



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
BOCCE LAGUNARI**

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: ITTIOFAUNA
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A
DICEMBRE 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2015**

Redazione

Dott. Francesco Cavraro
Dott. Simone Redolfi Bristol
Dott. Matteo Zucchetta
(DAIS-UNIVE)

Coordinamento scientifico

Prof.
Piero Franzoi
(DAIS-UNIVE)

Verifica

Prof.ssa
Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing.
Pierpaolo Campostrini

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

Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 Obiettivi dello studio.....	3
2. MATERIALI E METODI.....	5
2.1 Attività di campo	5
2.2 Attività di laboratorio.....	7
3. RISULTATI E DISCUSSIONE	8
3.1 Analisi dei parametri ambientali	8
3.2 Campionamento di uova e forme larvali con bongo net.....	10
3.3 Campionamento di forme post-larvali e giovanili con sciabica.....	12
4. CONCLUSIONI.....	15
BIBLIOGRAFIA.....	16

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; Zucchetto *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 BOCHE 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, il monitoraggio delle abbondanze di postlarve e giovanili, e l'applicazione dei modelli di distribuzione dell'habitat) 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 riportati, per le campagne estive, i parametri ambientali misurati e i risultati derivanti dall'analisi dei campioni raccolti con bongo net e sciabica. Per quanto riguarda le campagne autunnali, vengono riportati i soli parametri ambientali registrati, ad esclusione della clorofilla. Le analisi di quest'ultimo parametro, come anche quelle relative ai campioni biologici, sono infatti ancora in corso di svolgimento e verranno presentati nel prossimo Rapporto di Valutazione.

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 sette stazioni (fig. 1) presso le quali sono stati condotti campionamenti di uova e larve di pesci mediante utilizzo di due retini accoppiati da ittioplankton del tipo "bongo net" (fig. 2), uno con maglia di 350 μm ed uno con maglia di 500 μm . Per questa attività sono previste due uscite per ciascuna stagione (estate e autunno 2014, inverno e primavera 2015), in corrispondenza della marea di sizigia.

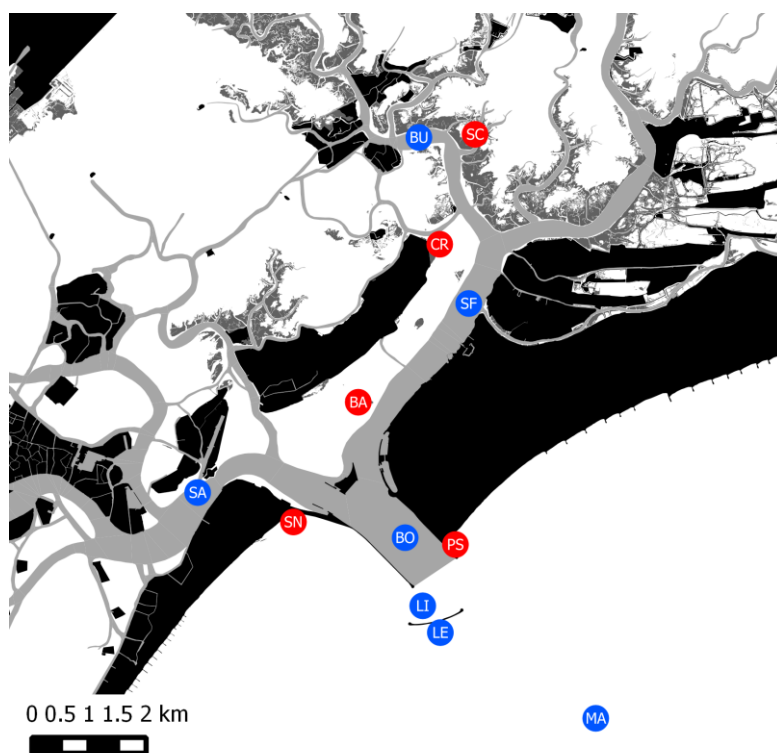


Figura 1. Ubicazione delle stazioni di campionamento con bongo net (in blu) e con sciabica (in rosso).

