



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/12**

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

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

Documento **MACROATTIVITÀ: ITTIOFAUNA
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2017**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2017**

Responsabile scientifico

Prof. Piero Franzoi
(DAIS-UNIVE)

Verifica

Dott.ssa Paola Del Negro
(OGS)

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 Premessa.....	3
1.2 Struttura e obiettivi dello studio.....	4
2. MATERIALI E METODI.....	6
2.1 Attività di campo.....	6
2.1.1 <i>Campionamento dell'ittioplancton</i>	6
2.1.2 <i>Campionamento del popolamento ittico di basso fondale</i>	6
2.1.3 <i>Rilevamento dei parametri ambientali</i>	10
2.2 Attività di laboratorio.....	12
2.2.1 <i>Ittioplancton</i>	12
2.2.2 <i>Popolamento ittico di basso fondale</i>	12
2.2.2 <i>Analisi della clorofilla</i>	13
2.3 Elaborazione dati.....	13
2.3.1 <i>Applicazioni di modelli di distribuzione per i giovanili di orata e passera</i>	13
3. RISULTATI E DISCUSSIONE.....	14
3.1 Analisi dei parametri ambientali.....	14
3.2 Campionamento di uova e forme larvali con bongo net.....	22
3.3 Campionamento del popolamento ittico di basso fondale.....	26
4. CONCLUSIONI.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	31

Gruppo di lavoro

Responsabile scientifico	prof. Piero Franzoi
Raccolta campioni	Francesco Cavraro, Riccardo Fiorin (Laguna Project s.n.c.), Piero Franzoi, Simone Redolfi Bristol, Federico Riccato (Laguna Project s.n.c.), Matteo Zucchetta
Analisi campioni	Francesco Cavraro, Piero Franzoi, Simone Redolfi Bristol
Modelli di distribuzione	Matteo Zucchetta
Elaborazione e analisi dati	Francesco Cavraro, Piero Franzoi, Simone Redolfi Bristol, Matteo Zucchetta

1. INTRODUZIONE

1.1 Premessa

La fauna ittica rappresenta una componente importante della biodiversità degli ecosistemi acquatici di transizione (Elliott e Hemingway, 2002). Le aree di basso fondale di questi ambienti costieri sono infatti caratterizzate, su base stagionale, da elevate abbondanze ittiche. I pesci che si rinvergono all'interno degli ecosistemi di transizione devono essere in grado di affrontare una variabilità ed instabilità dell'ambiente abiotico molto maggiore di quella che caratterizza invece gli ecosistemi marini. Gli ecosistemi di transizione sono però di norma caratterizzati da livelli di produttività ecologica molto maggiori a quelli riscontrabili negli ecosistemi marini ad essi adiacenti, il che si traduce in una grande disponibilità di risorse trofiche sfruttabili dalla fauna ittica. Le specie ittiche che si rinvergono all'interno di questi sistemi si possono classificare in differenti gruppi ecologici sulla base delle differenze di tolleranza eco-fisiologica nei confronti della variazione ambientale, di stili riproduttivi e comportamenti migratori diversi (Elliott *et al.*, 2007; Franco *et al.*, 2008; Potter *et al.*, 2015).

Molte specie marine rappresentano una componente transiente del popolamento ittico, rinvenendosi negli ambienti di transizione soltanto stagionalmente. Vengono classificate come "migratori marini" quelle specie che ogni anno migrano all'interno degli ambienti di estuario e laguna (Franzoi *et al.*, 2010). Gli stadi postlarvali e giovanili di queste specie si rinvergono in grandi abbondanze all'interno degli ambienti costieri, dove colonizzano massivamente gli habitat di basso fondale (Rossi, 1986; Elliott e Hemingway, 2002; Minello *et al.*, 2003). Si ritiene che gli habitat di estuario e di laguna offrano ai giovanili delle specie migratrici condizioni e risorse vantaggiose in termini di sopravvivenza, accrescimento e sviluppo (Deegan *et al.*, 2000; Beck *et al.*, 2001; Elliott e Hemingway, 2002). Dopo un periodo di crescita di durata variabile a seconda della specie, gli individui migrano in mare per reclutare nella popolazione adulta. Per queste specie di migratori marini quindi, gli ecosistemi acquatici di transizione svolgono l'importante funzione di aree di nursery per gli stadi giovanili, garantendo il ripopolamento annuale degli stock marini (Boesh e Turner, 1984; Elliott e Hemingway, 2002; Vasconcelos *et al.*, 2007; 2008; Sheaves *et al.*, 2006; 2015).

Un aspetto importante della connettività biologica tra ecosistemi di transizione ed ecosistemi marini è costituito quindi dalla migrazione ontogenetica all'interno degli ambienti estuarini e lagunari di larve, postlarve e giovanili di migratori marini. In Alto Adriatico, molte specie a riproduzione marina che costituiscono importanti stock sfruttati a fini di pesca si concentrano allo stadio di giovanile negli habitat di basso fondale degli ambienti costieri di transizione. Appartengono a questo gruppo lo sparide *Sparus aurata*, il moronide *Dicentrarchus labrax*, il pleuronettide *Platichthys flesus*, il soleide *Solea solea*, i mugilidi *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus* e *Mugil cephalus*. I primi arrivi di queste specie sono caratterizzati da larve o postlarve di lunghezza standard inferiore, in genere, ai 20 mm (Rossi 1986; Franzoi *et al.*, 1989; Franzoi e Trisolini, 1991; Franzoi *et al.*, 2005). Anche gli stadi larvali e giovanili di engraulidi (*Engraulis encrasicolus*) e clupeidi (*Sardina pilchardus* e *Sprattus sprattus*) sono stagionalmente abbondanti negli ambienti marini costieri, rinvenendosi anche all'interno degli ecosistemi lagunari. Per quanto riguarda la laguna di Venezia, è stata messa in evidenza in studi precedenti l'importanza degli habitat lagunari di basso fondale come aree potenziali di nursery per i giovanili di specie ittiche marine (Franzoi e Pellizzato, 2002; Franzoi *et al.*, 2005, 2010; Franco *et al.*, 2006, 2010; Zucchetta *et al.*, 2009; 2010).

I risultati dei primi tre cicli di monitoraggio, condotti prima nell'area sotto l'influenza della bocca di porto di Lido (Studi B.6.72 B/9 e B/10; PROV. OO. PP. - CORILA, 2014; 2015) e poi nell'intero bacino lagunare (Studio B.6.72 B/11; PROV. OO. PP. - CORILA, 2016), hanno evidenziato

l'esistenza di una sostanziale connettività biologica tra mare costiero e laguna, con l'ingresso in laguna di uova, larve, stadi postlarvali e giovanili di migratori marini.

In particolare, questi studi pregressi hanno permesso:

- di confermare l'importanza della componente ittica dei migratori giovanili per valutare la connettività mare-laguna;
- di individuare nel periodo che va dal tardo autunno alla primavera quello caratterizzato dalle maggiori presenze di stadi giovanili di migratori marini, sia in termini di numero di specie che di densità osservate.

1.2 Struttura e obiettivi dello studio

In modo del tutto simile a quanto fatto nel precedente ciclo di monitoraggio (Studio B.6.72 B/11), anche nel presente studio l'attività di monitoraggio di uova, larve, postlarve e giovanili di pesci viene effettuata alla scala dell'intero bacino lagunare, per i seguenti motivi:

- l'elevato stato di avanzamento dei lavori in tutte e tre le bocche di porto lagunari, che prefigura una situazione di "stato quasi zero" a livello dell'intero bacino lagunare, prima dell'entrata in funzione a regime del sistema di paratie mobili;
- i tre sottobacini lagunari in cui è suddivisa la laguna di Venezia, che sono influenzati rispettivamente dalle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, si differenziano marcatamente tra di loro in termini di caratteristiche idrodinamiche, morfologiche, biologiche e per quanto concerne le pressioni antropiche che su di essi insistono (Molinaroli *et al.*, 2009; Solidoro *et al.*, 2004; 2010). Per poter quindi considerare l'intero spettro della variabilità ambientale presente all'interno dell'ecosistema lagunare veneziano, risulta quindi fondamentale estendere la valutazione della connettività mare-laguna e della funzione di nursery svolta dagli habitat lagunari di basso fondale nei confronti della fauna ittica, alla scala dell'intero ecosistema lagunare.

Al fine di ottimizzare le attività di monitoraggio, lo sforzo di campionamento è stato focalizzato su due finestre temporali:

- tardo autunno-inizio primavera, relativamente alla componente rappresentata dall'ittioplancton (uova e larve);
- fine inverno-primavera, per quanto ha riguardato la componente rappresentata dalle postlarve e dai giovanili che reclutano nelle aree lagunari di basso fondale.

Come nei precedenti cicli di monitoraggio (B/9, B/10 e B/11), sono previste tre differenti attività:

- Monitoraggio delle variazioni nel tempo e nello spazio (diversi sottobacini e, all'interno di ogni sottobacino, differente "posizione" rispetto alla bocca di porto) della composizione in taxa e della densità del popolamento ittioplanctonico, con particolare attenzione per la componente dei migratori marini. Questa attività prevede l'effettuazione di un ciclo di campionamenti in colonna d'acqua utilizzando retini standard da ittioplancton.
- Monitoraggio delle variazioni nel tempo e nello spazio (diversi sottobacini e, all'interno di ogni sottobacino, differente "posizione" rispetto alla bocca di porto) della composizione in taxa e della densità del popolamento ittico delle aree di basso fondale, con particolare attenzione per la componente rappresentata dagli stadi postlarvali e giovanili dei migratori marini. Questa attività prevede l'effettuazione di un ciclo di campionamenti su basso fondale utilizzando come strumento campionario una sciabica da spiaggia a maglia fitta.

