4. MONITORAGGIO ITTIOFAUNA.

4.1. Introduzione alle attività

Al termine del secondo anno di sperimentazione, l'indagine ittiologica ha permesso di ampliare ulteriormente le conoscenze legate alla comunità ittica popolante il fiume Oglio sublacuale, alla distribuzione e stato di salute delle singole specie e delle pressioni che ne limitano lo sviluppo.

In ogni caso, con i dati rilevati, è stato possibile confermare la vocazione ittica del fiume che, sia per tipologia di specie rilevate che per caratteristiche morfologiche e ambientali, si caratterizza per un fiume tipicamente a Ciprinidi, con rapporti variabili tra le specie costituenti la Famiglia a seconda della morfologia e qualità del tratto indagato.

Al termine del secondo anno è stato inoltre possibile realizzare il confronto tra i dati raccolti durante le due campagne primaverili, che ha fornito le prime indicazioni legate agli effetti del DMV sulla componente ittiofauna.

In ultimo, a seguito dell'entrata in vigore del DM 260/2010 e dell'approvazione dell'indice ufficiale per la fauna ittica (ISECI), si propone una prima applicazione sui dati dei primi 2 anni di monitoraggio e si suggerisce la necessità di una modifica e/o taratura dello strumento al fine di meglio adattare lo stesso alle caratteristiche tipiche del fiume Oglio sublacuale.

I censimenti per lo studio dello stato dell'ittiofauna del secondo anno di sperimentazione si sono svolti in 2 distinte campagne di monitoraggio:

- Campagna 05/10: agosto 2010 – 23 stazioni di 23 previste
- Campagna 08/11: aprile 2011 – 37 stazioni di 37 previste

4.2. Campagna 05/10

Le attività per la realizzazione della terza campagna di monitoraggio dell'ittiofauna nell'ambito della "Sperimentazione per il rilascio del DMV del fiume Oglio sublacuale", coincidente con la campagna 05/10, si sono svolte nel mese di agosto 2010 ed hanno portato al campionamento di 23 stazioni, delle 24 previste. Non è infatti stato possibile censire la stazione STF26, in quanto l'accesso al fiume era impedito dalle colture di mais poste fino a ridosso della sponda.
Purtroppo, a seguito del periodo climatico non favorevole, i lavori di studio iniziati il 9 agosto 2010 sono dovuti essere interrotti e ripresi nella seconda metà del mese, ossia dopo il ritorno delle condizioni idrologiche a regimi di portata che consentissero di intervenire.
In ultimo va segnalato che durante i primi 3 giorni di intervento si sono registrate difficoltà nell'impiego dell'apparecchiatura elettrica, le cui origini non sono ancora del tutto state chiarite. Si presume che si possa essere trattato di un problema momentaneo legato alla conducibilità dell'acqua – anche se i valori misurati non segnalavano un significativo discostamento da quelli rilevati nella campagna precedente –, infatti alla ripresa dei monitoraggi, in data 20 agosto, queste problematiche non si sono ripresentate. Si ritiene in ogni caso che, anche se le operazioni sono risultate più difficoltose e hanno portato alla cattura di un quantitativo inferiore di pesce, i dati ottenuti siano da considerarsi esaustivi e descrittivi della comunità ittica censita.

Stazioni censite durante la campagna 05/10:

- FN01A: a monte della diga di Sarnico
- STA03: a valle del torrente Guerna
- FN07A: a valle della restituzione N.K. Capriolo
- STC08: tratto sotteso centrale ENEL Tagliuno