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 sciabica 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). I campionamenti con sciabica sono stati effettuati in corrispondenza del morto d'acqua.

La collocazione delle stazioni è stata lievemente modificata rispetto all'anno scorso (Come riportato nel verbale di riunione e coordinamento del 11/06/2014), per poter analizzare la connettività mare-laguna lungo un gradiente più esteso. In particolare, è stata spostata verso mare la stazione SF, mentre le stazioni SE e TP sono state sostituite rispettivamente con BU e SC (fig. 1).

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



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

Per i campionamenti con sciabica, 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 sciabica.

Per quanto riguarda il campionamento con bongo net i campionamenti sono stati condotti durante la fase di marea entrante. In ogni stazione è stata effettuata una tirata obliqua, 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 è stato immediatamente fissato in formaldeide al 5% neutralizzata con tetraborato di sodio.

Nel campionamento con sciabica, sono state registrate la larghezza e la 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 sciabica, 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 sciabica) necessari alla determinazione della granulometria (% sabbia) e del contenuto % di sostanza organica.

2.2 Attività di laboratorio

In laboratorio i campioni di ittioplancton sono stati filtrati e sciacquati per eliminare la formaldeide. Tutto il campione è stato quindi osservato allo stereomicroscopio per individuare e separare le uova e le larve di pesci presenti (fig. 3). Queste sono state isolate, prelevate dal campione e classificate almeno al livello di famiglia.



Figura 3. Larva di Clupeide all'interno di un campione non sortato.

Per i campioni di fauna neotonica raccolti con la sciabica, una volta scongelati, ogni individuo è stato identificato, quando possibile, fino al livello di specie, misurato (lunghezza standard, ± 0.1 mm) e pesato (peso totale, ± 0.1 mg).

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Per quanto riguarda i campionamenti tramite bongo net, al momento della stesura del rapporto sono state completate 4 campagne di campionamento: due estive, rispettivamente il 17 luglio e 27 agosto, e due autunnali, il 23 ottobre e l'11 dicembre 2014.

Anche relativamente ai campionamenti effettuati con sciabica, sono state completate sia le due campagne estive (22 luglio e 2 settembre 2014), sia le due campagne autunnali (3 e 25 novembre 2014).

I campioni raccolti con entrambi gli strumenti durante le campagne autunnali sono attualmente ancora in fase di processazione e analisi. I risultati saranno quindi presentati nel III Rapporto di Valutazione quadrimestrale.

3.1 Analisi dei parametri ambientali

Vengono di seguito riportati i valori dei parametri ambientali registrati con la sonda multiparametrica nelle sette stazioni durante le campagne di campionamento finora effettuate (tabella 1, bongo net; tabella 2, sciabica).

I risultati relativi alla concentrazione di clorofilla in acqua presentati nelle seguenti tabelle si riferiscono solo alle campagne estive: i valori di concentrazione per le campagne autunnali saranno presentati nel III rapporto quadrimestrale.

Tabella 1. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con bongo net.

Temperatura (° C)		stazione						
stagione	data	MA	LE	LI	BO	SF	SA	BU
estate	17/07/2014	24.83	24.74	25.18	24.58	25.12	25.20	26.47
	27/08/2014	23.57	23.33	23.22	23.32	23.36	23.24	23.09
autunno	23/10/2014	20.17	20.17	20.03	20.41	20.10	19.57	18.91
	11/12/2014	11.73	11.72	11.70	12.00	11.43	11.73	10.73