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

- Valutazione dell'effetto potenziale di variazioni delle condizioni chimico-fisiche sul ruolo di nursery svolto dagli habitat di basso fondale della laguna di Venezia, mediante l'applicazione di modelli di distribuzione spaziale sviluppati per due specie di migratori marini (orata e passera). Questa attività prevede l'effettuazione di un ciclo di campagne di rilevamento di parametri chimico-fisici condotte sull'intero bacino lagunare.

Le tre attività previste serviranno a fornire un quadro complessivo che permetterà di rilevare variazioni delle dinamiche spazio-temporali delle specie ittiche migratrici in relazione alle condizioni morfologiche, chimico fisiche e di circolazione dell'acqua registrate nei tre sottobacini lagunari.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Attività di campo

Come durante lo Studio B.6.72 B/11, le attività di monitoraggio sono state condotte in tutti e tre i sottobacini in cui può essere suddivisa la laguna di Venezia, influenzati rispettivamente dalle bocche di porto di Lido (laguna settentrionale), di Malamocco (laguna centrale) e di Chioggia (laguna meridionale) (fig. 1, 2, 3). In ogni sottobacino sono state effettuate due distinte attività di campionamento: la raccolta di campioni di ittioplancton e la raccolta di campioni di fauna ittica in aree di basso fondale. Per entrambe le tipologie di campionamento sono stati raccolti campioni anche in stazioni poste nel tratto di mare adiacente alle tre bocche di porto. Qui di seguito viene riportato il dettaglio delle due attività svolte.

2.1.1 *Campionamento dell'ittioplancton*

Sono stati individuati degli ideali transetti mare-laguna attraverso le tre bocche di porto; lungo ognuno dei tre transetti così individuati sono state collocate sette stazioni di campionamento, tre collocate in mare in prossimità della bocca di porto, una all'interno della bocca stessa e tre nei canali lagunari direttamente influenzati dall'acqua in entrata dalla bocca a mare (fig. 1, 2, 3). Tali stazioni di campionamento sono le stesse identificate per lo Studio B/11. Da novembre 2016 a marzo 2017 sono state condotte in ogni transetto quattro campagne giornaliere di campionamento (tab. 1). Durante ogni campagna sono stati raccolti campioni di ittioplancton utilizzando due retini accoppiati del tipo "bongo net", uno con maglia di 350 μm e uno con maglia di 500 μm , secondo lo standard FAO (fig. 4); ognuno dei due retini è lungo 2,5 m ed ha una bocca di 60 cm di diametro. Ogni retino è corredato di flussimetro, posto all'imboccatura, per la misura della lunghezza di traino; questa informazione è stata poi utilizzata per la valutazione del volume teorico filtrato. I campionamenti di ittioplancton sono stati condotti sempre in corrispondenza della fase di marea entrante. In ogni stazione è stata effettuata una tirata obliqua, della durata complessiva di cinque minuti, in modo da esplorare l'intera colonna d'acqua (Società Italiana di Biologia Marina-Ministero dell'Ambiente, 1990). Il traino dei retini è stato effettuato in direzione opposta alla corrente, ad una velocità compresa tra uno e due nodi. Ogni campione è stato immediatamente fissato in formaldeide al 5% neutralizzata con tetraborato di sodio.

2.1.2 *Campionamento del popolamento ittico di basso fondale*

In ognuno dei tre sottobacini sono state individuate cinque stazioni di campionamento in aree di basso fondale (profondità dell'acqua < 1,5 m) situate sia all'interno (laguna, tre stazioni) che all'esterno (mare, due stazioni) della bocca di porto (fig. 1,2, 3). Tali stazioni di campionamento sono le stesse identificate per lo Studio B/11. In ogni sottobacino sono state effettuate tre campagne giornaliere di campionamento, da marzo a maggio 2017 (tab. 2). I campioni di ittiofauna sono stati raccolti utilizzando come strumento campionario una sciabica da spiaggia (fig. 5) a maglia fitta (distanza internodo 2 mm nel sacco centrale e 4 mm nelle ali), lunga 20 m e alta 2.5 m.

Durante ogni operazione di campionamento è stata calcolata la superficie di fondale esplorata dallo strumento (lunghezza di traino x distanza di apertura della rete), in modo da standardizzare i dati di cattura in termini di unità di superficie campionata. Lo sforzo di campionamento è stato mantenuto per quanto possibile costante, con una superficie di fondo esplorata per stazione e per data di campionamento di circa 600 m². I campioni raccolti sono stati mantenuti refrigerati fino all'arrivo in laboratorio e poi surgelati a -20° C.

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

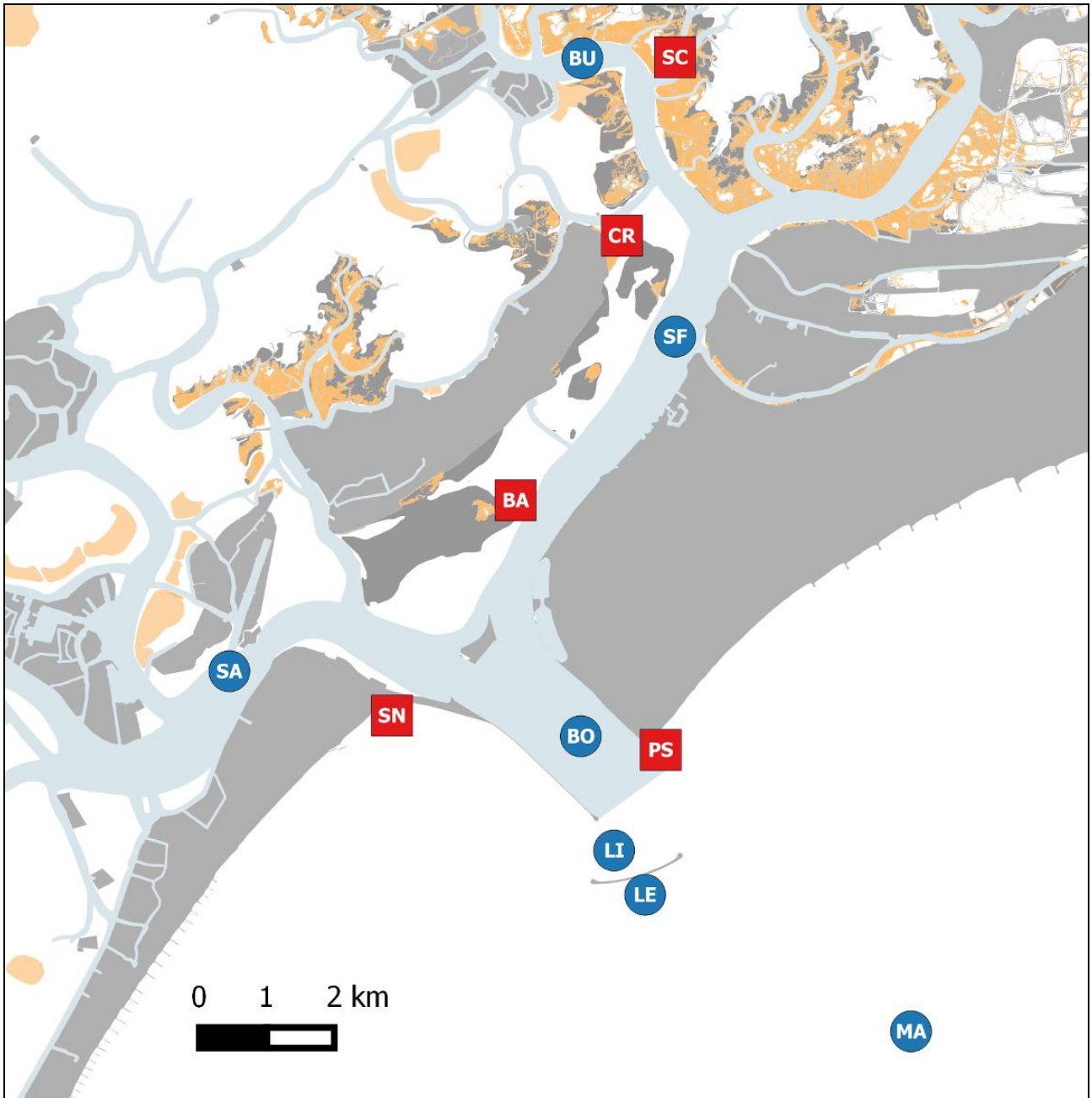


Figura 1. Ubicazione delle stazioni di campionamento con bongo net (in blu) e con sciabica (in rosso) nell'area della bocca di porto di Lido, laguna nord. Le coordinate delle stazioni di campionamento campionate saranno riportate nel Rapporto Finale.