- FN15A: a valle della seriola Castrina
- STE18: a valle del depuratore di Palazzolo
- FN21A: a valle del fiume Cherio
- FN27A: a valle roggia Antegnata
- FN28A: a monte del depuratore di Calcio
- FS31A: a monte del depuratore di Rudiano
- FS38A: a valle del ponte della tangenziale Orzinuovi – Soncino
- FS39A: Bosco di Barco
- FS42A: a valle dello scolmatore di Genivolta
- FS48A: a monte del fiume Strone
- FS53A: a monte del ponte di Seniga
- FS53B: a valle del ponte di Seniga
- FS55A: a valle del fiume Mella
- FS62A: a valle del fiume Gambara
- FS63A: Isola Dovarese
- FS64A: Lanche di Gerre Gavazzi e Runate
- FS67A: a valle Naviglio di Canneto
- FS70A: a valle del fiume Chiese

Calendario attività

	Agosto 2010									
	9	10	11	20	25	26	27	28	30	31
FN01A										
STA03										
FN07A										
STC08										
FN15A										
STE18										
FN21A										
FN27A										
FN28A										
FS31A										
FS38B										
FS39A										
FS42A										
FS44A										
FS48A										
FS53A										
FS53B										
FS55A										
FS62A										
FS63A										
FS64A										
FS67A										
FS70A										

Stato della comunità ittica

Il completamento della 3° campagna di monitoraggio – 05/10 – ha permesso di approfondire le conoscenze dello stato di conservazione dell'ittiofauna del fiume Oglio sublacuale. Sebbene si ritenga ancora prematuro poter realizzare valutazioni complete, i risultati ottenuti permettono di confermare quanto sostenuto precedentemente, ossia che la comunità che si è andata delineando nell'ultimo decennio – periodo per il quale si dispone di dati, anche se non sempre esaustivi – sia in linea con quella potenzialmente ospitabile dal fiume. È stata infatti rilevata nuovamente la prevalenza delle specie appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi, con rapporti variabili tra le diverse popolazioni a seconda del tratto di fiume e della sua morfologia. Nello specifico, come sarà possibile vedere in seguito, se ne registrano popolazioni più o meno distribuite ed abbondanti, ma non si evidenziano significativi cambiamenti nell'assetto e nella costituzione della comunità che rimane più o meno invariabilmente composta dalle stesse specie rilevate nelle campagne precedenti.

Figura 1, soggetti di trota fario (*Salmo trutta trutta*) catturati a valle del torrente Guerna

Durante questa campagna sono inoltre stati catturati i primi esemplari di salmonidi:

- STA03: n. 3 soggetti di trota fario (Salmo trutta trutta). I pesci sono stati catturati in corrispondenza del salto col quale il torrente Guerna si immette nel fiume Oglio, subito a valle della traversa di Sarnico. Dato il forte stato di deperimento dei soggetti, di uno in particolare, si è decisa la soppressione di un pesce al fine di poterne valutare meglio lo stato di salute complessivo. Dall'esame eseguito, realizzato presso l'Istituto Zooprofilattico di Brescia, è stato evidenziato che si trattava di una femmina sterile (ovaio ipotrofico) di probabile origine d'allevamento per via della pigmentazione delle carni, prassi alimentare zootecnica che oggigiorno difficilmente si ripropone naturalmente. Si ritiene in ogni caso che i soggetti catturati possano essere discesi in Oglio dal Guerna e che derivino da semine ivi realizzate a scopo piscatorio.

Figura 2, soggetto di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) pescato a monte del depuratore di Calcio

- FN28A: n. 1 soggetto di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*). Pesce di grosse dimensioni, presumibilmente fuggito da un allevamento o seminato come pronta pesca. Riportava evidenti lesioni alle pinne, tipiche delle condizioni di sovraffollamento che si vengono a creare in condizione di allevamento intensivo, e conformazione morfologica alterata. Il soggetto si rivelava inoltre fortemente provato, scarsamente reattivo e dimagrito nella regione addomino-ventrale. Tutti sintomi che portano ad identificare un forte stato di stress e deperimento generale.

I rapporti tra le specie risultano stabili e, data la presenza di novellame, si ritiene che la regola di rilascio applicata non stia influendo in maniera negativa sulla disponibilità di aree di frega e sulla distribuzione ed accrescimento del pesce.