Salinità (psu)		stazione						
stagione	data	MA	LE	LI	BO	SF	SA	BU
estate	17/07/2014	30.54	30.7	29.77	30.08	29.66	29.45	27.83
	27/08/2014	31.00	30.31	29.46	30.09	30.04	28.47	28.00
autunno	23/10/2014	35.05	35.30	35.02	35.25	35.15	33.86	32.24
	11/12/2014	31.73	31.63	31.24	31.91	30.63	30.96	29.63

Ossigeno disciolto (% sat)		stazione						
stagione	data	MA	LE	LI	BO	SF	SA	BU
estate	17/07/2014	79.07	79.00	72.87	78.11	79.85	76.20	68.48
	27/08/2014	241.99	261.39	217.11	210.62	186.08	131.67	144.29
autunno	23/10/2014	101.69	105.08	104.09	122.32	107.34	91.18	102.63
	11/12/2014	83.43	78.96	80.00	80.51	80.18	85.52	81.26

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

Torbidità (ftu)		stazione						
stagione	data	MA	LE	LI	BO	SF	SA	BU
estate	17/07/2014	4.24	0.83	1.98	2.08	4.13	3.81	7.45
	27/08/2014	1.60	1.44	2.79	5.24	4.96	14.43	6.17
autunno	23/10/2014	1.65	1.01	2.47	2.71	5.65	7.31	8.79
	11/12/2014	2.42	3.88	4.08	3.41	5.64	5.35	5.29

Clorofilla ($\mu\text{g L}^{-1}$)		stazione						
stagione	data	MA	LE	LI	BO	SF	SA	BU
estate	17/07/2014	0.92	0.97	0.98	1.33	1.12	1.37	1.70
	27/08/2014	1.18	1.15	1.29	1.69	1.32	1.22	2.26

Tabella 2. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con sciabica.

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)		stazione				
stagione	data	PS	SN	BA	CR	SC
estate	22/07/2014	24.95	25.87	27.55	29.84	30.10
	02/09/2014	22.61	21.30	19.16	19.33	21.18
autunno	03/11/2014	16.06	15.71	13.31	14.19	14.49
	25/11/2014	11.24	12.69	11.71	11.30	13.61

Salinità (psu)		Stazione				
stagione	data	PS	SN	BA	CR	SC
estate	22/07/2014	22.20	28.55	28.95	26.81	28.29
	02/09/2014	32.05	30.06	26.43	25.42	25.09
autunno	03/11/2014	33.38	33.03	32.60	29.52	29.86
	25/11/2014	19.47	24.23	25.14	23.19	26.24

Ossigeno disciolto (% sat)		Stazione				
stagione	data	PS	SN	BA	CR	SC
estate	22/07/2014	102.56	99.76	230.73	364.81	308.33
	02/09/2014	74.17	81.25	58.11	107.80	63.61
autunno	03/11/2014	88.1	84.7	95.8	104.72	108.8
	25/11/2014	101.9	97.3	96.58	90.65	97.46

Torbidità (ftu)		Stazione				
stagione	data	PS	SN	BA	CR	SC
estate	22/07/2014	3.78	5.31	6.07	6.06	20.55
	02/09/2014	10.96	2.91	3.56	5.86	8.76
autunno	03/11/2014	2.2	0.7	0.7	3.74	8.1
	25/11/2014	1.3	3.2	3.85	5.38	5.11

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

Clorofilla ($\mu\text{g L}^{-1}$)		stazione				
stagione	data	PS	SN	BA	CR	SC
estate	17/07/2014	1.67	2.51	1.61	2.89	2.03
	27/08/2014	1.45	1.87	1.18	3.52	2.59

3.2 Campionamento di uova e forme larvali con bongo net

L'analisi dei campioni di ittioplancton delle due campagne estive ha portato, nel complesso, all'identificazione di 11 famiglie di osteitti (tabella 3). Di queste 11 famiglie, tutte sono state ritrovate in forma larvale, mentre cinque anche allo stadio di uovo.

Tabella 3. Lista famiglie ritrovate durante i campionamenti con bongo net nelle campagne estive.