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

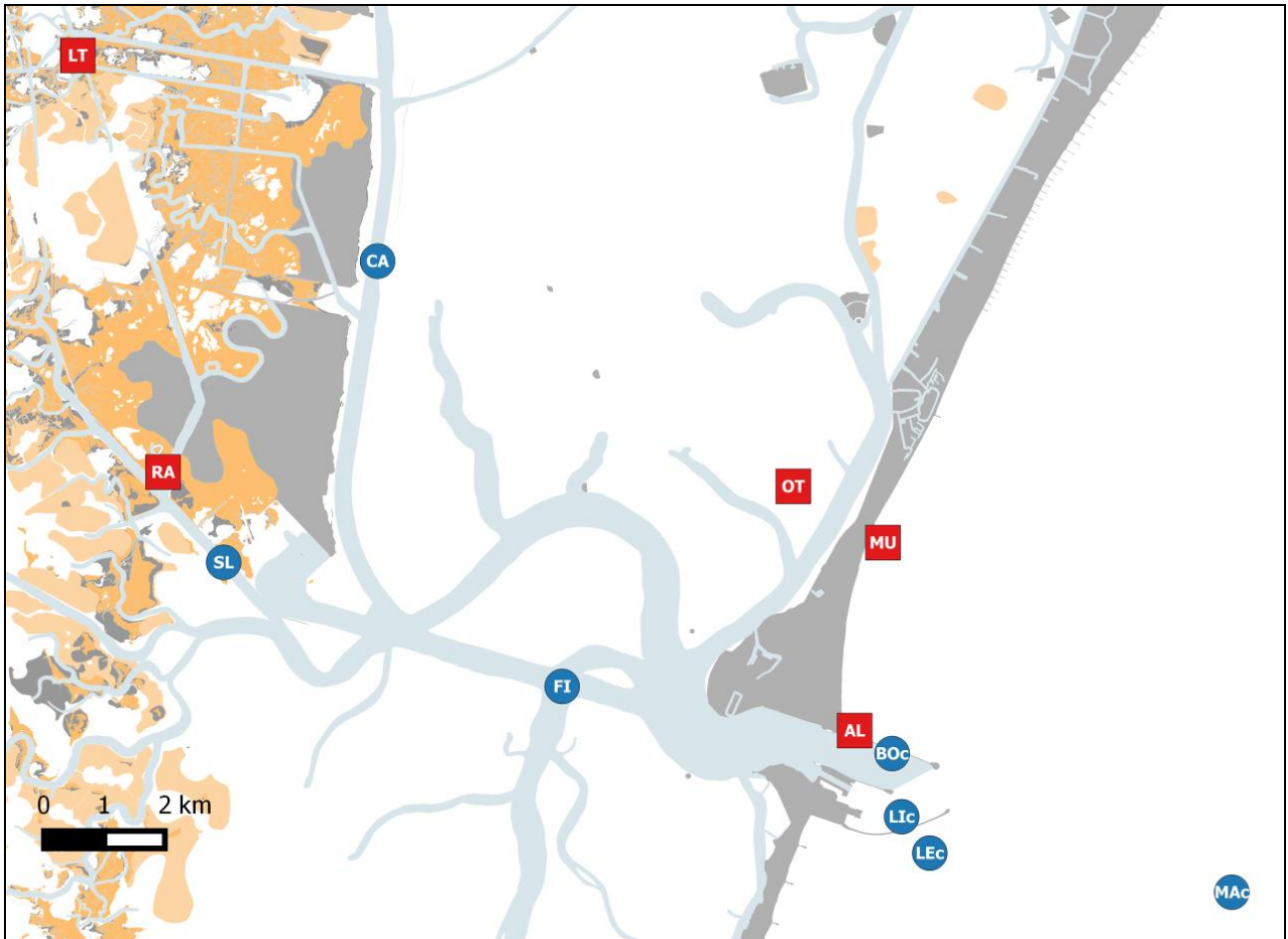


Figura 2. Ubicazione delle stazioni di campionamento con bongo net (in blu) e con sciabica (in rosso) nell'area della bocca di porto di Malamocco, laguna centrale. Le coordinate delle stazioni di campionamento saranno riportate nel Rapporto Finale.

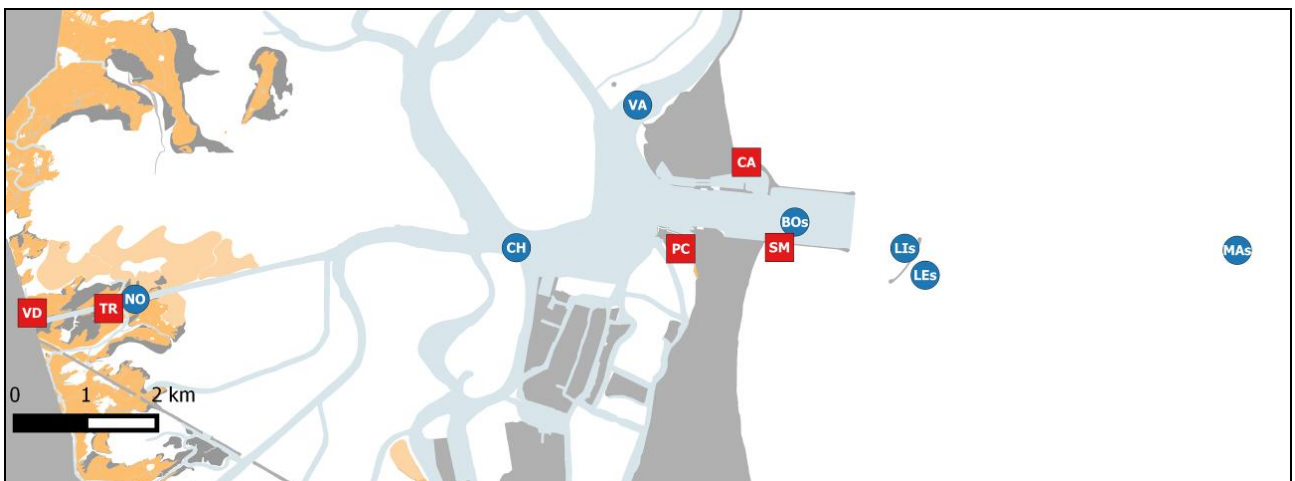


Figura 3. Ubicazione delle stazioni di campionamento con bongo net (in blu) e con sciabica (in rosso) nell'area della bocca di porto di Chioggia, laguna sud. Le coordinate delle stazioni di campionamento saranno riportate nel Rapporto Finale.

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

Tabella 1. Date di campionamento per le attività di raccolta di uova e larve di pesci con bongo net.

Campagna	Bocca di Lido	Bocca di Malamocco	Bocca di Chioggia
1	02/12/2016	30/11/2016	01/12/2016
2	30/01/2017	27/01/2017	28/01/2017
3	27/02/2017	28/02/2017	01/03/2017
4	29/03/2017	30/03/2017	28/03/2017

Tabella 2. Date di campionamento per le attività di raccolta di post-larve e giovanili con sciabica.

Campagna	Bocca di Lido	Bocca di Malamocco	Bocca di Chioggia
1	09/03/2017	06/03/2017	08/03/2017
2	23/03/2017	20/03/2017	21/03/2017
3	03/05/2017	05/05/2017	02/05/2017



Figura 4. Fasi di campionamento con bongo net.

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



Figura 5. Fasi di campionamento con sciabica.

2.1.3 Rilevamento dei parametri ambientali

Contestualmente ai campionamenti con bongo net e con sciabica, durante tutte le campagne ed in tutte le stazioni, sono stati rilevati con una sonda multiparametrica (Hanna Instruments 9829) i seguenti parametri chimico-fisici dell'acqua: temperatura (± 0.01 °C), salinità (± 0.01 psu), ossigeno disciolto (± 0.1 % saturazione) e torbidità (± 0.1 fnu). Inoltre, in tutte le stazioni e date di campionamento sono stati anche filtrati 200 ml di acqua usando filtri Whatman GF/F di 47 mm di diametro per la successiva determinazione in laboratorio della concentrazione di clorofilla totale. Durante l'ultima campagna di raccolta degli individui giovanili sono stati raccolti i campioni di sedimento (in tutte le 15 stazioni campionate) per la determinazione della granulometria (% sabbia) e la valutazione del contenuto % di sostanza organica.

Nel periodo marzo-aprile 2017 (tab. 3) sono state inoltre effettuate cinque campagne di rilevamento con sonda multiparametrica (Hanna Instruments 9829) dei parametri ambientali (temperatura, ± 0.01 °C; salinità, ± 0.01 psu; ossigeno disciolto, ± 0.1 % di saturazione; torbidità, ± 0.1 fnu) in 37 stazioni distribuite sull'intero bacino lagunare. In 15 stazioni uniformemente distribuite sono stati anche filtrati 200 ml di acqua usando filtri Whatman GF/F di 47 mm di diametro, per la successiva determinazione in laboratorio della concentrazione di clorofilla totale. Le misure così effettuate saranno utilizzate nell'applicazione dei modelli di distribuzione dei giovanili di orata e passera.

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

Tabella 3. Date dei campionamenti per il rilievo dei parametri ambientali.