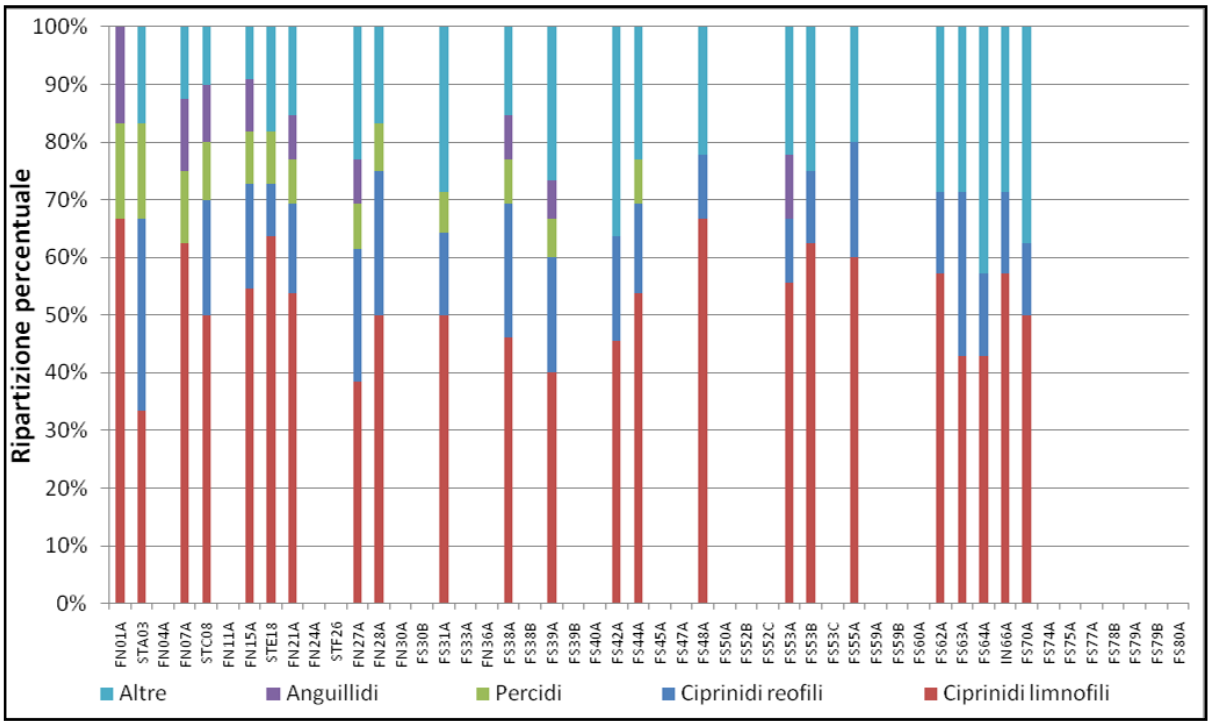


Grafico 1, famiglie autoctone costituenti la comunità ittica – campagna 5/10 – estate 2010