Famiglia	Uova	Larve
Blenniidae		X
Bothidae	X	X
Callionymidae	X	X
Carangidae		X
Engraulidae	X	X
Gobiidae		X
Mugilidae		X
Sciaenidae		X
Soleidae	X	X
Sparidae	X	X
Syngnathidae		X

La composizione della comunità ittioplanctonica durante la stagione estiva è risultata simile a quella osservata lo scorso anno di monitoraggio (MAG. ACQUE-CORILA, 2014). Molto importante è la presenza già in questi campionamenti di Mugilidae e Soleidae: alcune specie di queste famiglie appartengono infatti alla guild dei migratori marini.

Per quanto riguarda le densità per m^3 delle uova (tabella 4), si nota come le famiglie più abbondanti siano Engraulidae, seguite da Callionymidae e Sparidae. Degna di nota è stata la cattura di molte uova di una specie ittica migratrice, *Engraulis encrasicolus* (Engraulidae) nella nuova stazione situata all'interno della laguna nord, nei pressi di Burano (BU).

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

Tabella 4. Densità di uova per m³ nelle 7 stazioni durante le due campagne estive.

Data	stazione	Bothidae	Callionymidae	Engraulidae	Soleidae	Sparidae
17 luglio 2014	BO	0,62	0,98	3,98	0,05	0,67
	BU	0,00	0,04	1,67	0,00	0,04
	LE	0,07	0,26	5,38	0,04	0,53
	LI	0,35	0,41	4,22	0,00	0,20
	MA	0,10	0,27	1,99	0,07	0,12
	SA	0,81	0,65	2,05	0,00	0,08
	SF	0,58	0,58	1,10	0,03	0,14
27 agosto 2014	BO	0,18	1,76	1,34	0,06	0,66
	BU	0,00	0,20	0,20	0,00	0,03
	LE	0,09	0,62	2,15	0,07	0,79
	LI	0,00	0,88	1,56	0,07	0,78
	MA	0,03	0,16	1,46	0,00	0,09
	SA	0,03	0,20	0,86	0,00	0,02
	SF	0,03	0,92	0,58	0,08	0,55

Per quanto riguarda le forme larvali, si nota come sia presente un maggior numero di *taxa* rispetto a quelli osservati per le uova. Osservando le densità di larve per m³ (tabella 5) si osserva nuovamente come la famiglia più abbondante sia Engraulidae, rappresentata dall'acciuga (*Engraulis encrasicolus*), una specie migratrice marina. Di seguito, in termini di abbondanza, si osservano Blenniidae, Gobiidae e Syngnathidae, tre famiglie residenti e senza uova pelagiche.

Tabella 5. Densità di forme larvali per m³ nelle 7 stazioni durante le due campagne estive.

Data	stazione	Blenniidae	Bothidae	Callionymidae	Carangidae	Engraulidae	Gobiidae	Mugilidae	Sciaenidae	Soleidae	Sparidae	Syngnathidae
17 luglio 2014	BO	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	BU	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,28
	LE	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
	LI	0,26	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	MA	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,04	0,01	0,00	0,02
	SA	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	SF	0,05	0,01	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	0,01	0,01	0,00	0,04
27 agosto 2014	BO	0,01	0,00	0,00	0,00	0,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
	BU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,18	0,00	0,01	0,00	0,01	0,09
	LE	0,01	0,00	0,00	0,00	0,17	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	LI	0,12	0,00	0,00	0,00	0,11	0,05	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
	MA	0,02	0,00	0,00	0,01	0,16	0,03	0,00	0,00	0,02	0,03	0,02
	SA	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09	0,16	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05
	SF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,10	0,00	0,04	0,04	0,05	0,00

3.3 Campionamento di forme post-larvali e giovanili con sciabica

Al momento sono in fase di analisi i campioni raccolti durante le due uscite della campagna autunnale. I risultati saranno quindi presentati nel III Rapporto di Valutazione quadrimestrale.