Campagna	Data
1	10/03/2017
2	17/03/2017
3	27/03/2017
4	11/04/2017
5	19/04/2017

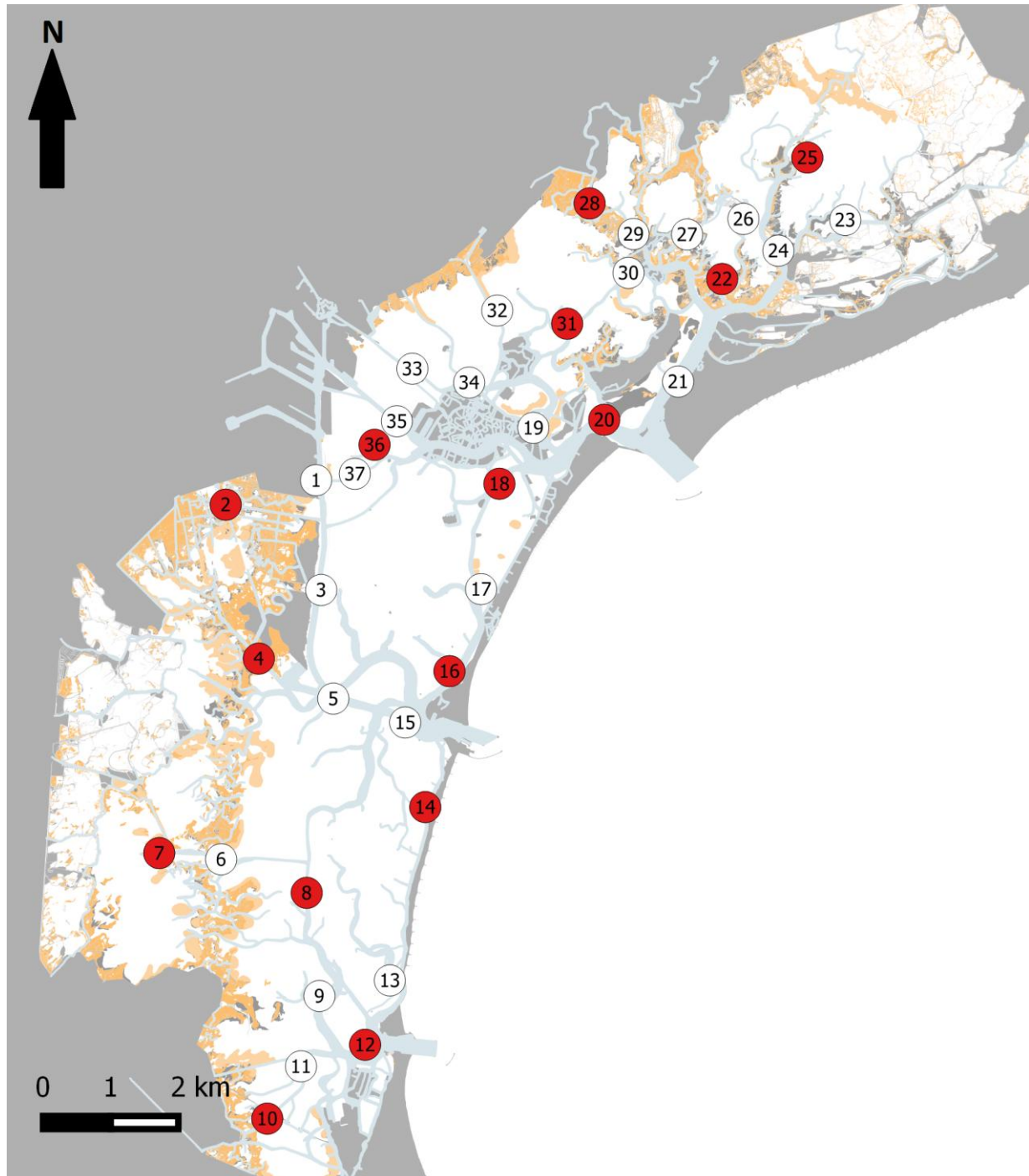


Figura 6. Mappa dei siti di campionamento dei parametri ambientali; in rosso sono evidenziate le stazioni in cui è stata analizzata anche la concentrazione di clorofilla disciolta in acqua. Le coordinate delle stazioni di campionamento campionate saranno riportate nel Rapporto Finale.

2.2 Attività di laboratorio

2.2.1 Ittioplancton

In laboratorio i campioni di ittioplancton sono filtrati e sciacquati per eliminare ogni residuo di formaldeide. Ogni campione è stato osservato *in toto* allo stereomicroscopio (ingrandimenti 6.3x-80x) per individuare e separare dal resto del campione le uova e le larve di pesci presenti, che sono state poi identificate singolarmente fino al più basso livello tassonomico possibile (fig. 7).

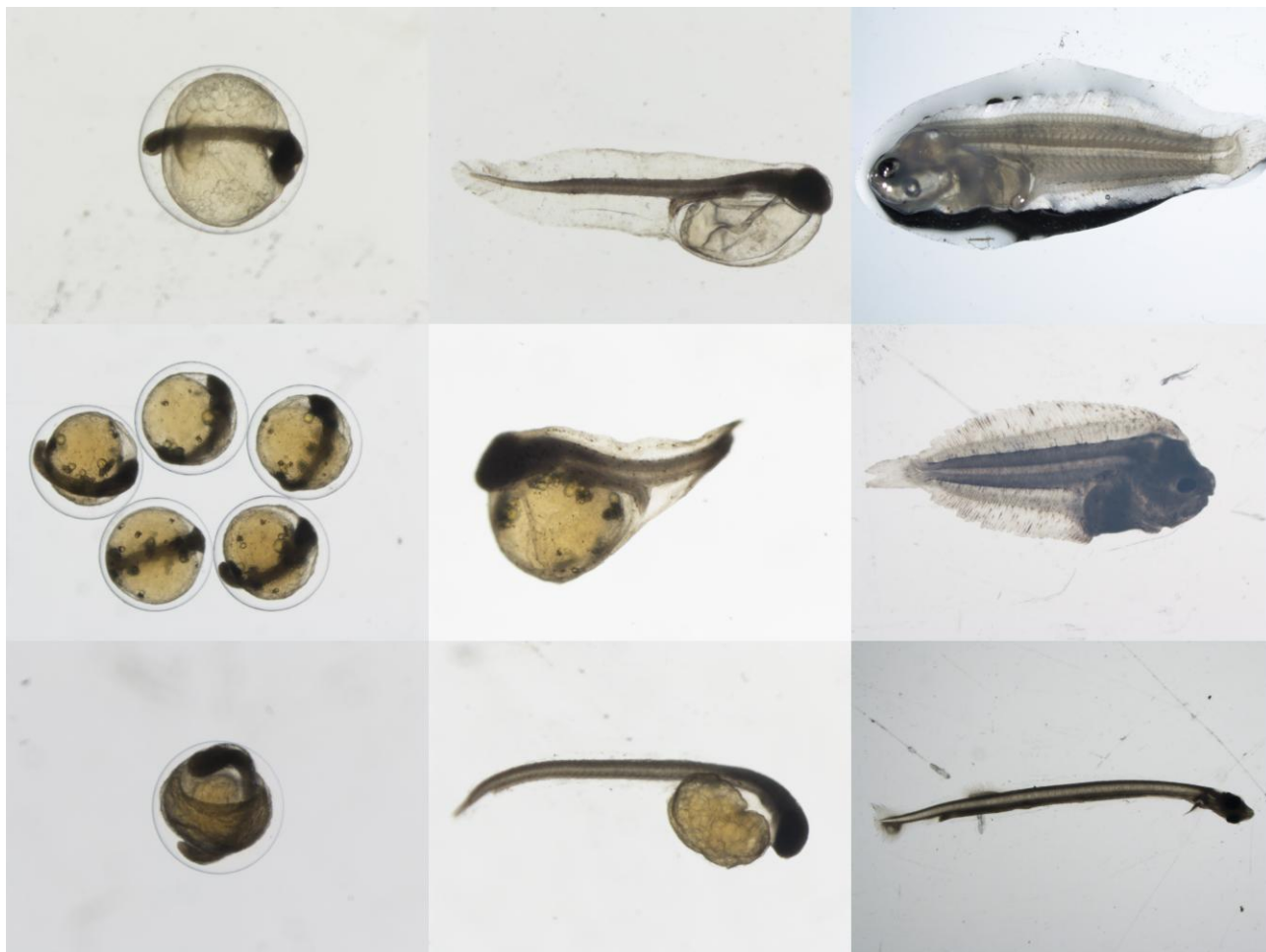


Figura 7. Da sinistra a destra. Alto: uovo e larve di *Platichthys flesus* in differenti stadi di sviluppo. Centro: uova e larve di *Solea solea* in differenti stadi di sviluppo. Basso: uovo e larve di *Sprattus sprattus* in differenti stadi di sviluppo.

2.2.2 Popolamento ittico di basso fondale

I campioni da processare sono stati di volta in volta tolti dal congelatore e lasciati scongelare per 24 ore in frigorifero a circa 6°C. Tutti gli individui sono stati identificati, possibilmente fino al livello di specie. Per ogni taxon così identificato, si è proceduto al conteggio degli individui ed alla misura del peso totale per campione ($\pm 0,01$ g oppure $\pm 0,001$ g). Per ogni taxon sono state poi effettuate misure di lunghezza (Lunghezza Totale, LT, e Lunghezza Standard, LS, ± 1 mm oppure $\pm 0,1$ mm) e peso umido ($\pm 0,01$ g oppure $\pm 0,001$ g) individuali.

2.2.2 *Analisi della clorofilla*

La misura della concentrazione di clorofilla nell'acqua è stata effettuata con metodo fluorimetrico in laboratorio (Trylogy® Laboratory Fluorometer), secondo la metodica proposta da Lorenzen (1966).

2.3 Elaborazione dati

2.3.1 *Applicazioni di modelli di distribuzione per i giovanili di orata e passera*

L'elaborazione dei dati relativi ai parametri ambientali (cfr. 2.2.1) necessari all'applicazione dei modelli non è ancora stata terminata. Le mappe interpolate dei parametri ambientali rilevate nelle 5 campagne dedicate e i risultati dell'applicazione dei modelli di distribuzione saranno presentati nel Rapporto Finale.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Al momento della stesura del presente rapporto sono state effettuate tutte le attività di campo previste: raccolta di campioni di ittioplancton, raccolta del popolamento ittico di basso fondale e rilevamento dei parametri ambientali utilizzati nello sviluppo dei modelli di distribuzione dei giovanili di orata e passera.

I campioni raccolti durante le ultime due campagne con bongo net e con sciabica sono attualmente ancora in fase di processazione ed analisi. I risultati saranno quindi presentati nel Rapporto Finale. Degli esemplari giovanili raccolti con la sciabica durante la prima campagna, alcuni sono attualmente ancora in fase di analisi, in quanto la loro identificazione ha previsto l'utilizzo di formaldeide all'8%, neutralizzata con tetraborato di sodio, necessaria a far emergere, dopo un tempo variabile di circa 20 giorni, dei caratteri distintivi e specifici.

3.1 Analisi dei parametri ambientali

Vengono di seguito riportati i valori dei parametri ambientali registrati con la sonda multiparametrica durante le quattro campagne effettuate con bongo net (tab. 4), le tre campagne effettuate con la sciabica (tab. 5) e le cinque campagne dedicate al rilevamento dei parametri ambientali utili allo sviluppo dei modelli di distribuzione dei giovanili di orata e passera (tab. 6). Le analisi per la determinazione della clorofilla raccolta durante l'ultima campagna di ogni attività sono attualmente in corso: i risultati saranno presentati nel Rapporto Finale, così come i dati relativi alle carote di sedimento raccolte nelle 15 stazioni campionate con sciabica durante l'ultima campagna.