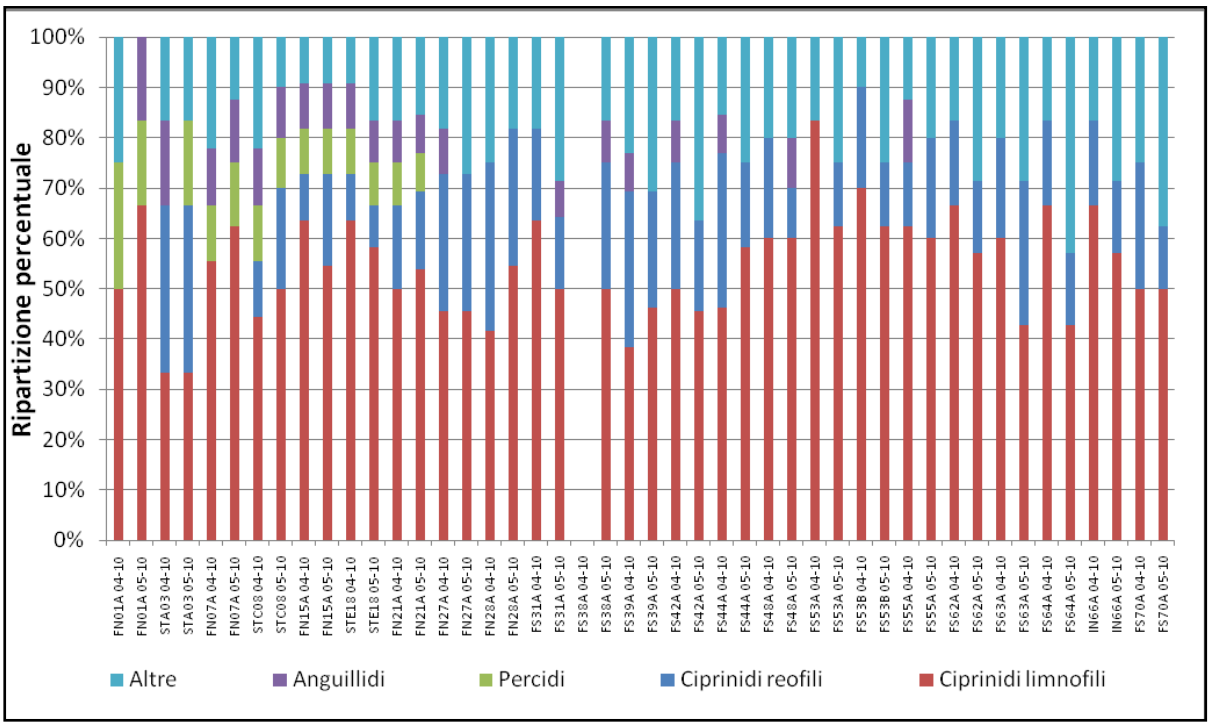


Grafico 2, confronto stazioni campagna 04-10 e 05-10

Dai grafici risulta evidente che la fauna ittica autoctona è prevalentemente costituita da specie appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi e che circa il 50% delle popolazioni sono appartenente alla classe dei limnofili.

Dai dati raccolti e dalle analisi morfologiche e chimico-fisiche dei tratti indagati, si può quindi affermare che la comunità ittica rilevata risulta in linea con quella attesa.
Dalla campagna 05/10 risulta nuovamente allarmante la presenza delle specie alloctone, tra le quali è sempre il siluro (Silurus glanis) ad esercitare la pressione maggiore, costituendo da solo il 52,68% della biomassa totale catturata e delineando una significativa riduzione del popolamento ittico autoctono nelle stazioni in cui se ne registra la presenza.

Figura 3, giovanili di siluro di età 1+

Figura 4, soggetto adulto di medie dimensioni

Analisi sintetica dati campagna 05/10

Tratti previsti:	24
Tratti indagati:	23

Specie censite:	35
Specie autoctone:	20
Specie alloctone:	15

N° totale soggetti catturati:	7.655
Biomassa totale catturata (kg):	634

Confronto tra campagna 04/10 e 05/10

Al fine del confronto tra la campagna e primaverile 2010 (04/10) e la campagna estiva di controllo 2010 (05/10), si fa rimando al documento presentato al Tavolo Tecnico del 7 aprile 2010, realizzato come integrazione per permettere la messa in relazione delle campagne di uno stesso anno solare visto che, date le necessità dei tempi di avvio della Sperimentazione, non è potuta essere mantenuta la linearità temporale nel susseguirsi delle stesse.