I campionamenti estivi di fauna neotonica con sciabica hanno portato alla raccolta complessiva di 17562 individui, appartenenti a 11 famiglie di pesci ossei (*) e cinque famiglie di crostacei decapodi caridei (§) (tabella 6). Tra questi individui, le forme giovanili di pesci ossei appartenenti a specie migratrici verranno poi prese in considerazione nelle analisi che saranno presentate nel Rapporto Finale, per valutare la connettività mare-laguna attraverso la bocca di porto di Lido.

Tabella 6. Elenco dei taxon rinvenuti nei campioni raccolti con sciabica.

	Famiglia	Specie	Codice
*	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	ABO
*	Belonidae	<i>Belone belone</i>	BBE
*	Blenniidae	Larva Blenniidae	BLÉN
*	Blenniidae	<i>Salaria pavo</i>	SPA
*	Bothidae	<i>Arnoglossus kessleri</i>	AKE
*	Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	CRI
§	Crangonidae	<i>Crangon crangon</i>	CCR
§	Crangonidae	<i>Philocheas trispinosus</i>	PTR
*	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>	APFA
*	Gobiidae	<i>Knipowischia panizzae</i>	KPA
*	Gobiidae	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	PMA
*	Gobiidae	<i>Pomatoschistus minutus</i>	PMI
§	Hyppolitidae	<i>Hyppolithidae</i>	HYP
*	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	LAU
*	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	LRA
*	Mugilidae	<i>Liza saliens</i>	LSA
*	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>	MSU
§	Palaemonidae	<i>Palaemon adspersus</i>	PAD
§	Palaemonidae	<i>Palaemon elegans</i>	PEL
§	Penaeidae	<i>Penaeus kerathurus</i>	PKE
*	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	GHO
*	Sparidae	<i>Sparus aurata</i>	SAU
*	Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i>	SAB
*	Syngnathidae	<i>Syngnathus taenionotus</i>	STA
*	Syngnathidae	<i>Syngnathus typhle</i>	STY

Le specie presenti con le densità e le biomasse più elevate sono risultate essere *Aphanius fasciatus*, *Liza saliens* e *Atherina boyeri* (Tab. 7).

In termini di biomassa (Tab. 8), oltre alle tre specie già citate, anche *Liza aurata*, *L. ramada* e *S. aurata* sono risultate presenti nei campioni con valori non trascurabili. In particolare, *L. aurata* è stata osservata sempre, ed esclusivamente nelle stazioni lagunari (BA, CR, SC), mentre *L. ramada* è stata catturata a luglio nella sola stazione di CR e nei campionamenti di settembre è stata rinvenuta esclusivamente al di fuori della laguna (PS e SN); come *L. aurata*, anche *S. auratus* è stata catturata solo nelle stazioni interne: BA e CR a luglio, SC a settembre.

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

Tabella 7. Densità (ind/100m²) dei singoli taxa campionati con sciabica nelle cinque stazioni nelle due campagne estive.

specie	22 luglio 2014				
	BA	CR	PS	SC	SN
ABO	66,67	38,88	1,29	4,24	12,86
AKE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
APFA	391,41	224,00	0,00	53,88	0,00
BBE	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00
BLEN	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
CCR	0,90	0,13	0,00	0,12	0,00
CRI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GHO	2,56	0,25	0,00	0,00	0,00
HYP	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
KPA	0,00	0,25	0,00	9,65	0,00
LAU	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
LRA	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
LSA	96,15	139,6	1,00	0,12	3,00
MSU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAD	0,00	0,00	0,00	0,12	0,43
PEL	0,00	0,00	0,00	0,12	0,71
PKE	6,67	13,25	0,00	0,00	0,00
PMA	0,77	29,63	0,00	0,35	0,00
PMI	0,00	3,38	0,00	0,00	0,00
PTR	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
SAB	0,13	0,00	0,00	0,12	1,71
SAU	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00
SPA	0,38	0,75	0,00	0,00	0,00
STA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43
STY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