Tabella 4. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con bongo net durante le quattro campagne eseguite nelle tre aree di indagine.

I campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)	Clorofilla ($\mu\text{g L}^{-1}$)
02/12/2016	NORD	MAn	12.68	39.94	89.26	2.27	1.02
		LEn	12.82	39.53	88.26	2.30	0.89
		LIn	13.43	40.79	86.66	2.70	0.80
		BOn	13.01	39.90	90.74	2.82	0.92
		SA	12.31	39.39	84.67	4.14	0.80
		SF	12.78	39.33	89.89	3.79	0.96
		BU	10.96	36.66	92.21	4.46	0.57
30/11/2016	CENTRO	MAc	12.37	36.01	87.83	6.46	1.51
		LEc	12.62	35.80	89.54	5.25	1.49
		LIC	12.94	38.02	86.68	9.32	1.38
		BOc	12.83	37.38	91.70	6.86	1.08
		FI	12.81	37.50	93.91	9.27	1.40
		SL	10.85	36.26	89.52	12.81	1.22
		CA	10.49	35.09	89.74	22.25	1.67
01/12/2016	SUD	MAs	12.74	37.46	90.32	2.48	0.84
		LEs	13.24	37.69	85.13	4.78	0.78
		LIs	13.15	38.94	86.62	4.56	0.96
		BOs	14.06	40.99	87.15	3.53	0.76

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

	VA	13.35	39.04	89.69	4.26	0.55
	CH	13.54	39.50	89.70	4.97	0.98
	NO	8.73	33.19	87.32	5.20	1.10

II campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
30/01/2017	NORD	MAAn	5.41	39.50	78.51	1.93	0.43
		LEn	5.29	41.00	79.85	3.34	0.44
		LIn	5.41	41.00	77.57	3.20	0.43
		BOAn	5.17	40.00	77.80	5.26	0.46
		SA	4.80	40.00	80.68	6.32	0.47
		SF	5.14	40.50	77.30	6.59	0.45
		BU	4.54	39.50	78.66	6.08	0.32
27/01/2017	CENTRO	MAc	6.65	44.10	81.78	1.37	0.49
		LEc	5.93	42.20	81.53	6.74	0.69
		Llc	5.62	41.77	80.31	8.30	0.50
		BOc	5.82	42.10	85	7.93	0.46
		FI	5.70	41.86	80.21	12.09	0.39
		SL	4.32	40.55	81.33	20.27	1.00
		CA	4.05	38.57	80.79	13.98	0.79
28/01/2017	SUD	MAs	5.63	36.50	85.09	2.20	0.18
		LEs	5.61	34.50	80.10	3.14	0.24
		LIs	5.95	35.00	80.12	3.08	0.17
		BOs	5.95	35.00	80.88	3.20	0.19
		VA	5.87	33.00	78.58	3.51	0.25
		CH	5.94	34.00	80.04	3.65	0.24
		NO	2.23	30.00	79.2	3.8	0.33

III campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
27/02/2017	NORD	MAAn	8.43	37.54	98.26	3.98	1.15
		LEn	8.34	37.88	92.41	7.70	1.47
		LIn	8.40	37.45	96.06	7.19	1.20
		BOAn	8.32	37.18	95.53	10.92	1.16
		SA	8.34	36.52	95.40	11.74	1.45
		SF	8.40	37.26	95.73	12.65	1.24
		BU	8.49	35.49	98.28	10.81	1.25
28/02/2017	CENTRO	MAc	8.53	38.13	99.79	3.38	0.76
		LEc	8.47	37.52	99.58	3.43	1.03
		Llc	8.74	36.95	97.08	4.02	0.60
		BOc	8.57	37.20	96.96	3.67	1.03
		FI	8.91	36.25	94.63	5.14	0.92
		SL	9.20	34.36	97.01	5.67	1.19
		CA	9.76	34.66	95.10	16.26	1.55

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

01/03/2017	SUD	MAs	8.72	37.49	98.93	2.47	1.15
		LEs	8.75	37.62	96.21	3.30	1.07
		LIs	8.64	38.35	96.38	6.58	1.33
		BOs	8.60	37.65	97.55	4.79	0.96
		VA	8.47	38.34	94.52	6.37	1.23
		CH	8.65	37.52	91.39	6.32	1.02
		NO	9.26	26.88	76.46	8.43	1.27

IV campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)
29/03/2017	NORD	MAn	12.68	36.79	103.54	1.18
		LEn	12.31	37.04	100.97	0.67
		LIn	12.43	37.14	102.95	1.68
		BOn	12.65	37.20	100.98	1.36
		SA	12.20	37.51	102.09	2.92
		SF	13.19	36.19	95.44	6.90
		BU	14.10	34.40	89.89	10.76
30/03/2017	CENTRO	MAc	13.04	36.54	118.33	0.56
		LEc	12.47	36.30	119.81	0.14
		Llc	11.99	37.53	111.38	1.98
		BOc	12.35	36.75	114.32	0.75
		FI	12.31	36.96	110.39	1.65
		SL	13.76	35.73	109.94	6.47
		CA	14.44	34.93	107.60	5.62
28/03/2017	SUD	MAs	12.12	35.97	107.13	0.29
		LEs	12.16	35.64	109.78	1.22
		LIs	12.17	35.66	105.97	3.70
		BOs	11.90	36.07	104.44	4.67
		VA	11.90	36.19	105.07	1.09
		CH	12.02	35.95	105.38	3.94
		NO	13.21	30.40	86.21	5.15

Tabella 5. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con sciabica durante le tre campagne eseguite, nelle tre aree di indagine.

I campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)	Clorofilla ($\mu\text{g L}^{-1}$)
09/03/2017	NORD	PS	12.31	34.00	97.56	1.19	0.90
		SN	13.17	34.38	112.16	3.14	1.53
		BA	9.79	35.40	88.67	2.54	1.19
		CR	11.71	33.51	99.97	2.94	1.40
		SC	11.87	34.84	100.23	3.92	0.84
06/03/2017	CENTRO	AL	10.89	36.60	87.59	5.98	0.90
		MU	10.18	36.06	100.30	6.39	0.51
		OT	11.65	35.07	128.40	2.23	0.64

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

		RA	11.08	31.66	101.06	3.95	0.95
		LT	12.70	31.65	90.16	11.86	1.02
08/03/2017	SUD	CA	10.78	36.36	100.18	3.38	1.41
		SM	10.38	35.48	111.00	7.03	0.93
		PC	10.54	36.83	100.35	4.38	2.20
		TR	8.63	23.18	85.64	5.66	2.30
		VD	9.38	28.45	85.67	8.74	1.85

II campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
23/03/2017	NORD	PS	13.37	23.93	102.47	1.91	2.68
		SN	13.48	28.51	105.71	1.50	2.28
		BA	12.16	32.90	80.58	1.65	10.79
		CR	12.95	32.97	69.55	8.50	2.45
		SC	13.38	33.61	90.43	3.49	2.60
20/03/2017	CENTRO	AL	13.18	31.29	101.14	1.73	5.64
		MU	12.49	31.05	103.41	0.54	3.15
		OT	14.28	34.76	122.38	0.02	0.52
		RA	15.17	28.62	111.19	7.72	1.79
		LT	14.64	27.69	83.52	13.31	1.36
21/03/2017	SUD	CA	13.74	34.60	98.69	0.71	2.81
		SM	13.53	32.78	106.26	2.84	3.35
		PC	14.96	34.88	109.97	3.11	2.98
		TR	15.41	26.83	95.96	16.18	11.15
		VD	15.67	18.45	96.45	26.26	18.21

III campagna	Laguna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)
03/05/2017	NORD	PS	17,69	28,86	93,36	10,12
		SN	17,00	30,46	86,56	10,04
		BA	17,93	30,75	90,00	7,47
		CR	22,36	30,48	107,73	26,63
		SC	16,36	31,17	82,93	10,68
05/05/2017	CENTRO	AL	18,03	33,64	87,78	1,41
		MU	19,11	34,24	91,22	13,59
		OT	19,69	34,11	107,86	5,07
		RA	21,05	26,88	102,72	13,63
		LT	20,07	23,30	96,26	27,19
02/05/2017	SUD	CA	15,45	34,06	87,04	2,86
		SM	16,35	35,76	93,88	9,34
		PC	17,58	34,30	91,61	3,89
		TR	20,61	26,22	113,64	21,07
		VD	23,58	22,92	77,91	25,49

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

Tabella 6. Parametri ambientali registrati nelle 37 stazioni durante le quattro campagne per la realizzazione dei modelli di distribuzione.