Abbondanze delle singole specie rilevate nella campagna 05/10

Specie	1A	03	7A	08	5A	18	1A	7A	8A	1A	8A	9A	2A	4A	8A	3A	3B	5A	2A	3A	4A	6A	0A
Abramide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	R/N	-
Alborella	O/N	O/N	C/S	R/N	C/S	C/S	R/N	O/N	O/N	C/S	O/N	O/N	C/S	C/S	C/S	M/S	A/S	C/S	M/S	A/S	A/S	C/S	A/S
Anguilla	O/N	R/N	C/A	R/N	R/N	-	C/A	O/N	-	-	O/N	O/N	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-
Aspio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	R/N	O/N	O/N
Barbo comune	-	O/N	-	R/N	R/N	-	O/N	C/G	O/N	M/S	A/S	A/S	O/N	C/G	C/S	C/G	C/G	O/N	O/N	O/N	O/N	C/G	O/N
Barbo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	O/N
Blicca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carassio	-	-	-	-	R/N	O/N	O/N	R/N	C/A	O/N	O/N	R/N	O/N	O/N	O/N	R/N	O/N	-	C/S	R/N	O/N	C/G	R/N
Carpa	-	-	-	-	O/N	-	C/A	-	R/N	O/N	-	-	R/N	O/N	O/N	R/N	C/sub	O/N	C/A	C/A	C/A	O/N	C/A
Caveda-	O/N	C/N	C/G	C/G	C/S	C/S	M/S	C/S	A/S	M/S	A/S	M/S	C/S	A/S	C/S	M/S	C/G	O/N	C/S	C/G	C/G	O/N	C/S
Cavedano x Vairone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cefalo calamita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N
Cobite	-	-	-	R/N	-	-	-	O/N	-	R/N	O/N	O/N	A/S	R/N	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-
Gambu-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gardon	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	O/N	-	R/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gardon x triotto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ghiozzo	-	-	-	-	-	-	O/N	R/N	C/S	C/S	A/S	M/S	A/S	-	C/S	C/S	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	R/N
Gobione	-	-	-	-	R/N	R/N	-	R/N	-	R/N	-	R/N	O/N	R/N	-	O/N	O/N	-	O/N	O/N	C/G	O/N	R/N
Lasca	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	R/N	-	-	O/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-
Luccio	-	-	R/N	-	-	C/N	O/N	-	C/N	C/A	-	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucio-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	R/N	R/N
Misgur-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Persico	O/N	-	O/N	O/N	O/N	O/N	C/sub	R/N	R/N	O/N	R/N	R/N	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Persico	-	-	O/N	R/N	R/N	O/N	O/N	-	-	R/N	-	O/N	-	R/N	R/N	-	R/N	-	-	-	-	-	-
Persico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-
Pesce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudo-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/S	O/N	O/N	O/N	O/N	C/S	O/N	C/S	O/N	O/N	O/N	O/N
Rodeo	-	-	R/N	R/N	O/N	R/N	O/N	-	R/N	C/S	-	A/S	O/N	C/S	O/N	C/S	M/S	O/N	O/N	O/N	A/S	C/S	O/N
Sangui-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	R/N	-	C/S	O/N	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Savetta	-	-	-	-	O/N	R/N	R/N	R/N	-	O/N	-	R/N	-	R/N	O/N	O/N	C/G	-	-	-	-	-	-
Scardola	O/N	-	O/N	O/N	C/S	C/S	O/N	R/N	C/S	O/N	O/N	C/G	-	R/N	R/N	O/N	-	-	R/N	-	-	-	R/N
Scazzo-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siluro	-	-	O/N	C/S	R/N	C/A	M/S	O/N	C/S	-	-	-	O/N	C/sub	O/N	C/S	C/G	-	A/S	A/S	A/S	O/N	O/N
Trota	-	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tinca	O/N	-	R/N	R/N	-	O/N	O/N	-	R/N	O/N	O/N	O/N	R/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triotto	-	-	C/S	O/N	C/S	C/S	O/N	R/N	A/S	C/S	C/S	A/S	O/N	R/N	O/N	-	R/N	-	-	-	-	O/N	-
Trota	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vairone	-	A/S	-	O/N	R/N	R/N	O/N	A/S	C/S	C/S	A/S	A/S	-	M/S	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-