specie	2 settembre 2014				
	BA	CR	PS	SC	SN
ABO	2,28	10,48	0,00	8,83	0,00
AKE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
APFA	372,41	179,05	0,00	6,70	0,00
BBE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLEN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CCR	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
CRI	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
GHO	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
HYP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KPA	0,00	1,99	0,00	7,23	0,00
LAU	0,25	0,27	0,00	0,11	0,00
LRA	0,00	0,00	0,14	0,00	1,55
LSA	337,47	158,36	2,71	0,32	0,71
MSU	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
PAD	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00
PEL	0,38	0,27	0,00	0,96	0,00
PKE	10,89	1,06	0,00	0,00	0,00
PMA	0,76	4,64	0,14	1,70	0,12
PMI	0,00	3,32	0,00	1,49	0,00
PTR	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12
SAB	0,00	0,40	0,00	2,77	0,00
SAU	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12
SPA	0,00	0,13	0,00	0,32	0,00
STA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STY	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00

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

Tabella 8. Biomassa (g/100m²) dei singoli taxa campionati con sciabica nelle cinque stazioni nelle due campagne estive.

specie	22 luglio 2014				
	BA	CR	PS	SC	SN
ABO	2,84	5,94	6,44	4,73	7,90
AKE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
APFA	118,62	6,77	0,00	17,37	0,00
BBE	0,00	0,00	12,09	0,00	0,00
BLEN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CCR	0,07	0,01	0,00	0,01	0,00
CRI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GHO	0,67	0,07	0,00	0,00	0,00
HYP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KPA	0,00	0,01	0,00	0,90	0,00
LAU	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00
LRA	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00
LSA	14,92	34,89	24,30	0,06	0,22
MSU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAD	0,00	0,00	0,00	0,07	0,71
PEL	0,00	0,00	0,00	0,04	0,52
PKE	0,21	0,44	0,00	0,00	0,00
PMA	0,45	5,20	0,00	0,04	0,00
PMI	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00
PTR	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
SAB	0,01	0,00	0,00	0,01	1,22
SAU	3,16	6,49	0,00	0,00	0,00
SPA	0,41	0,15	0,00	0,00	0,00
STA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31
STY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

specie	2 settembre 2014				
	BA	CR	PS	SC	SN
ABO	0,90	7,59	0,00	12,16	0,00
AKE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
APFA	64,91	30,55	0,00	2,87	0,37
BBE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLEN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CCR	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
CRI	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
GHO	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
HYP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KPA	0,00	0,22	0,00	1,49	0,00
LAU	9,72	12,78	0,00	4,99	0,00
LRA	0,00	0,00	1,97	0,00	12,35
LSA	53,74	22,34	0,12	13,35	0,34
MSU	1,03	0,00	0,00	0,00	0,29
PAD	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
PEL	0,18	0,06	0,00	0,55	0,00
PKE	0,91	0,08	0,00	0,00	0,00
PMA	0,51	1,09	0,04	0,48	0,00
PMI	0,00	3,81	0,00	1,52	0,07
PTR	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
SAB	0,00	0,03	0,00	0,72	0,01
SAU	0,00	0,00	0,00	10,89	0,00
SPA	0,00	0,04	0,00	0,15	1,64
STA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STY	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08

4. CONCLUSIONI

Dai campionamenti effettuati tramite bongo net si osserva come le famiglie ritrovate in questi campionamenti siano molto simili a quelle catturate durante lo scorso anno nella stessa stagione (MAG. ACQUE-CORILA, 2014). La presenza di questi organismi è infatti in accordo sia con i loro tratti biologici (si tratta di specie a riproduzione estiva), sia con i lavori pregressi di Varagnolo (1964), Spartà (1942), Schreiber *et al.* (1979) e Ziraldo (1996).