I campagna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% sat)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L⁻¹)
10/03/2017	1	15.36	34.59	89.4	7.1	
	2	11.76	31.92	80.7	5.1	1.29
	3	11.30	34.66	95.6	6.2	
	4	10.50	35.46	92.1	2.9	1.19
	5	10.24	36.02	93.5	2.6	
	6	11.87	31.21	101.3	1.7	
	7	12.12	30.12	97.5	4.1	2.12
	8	11.99	32.71	103.9	4.9	1.19
	9	9.81	35.84	91.7	2.0	
	10	10.45	33.06	82.1	1.0	1.50
	11	9.89	35.76	94.0	1.6	
	12	9.64	36.53	97.3	1.3	1.58
	13	9.84	35.74	94.2	2.1	
	14	10.39	36.08	97.6	2.3	0.95
	15	9.82	36.54	99.1	1.2	
	16	11.90	34.65	99.3	1.9	2.26
	17	11.59	34.67	102.2	4.9	
	18	10.53	35.06	92.7	6.7	1.22
	19	10.42	35.36	97.0	3.7	
	20	10.29	35.76	95.8	4.7	1.22
	21	11.01	34.99	99.2	5.6	
	22	11.64	34.38	94.6	4.2	1.07
	23	11.84	33.85	97.4	3.7	
	24	11.94	34.20	100.3	4.6	
	25	13.06	32.85	104.9	2.7	0.50
	26	11.48	32.75	91.5	3.8	
	27	12.54	31.39	118.4	3.1	
	28	12.36	21.90	107.4	14.0	1.95
	29	12.93	27.68	119.3	4.0	
	30	12.08	32.45	112.2	5.0	
	31	11.68	33.59	102.8	10.0	0.96
	32	12.50	29.98	133.4	32.8	
	33	13.87	31.56	128.3	18.7	
	34	13.02	31.34	133.5	6.2	
	35	12.43	33.68	121.2	8.5	
	36	12.78	33.31	127.5	3.2	3.14
	37	14.53	33.68	115.6	9.0	

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

II campagna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% sat)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
17/03/2017	1	16.33	32.83	94.3	10.1	
	2	12.69	22.25	82.4	14.3	3.48
	3	12.96	34.38	93.4	6.6	
	4	12.76	29.43	92.5	3.9	2.39
	5	12.48	34.76	97.4	1.7	
	6	13.39	29.03	84.8	2.7	
	7	12.87	27.45	78.0	2.0	2.71
	8	12.93	32.19	86.9	1.1	1.00
	9	12.23	34.97	94.1	2.3	
	10	12.67	34.19	70.6	6.2	5.97
	11	12.58	35.08	86.4	3.7	
	12	11.46	36.58	90.2	8.5	2.55
	13	12.55	35.37	88.3	0.8	
	14	11.88	35.73	92.6	4.3	1.82
	15	11.74	36.12	94.9	1.9	
	16	12.73	35.08	92.5	1.9	1.22
	17	12.91	35.22	96.1	3.0	
	18	12.58	34.81	97.6	8.1	3.00
	19	12.16	34.77	99.7	5.6	
	20	11.74	35.58	95.3	2.9	3.00
	21	11.85	35.11	98.1	3.4	
	22	12.89	33.39	89.8	18.9	1.84
	23	12.98	32.31	88.3	5.9	
	24	13.01	33.76	87.3	4.8	
	25	13.03	33.16	86.5	3.9	1.71
	26	13.77	31.88	94.0	9.2	
	27	13.06	30.32	95.0	6.7	
	28	13.00	19.88	92.3	15.1	3.76
	29	13.14	30.71	95.4	5.9	
	30	13.21	31.56	101.6	9.9	
	31	12.86	33.84	91.9	8.8	2.27
	32	13.72	30.00	107.2	16.6	
	33	13.91	31.41	101.0	25.4	
	34	13.18	32.24	103.2	11.7	
	35	13.36	33.57	115.6	7.1	
	36	14.21	33.31	125.6	7.3	3.08
	37	14.35	33.15	118.3	10.9	

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

III campagna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% sat)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
27/03/2017	1	19.17	31.12	86.8	17.3	
	2	13.25	24.55	73.2	11.7	2.89
	3	13.74	33.18	86.7	18.5	
	4	13.44	31.42	86.5	4.8	1.90
	5	12.90	34.07	92.0	4.3	
	6	14.14	28.09	81.2	22.1	
	7	13.77	26.96	77.5	35.8	7.45
	8	14.16	31.79	86.4	3.7	3.09
	9	12.97	33.47	88.5	13.7	
	10	12.83	31.44	78.4	42.6	8.25
	11	12.72	33.59	88.3	9.7	
	12	12.22	34.91	108.8	2.2	4.01
	13	12.66	34.47	92.2	3.8	
	14	12.44	35.01	102.5	6.4	2.96
	15	12.23	35.09	104.4	3.2	
	16	13.39	34.59	94.3	3.5	1.16
	17	13.43	34.51	97.1	4.4	
	18	12.81	34.80	95.7	5.7	2.06
	19	13.44	33.10	94.8	6.6	
	20	12.51	35.97	102.2	2.1	2.23
	21	12.96	34.85	96.3	5.9	
	22	12.83	35.13	91.0	4.9	1.86
	23	13.24	33.47	84.7	7.4	
	24	12.78	34.82	94.3	5.37	
	25	13.57	33.11	85.6	7.8	1.89
	26	13.60	31.98	90.4	5.8	
	27	13.35	33.61	91.6	5.6	
	28	12.97	24.03	87.1	9.1	2.63
	29	14.25	29.91	111.2	5.6	
	30	14.06	31.99	101.7	12.1	
	31	13.72	33.66	94.7	16.3	1.27
	32	14.41	29.33	97.4	15.3	
	33	14.81	30.19	83.0	79	
	34	14.53	30.81	96.1	39.0	
	35	14.89	33.61	110.5	11.1	
	36	14.63	33.09	123.4	4.6	1.41
	37	14.82	32.89	112.0	14.8	

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

IV campagna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% sat)	Torbidità (ftu)	Clorofilla (µg L ⁻¹)
11/04/2017	1	23.74	32.98	84.4	20.0	
	2	17.93	28.28	63.1	10.5	2.07
	3	17.04	34.64	94.8	16.4	
	4	16.86	33.95	92.8	3.3	1.31
	5	15.97	35.15	102.7	4.2	
	6	18.63	28.63	82.8	7.1	
	7	18.66	27.32	78.9	10.7	2.15
	8	17.78	31.65	98.7	1.6	1.48
	9	16.08	34.76	100.0	4.6	
	10	17.92	34.71	79.6	8.0	2.29
	11	16.24	34.93	116.4	5.8	
	12	14.06	34.06	126.1	1.9	5.26
	13	14.78	34.96	111.2	3.0	
	14	14.32	36.16	110.4	5.1	3.39
	15	14.99	33.91	121.9	1.5	
	16	15.84	35.44	114.8	5.2	2.80
	17	17.68	35.08	106.0	5.4	
	18	16.82	34.03	110.8	9.0	3.22
	19	16.83	33.84	104.8	8.4	
	20	15.87	33.04	124.5	2.0	5.37
	21	16.62	33.51	125.4	5.4	
	22	16.30	34.14	108.1	7.6	4.35
	23	17.57	33.50	85.9	7.9	
	24	16.31	33.86	104.6	7.2	
	25	18.16	33.63	81.8	7.4	2.77
	26	18.46	33.32	91.5	22.4	
	27	17.77	33.34	91.8	7.6	
	28	18.77	26.16	103.3	26.4	3.22
	29	18.29	32.11	94.0	8.5	
	30	18.48	32.82	99.2	18.7	
	31	17.90	33.61	101.5	24.3	2.16
	32	19.08	31.47	112.6	13.8	
	33	19.74	31.56	99.6	30.1	
	34	18.96	32.04	95.9	32.4	
	35	18.80	33.86	124.2	11.2	
	36	19.15	33.61	150.6	8.3	1.89
	37	19.79	33.17	164.9	14.0	

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

V campagna	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% sat)	Torbidità (ftu)
19/04/2017	1	18.52	31.83	80.3	18.3
	2	12.93	23.67	59.1	11.4
	3	15.25	33.67	80.6	30.3
	4	12.77	29.60	68.6	8.1
	5	13.98	33.15	76.7	7.5
	6	12.46	28.88	74.9	26.1
	7	11.65	25.32	74.7	26.0
	8	14.68	31.54	79.5	16.1
	9	13.90	32.80	80.2	12.6
	10	12.56	28.58	64.8	11.3
	11	13.21	31.99	86.1	19.8
	12	13.97	33.13	79.7	7.9
	13	13.59	33.51	76.9	10.3
	14	13.71	33.95	81.0	17.2
	15	14.80	33.32	80.0	7.6
	16	14.37	34.14	98.0	9.7
	17	14.10	34.28	90.9	18.9
	18	15.54	33.84	115.7	15.19
	19	14.27	31.59	81.7	12.4
	20	15.52	33.10	83.9	7.0
	21	14.82	33.70	83.2	5.8
	22	13.45	33.93	83.1	13.9
	23	13.32	33.86	80.8	13.1
	24	13.27	33.84	83.1	12.4
	25	15.38	33.82	105.9	13.8
	26	15.62	33.06	100.3	17.8
	27	14.13	30.18	92.0	6.7
	28	17.21	10.17	87.4	21.6
	29	13.99	26.83	81.0	10.0
	30	14.86	29.46	86.7	16.7
	31	13.66	29.46	85.0	27.2
	32	15.64	28.74	133.9	12.0
	33	15.34	29.13	90.9	108
	34	14.29	29.63	84.3	39.9
	35	16.50	32.89	80.7	9.5
	36	16.44	31.14	100.4	16.8
	37	16.09	31.92	101.7	17.4

3.2 Campionamento di uova e forme larvali con bongo net

L'analisi dei campioni di ittioplancton delle due campagne finora analizzate ha portato, nel complesso, all'identificazione di 10 taxa riconducibili a nove famiglie di osteitti (tab. 7), per alcuni dei quali è stato possibile approfondire l'analisi tassonomica fino al livello di genere o specie. Di questi 10 taxa, otto sono stati ritrovati sia allo stadio di uovo che di larva (*Arnoglossus* sp., *Sardina pilchardus*, *Sprattus sprattus*, *Gadidae* sp. pl., *Dicentrarchus labrax*, *Platichthys flesus* e *Solea solea*). I Gobiidae sono stati rinvenuti solo allo stadio larvale, essendo le uova bentoniche. Inoltre, non è stato possibile identificare con sufficiente certezza un taxon rinvenuto allo stadio di uovo.

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

Tabella 7. Lista *taxa* identificati durante i campionamenti con bongo net nelle prime due campagne.