4.3. Campagna 08/11

Le attività per la realizzazione della quarta campagna di monitoraggio dell'ittiofauna nell'ambito della "Sperimentazione per il rilascio del DMV del fiume Oglio sublacuale", coincidente con la campagna 08/11, si sono svolte nei mesi di aprile e maggio 2011 ed hanno portato al campionamento di tutte le 37 stazioni previste, come da ridimensionamento proposto ed approvato dal Tavolo Tecnico.

Stazioni censite durante la campagna 08/11

- FN01A: a monte della diga di Sarnico
- STA03: a valle del torrente Guerna
- FN04A: a monte del depuratore di Paratico
- FN07A: a valle della restituzione N.K. Capriolo
- STC08: tratto sotteso centrale ENEL Tagliuno
- FN11A: scarico depuratore Molino del Comune
- FN15A: a valle della seriola Castrina
- STE18: a valle del depuratore di Palazzolo
- FN21A: a valle del fiume Cherio
- FN24A: a valle roggia Castellazza
- STF26: tratto sotteso centrale di Urago d'Oglio
- FN27A: a valle roggia Antegnata
- FN28A: a monte del depuratore di Calcio
- FN30A: a monte del Naviglio Grande Pallavicino
- FS31A: a monte del depuratore di Rudiano
- FS38A: a valle del ponte della tangenziale Orzinuovi – Soncino
- FS38B: a valle acquacoltura di Torre Pallavicina
- FS39A: Bosco di Barco
- FS39B: Bosco di Barco
- FS40A: a monte dello scolmatore di Genivolta – Bosco della Marisca
- FS42A: a valle dello scolmatore di Genivolta
- FS44A: Castelvisconti
- FS48A: a monte del fiume Strone
- FS50A: a valle del fiume Strone
- FS52C: Scandolara Ripa d'Oglio
- FS53B: a valle del ponte di Seniga
- FS55A: a valle del fiume Mella
- FS59A: ponte di Ostiano
- FS59B: a valle di Ostiano
- FS60A: tra Villa Rocca e Monticelli Ripa d'Oglio
- FS62A: a valle del fiume Gambara
- FS63A: Isola Dovarese
- FS64A: Lanche di Gerre Gavazzi e Runate
- FS67A: a valle Naviglio di Canneto
- FS70A: a valle del fiume Chiese

- FS78B: al ponte vecchio di Marcaria
- FS80A: ponte di barche in foce Po

Calendario attività

	Aprile										Maggio			
	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	3	4	5	6
FN01A														
STA03														
FN04A														
FN07A														
STC08														
FN11A														
FN15A														
STE18														
FN21A														
FN24A														
STF26														
FN27A														
FN28A														
FN30A														
FS31A														
FS38A														
FS38B														
FS39A														
FS39B														
FS40A														
FS42A														
FS44A														
FS48A														
FS50A														
FS52C														
FS53B														
FS55A														
FS59A														
FS59B														
FS60A														
FS62A														
FS63A														
FS64A														
IN66A														
FS70A														
FS78B														
FS80A														

Stato della comunità ittica

Il completamento della 4° campagna di monitoraggio – 08/11 – ha permesso di iniziare il primo confronto annuale tra le comunità ittiche rilevate nel fiume Oglio sublacuale. Sebbene sia tutt'ora prematuro poter realizzare valutazioni definitive, disponendo di un solo confronto tra 2 anni di rilievi, i risultati ottenuti permettono nuovamente di confermare che la comunità andatasi a delineare nell'ultimo decennio risulta in linea con quella potenzialmente ospitabile dal fiume. È stata infatti rilevata nuovamente la prevalenza delle specie appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi, con rapporti variabili tra le diverse specie a seconda del tratto di fiume e della sua morfologia. Nello specifico, come sarà possibile vedere in seguito, se ne registrano popolazioni più o meno distribuite ed abbondanti, ma non si evidenziano significativi cambiamenti nell'assetto e nella costituzione della comunità che rimane invariabilmente composta dalle stesse specie rilevate nelle campagne precedenti. Nello specifico verrà proposto un confronto tra i dati raccolti nella campagna 04/10 (aprile 2010) e la 08/11.