Come era prevedibile, tra i risultati emerge la presenza di grandi quantità di uova e di larve di Engraulidae, non solo nelle stazioni in prossimità della bocca di porto, ma anche nella nuova stazione situata più all'interno della laguna nord (BU), ad indicare una consistente entrata di individui di questa specie migratrice.

Rispetto ai risultati dello scorso anno, sono state rinvenute densità maggiori di uova e forme larvali di Soleidae; inoltre, sono state catturate larve di Mugilidae, le quali non erano presenti nei campioni estivi dello scorso anno.

La comunità campionata con sciabica risulta in accordo con gli studi precedenti effettuati in quest'area (Franco *et al.*, 2006a, b; Franzoi, 2010; Mainardi *et al.*, 2005; Malavasi *et al.*, 2005). Sono presenti numerose specie ittiche, alcune delle quali con abbondanze e biomasse anche considerevoli (*Atherina boyeri*, *Aphanius fasciatus*).

Considerando le specie migratrici, da questa prima analisi dei risultati emerge la presenza di grandi quantità, sia in termini di densità sia in termini di biomassa, di forme giovanili del mugilide *Liza saliens*. In particolare, per questa specie si osservano densità e biomasse maggiori all'interno della laguna piuttosto che in mare; elevati valori di biomassa sono stati riscontrati anche nella nuova stazione nei pressi di Burano (SC).

Una volta completate le analisi dei campioni autunnali e primaverili, sarà possibile elaborare considerazioni più complesse e accurate (indici di presenza ed abbondanza di uova, larve e postlarve di specie target, abbondanza percentuale di specie marine migratrici rispetto all'intera comunità ittioplanctonica e percentuali di uova e larve di specie demersali e pelagiche), al fine di valutare la connettività mare-laguna. Il posizionamento delle nuove stazioni situate più all'interno della laguna nord (BU e SC) sembra fin da ora evidenziare e riconfermare la migrazione ed il trasporto di specie ittiche dal mare fino ad aree lagunari anche lontane dalla bocca di porto.

BIBLIOGRAFIA

- Franco, A., Franzoi, P., Malavasi, S., Riccato, F., Torricelli, P., & Mainardi, D. (2006 a). Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66(1-2), 67-83.
- Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F. and Torricelli P., (2006 b) - Fish assemblages in different shallow water habitats of the Venice Lagoon. *Hydrobiologia*, 555:159-174, 2006.
- 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.
- Malavasi, S., Franco, A., Fiorin, R., Franzoi, P., Torricelli, P., Mainardi, D., 2005. The shallow water gobiid assemblage of the Venice Lagoon: abundance, seasonal variation, and habitat partitioning. *Journal of Fish Biology*, 67 (Supplement B): 146-165.

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

- Schreiber B., Torricelli P., Pesaro M., Gandolfi G., 1979. Ricerche sulla distribuzione di uova e larve di specie ittiche di interesse economico in Alto Adriatico. Atti del Convegno Scientifico Nazionale Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini. Roma, 5-6-7 marzo 1979.
- Spartà A., 1942. Sulla presenza di uova e larve di Teleostei nella Laguna Veneta. Archivio di Oceanografia e Limnologia Roma, 21: 3-12.
- Varagnolo S., 1964. Calendario di comparsa di uova pelagiche di teleostei marini nel plancton di Chioggia. Archivio di Oceanografia e Limnologia, 13 (2) 249-279.
- Zirardo L., 1996. Analisi qualitativa e quantitativa di campioni di ittioplancton nell'Alto Adriatico e considerazioni sulla capacità di bioaccumulo di microinquinanti nelle prime fasi di sviluppo dei pesci. Tesi di Laurea, Università Ca' Foscari Venezia, AA 1996/1997, 100 pp.
- 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.