Famiglia	Genere o Specie	Uova	Larve
Bothidae	<i>Arnoglossus</i> sp.	X	X
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>	X	X
	<i>Sprattus sprattus</i>	X	X
Gadidae	Gadidae sp. pl.	X	X
Gobiidae			X
Lotidae	<i>Gaidropsarus</i> sp.	X	X
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	X
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	X	X
Soleidae	<i>Solea solea</i>	X	X
Indeterminato		X	

Molto importante, ai fini del presente monitoraggio, risulta la presenza di uova e larve di specie migratrici come *S. pilchardus*, *S. sprattus*, *P. flesus*, *S. solea* e *Dicentrarchus labrax*, visto il focus dell'attività sulla connettività tra mare e laguna e considerando che la componente migratrice rappresenta uno degli elementi chiave di tale connettività.

Per quanto riguarda le densità per m³ di uova ritrovate (tab. 8), si nota come durante la prima campagna le uova ritrovate con densità più elevate appartenevano a *Arnoglossus* sp., nel sottobacino centrale, e a *Sardina pilchardus*, nei sottobacini nord e sud. Durante la seconda campagna le maggiori densità di uova erano attribuibili invece a *Sprattus sprattus*, presente in tutti i bacini con densità confrontabili.

Tabella 8. Densità di uova per m³ nelle 21 stazioni durante le prime due campagne. In grassetto sono evidenziati i valori di densità maggiori di 0.

Campagna	Laguna	Stazione	Bothidae	Clupeidae		Gadidae	Lotidae	Moronidae	Indeterminato	Pleuronectidae	Soleidae
			<i>Arnoglossus</i> sp.	<i>Sardina pilchardus</i>	<i>Sprattus sprattus</i>	Gadidae sp.	<i>Gaidropsarus</i> sp.	<i>Dicentrarchus labrax</i>		<i>Platichthys flesus</i>	<i>Solea solea</i>
1	Nord 02/12/2016	MA	0.00	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
		LE	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
		LI	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		BO	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		SA	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
		SF	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	BU	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	
	Centro 30/11/2016 6	MA	0.00	0.20	0.07	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
		LE	0.83	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LI		0.31	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	

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

Campagna	Laguna	Stazione	Bothidae	Clupeidae		Gadidae	Lotidae	Moronidae	Indeterminato	Pleuronectidae	Soleidae
			<i>Arnoglossus</i> sp.	<i>Sardina</i> <i>pilchardus</i>	<i>Sprattus</i> <i>sprattus</i>	<i>Gadidae</i> sp.	<i>Gaidropsarus</i> sp.	<i>Dicentrarchus</i> <i>labrax</i>		<i>Platichthys</i> <i>flesus</i>	<i>Solea solea</i>
2	01/12/2016	BO	0.12	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		FI	0.18	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		SL	0.18	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		CA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MA	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		LE	0.02	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
		LI	0.24	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		BO	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
		VA	0.05	0.08	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
		CH	0.07	0.22	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02
	30/01/2017	NO	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MA	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		LE	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		LI	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		BO	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		SA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		SF	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27/01/2017	BU	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MA	0.00	0.00	0.34	0.06	0.00	0.03	0.00	0.28	0.03
		LE	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
		LI	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		BO	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		FI	0.00	0.00	0.26	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
		SL	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28/01/2017	CA	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MA	0.00	0.00	0.73	0.02	0.00	0.00	0.00	0.13	0.02
		LE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
LI		0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	
BO		0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	
VA		0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	
CH		0.00	0.00	0.67	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	
NO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

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

Relativamente alle larve, complessivamente le densità per m³ osservate (tab. 9) sono risultate molto più basse durante la prima campagna rispetto alla seconda. Durante la prima campagna la presenza di larve di osteitti è risultata essere infatti sporadica in tutti e tre i sottobacini lagunari.

Durante la seconda campagna di campionamento, invece, soprattutto a causa delle consistenti quantità di larve di *S. sprattus*, le densità per m³ sono risultate più elevate in tutti e tre i sottobacini. Dopo lo spratto (*S. sprattus*), le densità maggiori sono state raggiunte da *Platichthys flesus*.

Tabella 9. Densità di larve per m³ nelle 21 stazioni durante le prime due campagne. In grassetto sono evidenziati i valori di densità maggiori di 0.

Campagna	Laguna	Stazione	Bothidae	Clupeidae		Gadidae sp. pl. Gadidae sp. pl.	Gobiidae	Lotidae	Moronidae	Pleuronectidae	Soleidae	
			<i>Arnoglossus</i> sp.	<i>Sardinia</i> <i>pilchardus</i>	<i>Sprattus</i> <i>sprattus</i>							
1	Nord 02/12/2016	MA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		BO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		SA	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		SF	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		BU	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Centro 30/11/2016	MA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LI	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		BO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
		FI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		CA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sud 01/12/2016	MA	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LE	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		LI	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		BO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
		VA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		CH	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	Nord 30/01/2017	MA	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.01
			LE	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
LI			0.00	0.00	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	
BO			0.00	0.00	0.66	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	
SA			0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	
SF			0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	

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

		BU	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
	Centro 27/01/2017	MA	0.00	0.00	1.51	0.01	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00
		LE	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
		LI	0.00	0.00	1.16	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
		BO	0.01	0.00	0.87	0.03	0.00	0.00	0.00	0.08	0.01
		FI	0.00	0.00	1.49	0.05	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00
		SL	0.00	0.00	0.16	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
		CA	0.00	0.00	0.49	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
	Sud 28/01/2017	MA	0.02	0.00	0.58	0.00	0.01	0.02	0.00	0.08	0.00
		LE	0.00	0.02	1.35	0.04	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00
		LI	0.02	0.00	0.96	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02
		BO	0.00	0.00	0.60	0.02	0.01	0.01	0.00	0.09	0.00
		VA	0.00	0.00	0.49	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.01
		CH	0.00	0.05	1.68	0.05	0.03	0.02	0.00	0.18	0.00
		NO	0.01	0.00	0.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00

3.3 Campionamento del popolamento ittico di basso fondale

Al momento sono in fase di analisi i campioni raccolti durante la seconda e terza campagna di campionamento. I risultati saranno quindi presentati nel Rapporto Finale.

I campioni raccolti con sciabica durante la prima campagna hanno portato alla raccolta complessiva di 1939 individui, appartenenti a sette famiglie di pesci ossei (*) e tre famiglie di crostacei decapodi caridei (§) (tab. 10) 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 le tre bocche di porto della laguna di Venezia.

Tabella 10. Elenco dei *taxon* rinvenuti nei campioni raccolti con sciabica.

	Famiglia	Specie	Codice
*	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	ABO
*	Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>	SPI
§	Crangonidae	<i>Crangon crangon</i>	CCR
§	Crangonidae	<i>Philocheiras 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
*	Gobiidae	<i>Pomatoschistus sp.</i>	POM
§	Hyppolitidae	<i>Hyppolithidae sp. pl.</i>	HYP
*	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	LAU
*	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	LRA
*	Mugilidae	<i>Liza saliens</i>	LSA
*	Mugilidae	<i>Liza indet.</i>	Liza
§	Palaemonidae	<i>Palaemon adspersus</i>	PAD
§	Palaemonidae	<i>Palaemon elegans</i>	PEL

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

	Famiglia	Specie	Codice
§	Palaemonidae	<i>Palaemon serratus</i>	PSE
*	Sparidae	<i>Sparus aurata</i>	SAU
*	Syngnathidae	<i>Nerophis ophidion</i>	NOP
*	Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i>	SAB
*	Syngnathidae	<i>Syngnathus typhle</i>	STY

Complessivamente i taxa presenti con le densità e le biomasse più elevate sono quelli appartenenti al genere *Liza*, insieme ad *Atherina boyeri*, *Sparus aurata*, *Aphanius fasciatus* e *Knipowitschia panizzae* (tab. 11, 12). Nel complesso, l'area lagunare sotto l'influenza della bocca di porto di Malamocco ha raggiunto i valori più elevati in termini di abbondanza, seguita dalla laguna sud e dalla laguna nord.

Valutando la biomassa (tab. 12) i valori più elevati sono stati raggiunti dalle specie appartenenti al genere *Liza* e *A. boyeri*. Alcuni elevati valori di biomassa per i mugilidi sono però dovuti alla presenza di pochi esemplari di grosse dimensioni in mare, ad esempio nella stazione PS. Relativamente alle specie migratrici, i cefali del genere *Liza* sono risultati essere presenti soprattutto nei sottobacini centrale e sud, mentre le densità più elevate di *S. aurata* sono state osservate nel sottobacino centrale.

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

Tabella 11. Densità (ind/100m²) dei singoli taxa campionati con sciabica nelle 15 stazioni della prima campagna. In grassetto sono evidenziati i valori di densità maggiori di 0.

Specie	Laguna nord 09/03/2017					Laguna centrale 06/03/2017					Laguna sud 08/03/2017				
	BA	CR	PS	SC	SN	AL	LT	MU	OT	RA	CA	PC	SM	TR	VD
ABO	0,0	3,90	0,36	6,67	9,83	1,83	1,75	0,00	0,00	9,24	0,00	0,00	0,00	9,33	0,00
APFA	4,9	1,89	0,00	0,78	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,91	0,00	0,26	0,00	0,00	0,27
CCR	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,13
HYP	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,09	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00
KPA	0,0	0,38	0,00	6,33	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,53	0,53
LAU	0,00	0,00	2,5	0,00	4,17	16,67	0,38	3,17	0,33	5,98	0,67	19,61	1,17	3,87	0,27
LRA	0,5	0,00	0,6	2,22	4,17	16,5	0,00	10,5	14,33	0,27	15,67	13,07	8,33	6,67	1,86
LSA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	6,14	0,00	0,00	0,00
<i>Liza</i>	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00
NOP	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAD	0,0	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,17	0,39	0,00	0,00	0,00
PEL	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMA	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,27	0,27
PMI	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pomatoschistus</i> sp.	0,0	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PSE	0,0	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PTR	0,0	0,00	3,33	0,00	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
SAB	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,09	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
SAU	0,0	1,01	0,00	0,56	1,33	3,67	0,13	1,83	2,83	1,45	1,33	0,13	0,00	1,20	0,00
SPI	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STY	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

Tabella 12. Biomassa (g/100m²) dei singoli taxa campionati con sciabica nelle 15 stazioni della prima campagna. In grassetto sono evidenziati i valori di densità maggiori di 0.