Da segnalare, nella stazione STA03, la cattura di un esemplare di trota fario di ceppo atlantico (Salmo trutta trutta) e di un soggetto ibrido di trota fario e trota marmorata (Salmo trutta marmoratus). Nuovamente, essendo questa l'unica stazione in cui siano stati riscontrati soggetti appartenenti alla famiglia dei salmonidi, si ritiene che la loro presenza sia legata alla migrazione dei pesci dal torrente Guerna, in cui vengono effettuate semine ittiche, che si localizza in corrispondenza del tratto campionato e che, in prossimità dell'immissione in fiume Oglio, presenta una traversa, difficilmente valicabile da valle, che impedisce la risalita dei pesci dal fiume al torrente.

Figura 5, trota fario di ceppo atlantico catturata in STA03

Anche in questa campagna i rapporti tra le specie autoctone risultano pressoché stabili, con variazioni minime più che altro legate ad una limitata sensibilità di lettura propria di questa metodica di confronto, ma che in ogni caso, come sarà possibile osservare in seguito quando verranno analizzate la distribuzione territoriale e l'abbondanza delle singole specie, non rivela sostanziali modificazioni tra gli equilibri ittici che, nuovamente, evidenziano la netta dominanza dei Ciprinidi. A rendere maggiormente difficoltosa l'analisi di tali rapporti subentra anche la particolare morfologia del fiume Oglio, specialmente nel primo tratto compreso tra Sarnico e Calcio, ove il susseguirsi di aree bacinizzate, tratti sottesi e tratti di restituzione, variano notevolmente le condizioni morfologico-ambientali del fiume, influenzando significativamente la comunità ittica rilevata e quella potenziale.