Specie	Laguna nord 09/03/2017					Laguna centrale 06/03/2017					Laguna sud 08/03/2017				
	BA	CR	PS	SC	SN	AL	LT	MU	OT	RA	CA	PC	SM	TR	VD
ABO	0,0	10,18	0,64	15,07	9,62	2,77	2,33	0,00	0,00	16,82	0,00	0,00	0,00	39,20	0,00
APFA	0,7	0,38	0,00	0,51	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,23	0,00	0,39	0,00	0,00	0,06
CCR	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,07
HYP	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
KPA	0,0	0,12	0,00	2,89	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20
LAU	0,00	0,00	69,36	0,00	0,82	3,40	0,04	41,41	0,06	1,17	0,16	4,18	0,25	0,86	0,04
LRA	0,04	0,00	7,18	0,21	0,36	1,48	0,00	0,98	1,20	0,03	1,60	1,22	0,78	0,63	0,16
LSA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00
<i>Liza</i>	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00
NOP	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAD	0,0	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,32	0,30	0,00	0,00	0,00
PEL	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMA	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,11	0,00	0,00	0,20	0,17
PMI	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pomatoschistus</i> sp.	0,0	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PSE	0,0	0,00	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PTR	0,0	0,00	0,35	0,00	0,06	0,05	0,00	0,06	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
SAB	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
SAU	0,0	0,27	0,00	0,09	0,09	0,22	0,01	0,09	0,15	0,15	0,10	0,01	0,00	0,08	0,00
SPI	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STY	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4. CONCLUSIONI

Le attività in campo relative alla raccolta di forme ittioplanctoniche, con bongo net, e di post-larve e giovanili, con sciabica, sono state completate. Sono attualmente in fase di analisi i campioni raccolti durante le ultime due campagne effettuate con bongo net e le ultime due campagne eseguite con sciabica da spiaggia, i cui risultati saranno presentati nel Rapporto Finale.

Dai risultati preliminari delle prime due campagne di campionamento con bongo net si osserva come la composizione tassonomica della comunità ittioplanctonica sia confrontabile con quella osservata nell'anno precedente, nello stesso periodo (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2016). Le presenze di questi organismi risultano infatti in accordo sia con i loro tratti biologici (si tratta di specie a riproduzione autunnale o invernale) 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 larve di Clupeidae (soprattutto *Sardina pilchardus* durante la prima campagna di campionamento e *Sprattus sprattus* durante la seconda campagna).

Nel corso di questo monitoraggio, analizzando i tre sottobacini della laguna di Venezia si è potuta confermare una elevata concentrazione di uova e larve in laguna sud, come osservato durante lo scorso anno di monitoraggio. Inoltre, nell'area sotto l'influenza della bocca di porto di Chioggia è stato catturato un maggior numero di uova e larve di *Platichthys flesus* e *Solea solea* rispetto ai precedenti anni di monitoraggio.

La composizione della comunità campionata con sciabica risulta in accordo con gli studi precedenti effettuati in quest'area (Franco *et al.*, 2006a, b; Franzoi *et al.*, 2010; Mainardi *et al.*, 2005; Malavasi *et al.*, 2005). Da questa prima analisi dei risultati emerge la presenza, sia in termini di abbondanza sia in termini di biomassa, di grandi quantità di specie migratrici ed in particolare di forme giovanili di mugilidi del genere *Liza* e di *Sparus aurata*.

Per tutti i cefali le abbondanze più elevate sono state rinvenute nelle stazioni esterne alla bocca di porto, con l'eccezione della stazione PC all'interno del sottobacino sud. Relativamente alla biomassa, i valori più elevati di cefali sono stati registrati nella stazione di mare PS e MU, a causa della presenza di pochi individui di grandi dimensioni.

Riguardo gli individui giovanili di *S. aurata*, le densità e biomasse più alte sono state ritrovate nel sottobacino centrale.

Una volta completate le analisi dei campioni sarà possibile elaborare considerazioni più articolate, al fine di valutare la connettività mare-laguna, anche alla luce del confronto fra gli ultimi due anni di monitoraggio.

BIBLIOGRAFIA

- Beck M.W., Heck J.K., Able K.W., Childers D., Eggleston D., Gillanders B.M., Halpern B., Hays C., Hoshino K., Minello T., Orth R., Sheridan P., Weinstein M. (2001). The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience*, 51: 633-641.
- Boesh D.F., Turner R.E. (1984). Dependence of fishery species on salt marshes: the role of food and refuge. *Estuaries*, 7: 460-468.
- Deegan L.A., Hughes J.E., Rountree R.A. (2000). Salt marsh ecosystem support of marine transient species. In: Concepts and controversies in tidal Marsh Ecology, Weinstein, M.P., Kreeger, D.A. (Eds.). Kluwer Academic Publisher.
- Elliott M., Hemingway K.L. (2002). Fishes in Estuaries. Blackwell Science, Oxford, 636 pp.
- Elliott M., Whitfield A.K., Potter I.C., Blaber S.J.M., Cyrus D.P., Nordlie F.G., Harrison T.D. (2007). The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*, 8: 241-268.
- FAO, (1987). Fishes FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. Mediterranee et Mer Noire, Zone de peche 37, Volume II.
- Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F., Torricelli P., Mainardi D. (2006). 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., Elliott M., Franzoi P., Torricelli P. (2008). Life strategies of fishes in European estuaries: the functional guild approach. *Marine Ecology Progress Series*, 354: 219-228
- Franco A., Torricelli P., Franzoi P. (2009). A habitat-specific fish-based approach to assess the ecological status of Mediterranean coastal lagoons. *Marine Pollution Bulletin*, 58: 1704-1717.
- Franco A., Fiorin R., Zucchetta M., Torricelli P., Franzoi P. (2010). Flounder growth and production as indicators of the nursery value of marsh habitats in a Mediterranean lagoon. *Journal of Sea Research*, 64: 457-464.
- Franzoi P., Trisolini R., Carrieri A., Rossi R. (1989). Caratteristiche ecologiche del popolamento ittico ripario della Sacca di Scardovari (Delta del Po). *Nova Thalassia*, 10: 399-405.
- Franzoi P., Trisolini R. (1991). Rimonta del novellame. *Laguna*, 2: 24-29.
- Franzoi P., Pellizzato M. (2002). La pesca del pesce novello da semina in laguna di Venezia nel periodo 1999-2001. *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 27: 57-68.
- 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 C.J. (1966). A method for the continuous measurement of *in vivo* chlorophyll concentration. *Deep-Sea Research*, 13: 223-227.

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

- Minello T.J., Able K.W., Weinstein M.P., Hays C.G. (2003). Salt marshes as nurseries for nekton: testing hypotheses on density, growth and survival through meta-analysis. *Marine Ecology Progress Series*, 246: 39-59.
- Molinaroli E., Guerzoni S., Sarretta A., Masiol M., Pistolato M. (2009). Thirty-year changes (1970 to 2000) in bathymetry and sediment texture recorded in the Lagoon of Venice sub-basins, Italy. *Marine Geology*, 258(1-4): 115-125.
- Potter I.C., Tweedley J.R., Elliott M., Whitfield A.K. (2015). The ways in which fish use estuaries: a refinement and expansion of the guild approach. *Fish and Fisheries*, 16: 230-239.
- Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque di Venezia) - CORILA (anni 2014-16). Studi B.6.72 B/9-B/11. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Ittiofauna. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Rossi R. (1986). Occurrence, abundance and growth of fish fry in Scardovari Bay, a nursery ground of the Po River Delta (Italy). *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, 20: 259-280.
- Sheaves M., Baker R., Johnston R. (2006). Marine nurseries and effective juvenile habitats: an alternative view. *Marine Ecology Progress Series*, 318: 303-306.
- Sheaves M., Baker R., Nagelkerken I., Connolly R.M. (2015). True value of estuarine and coastal nurseries for fish: incorporating complexity and dynamics. *Estuaries and Coasts*, 38: 401-414.
- Società Italiana di Biologia Marina/Comitato Plancton (1990). Metodi nell'ecologia del plancton marino. A cura di: Innamorati M., Ferrari I., Marino D., Ribera D'Alcalà M. Ministero dell'Ambiente, *Nova Thalassia*, vol. 11, 372 pp.
- Solidoro C., Pastres R., Cossarini G., Ciavatta S. (2004). Seasonal and spatial variability of water quality parameters in the lagoon of Venice. *Journal of Marine Systems*, 51: 7-18.
- Solidoro C., Bandelj B., Aubry Bernardi F., Camatti E., Civatta S., Cossarini G., Facca C., Franzoi P., Libralato S., Canu D.M., Pastres R., Pranovi F., Raicevich S., Socal G., Sfriso A., Sigovini M., Tagliapietra D., Torricelli P. (2010) Response of Venice Lagoon ecosystem to natural and anthropogenic pressures over the last 50 years. In: Kennish MJ, Paerl HW (eds) Coastal lagoons: critical habitats of environmental change. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Vasconcelos R.P., Reis-Santos P., Tanner S., Fonseca V., Latkoczy C., Gunther D., Costa M.J., Cabral H. (2007). Discriminating estuarine nurseries for five fish species through otolith elemental fingerprints. *Marine Ecology Progress Series*, 350: 117-126.
- Vasconcelos R.P., Reis-Santos P., Tanner S., Maia A., Latkoczy C., Gunther D., Costa M.J., Cabral H. (2008). Evidence of estuarine nursery origin of five coastal fish species along the Portuguese coast through otolith elemental fingerprints. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79: 317-327.
- 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.