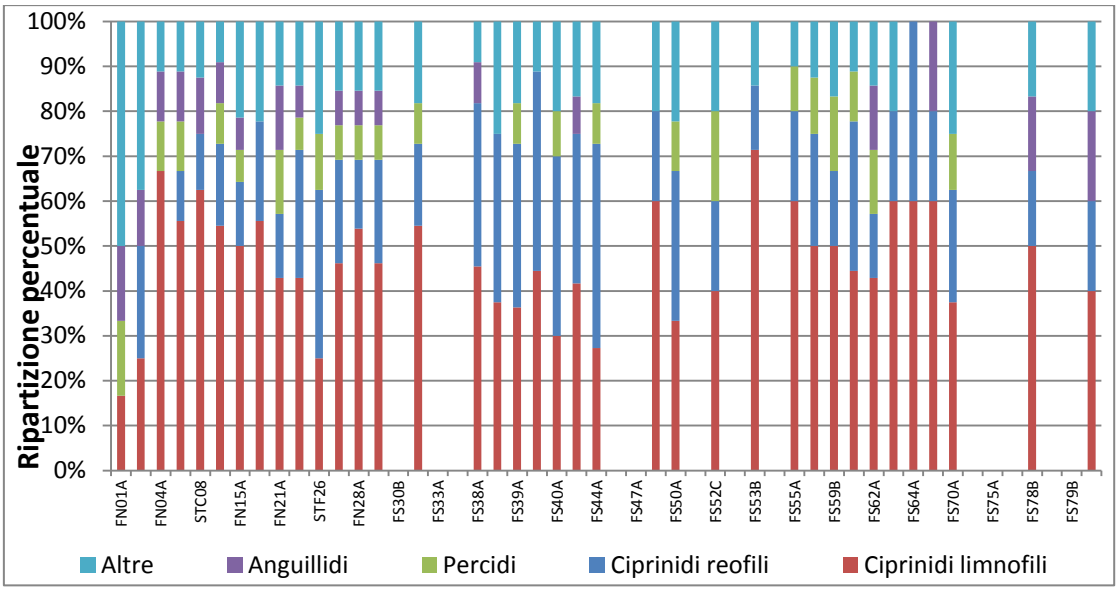


Grafico 1, Campagna 8/11 - famiglie autoctone costituenti la comunità ittica

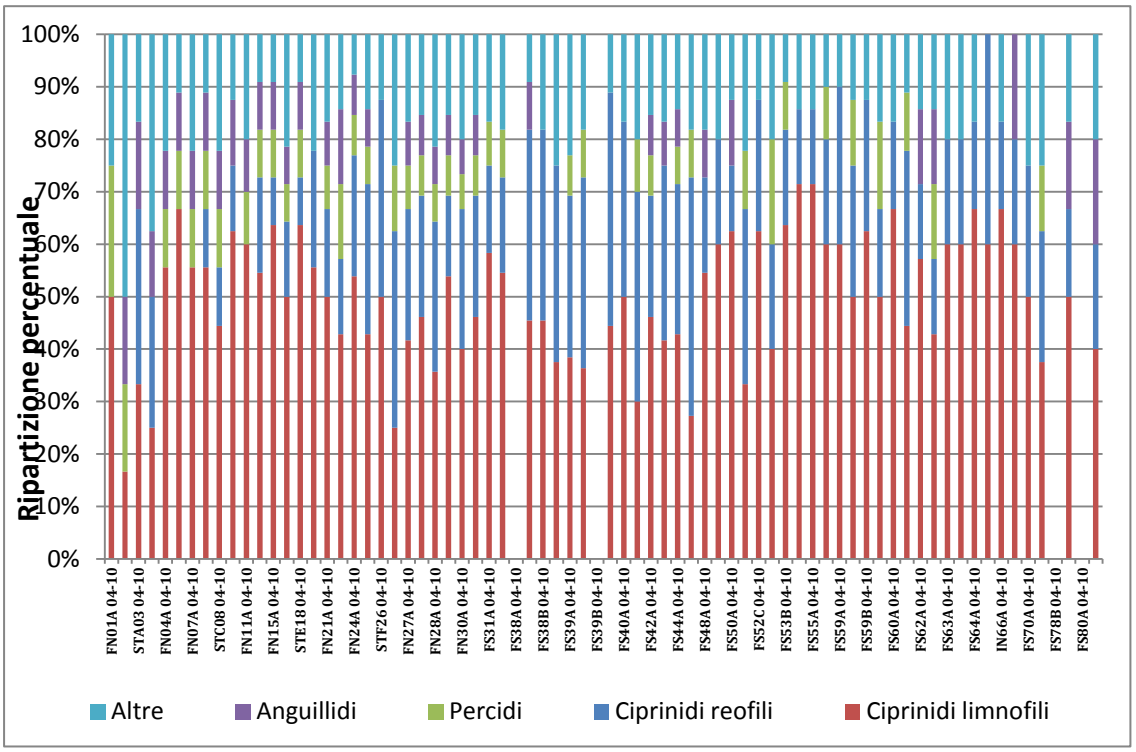


Grafico 2, confronto tra le stazioni comuni alle campagne 04-10 e 08-11

Dall'analisi dei grafici risulta evidente che la fauna ittica autoctona rimane prevalentemente costituita da specie appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi e che circa il 50% delle popolazioni sono appartenenti alla classe dei limnofili.
Dai dati raccolti e dalle analisi morfologiche e chimico-fisiche dei tratti indagati, si può quindi affermare che la comunità ittica rilevata risulta nuovamente in linea con quella attesa.
Dalla campagna 08/11 si evidenzia nuovamente allarmante la presenza delle specie alloctone, tra le quali è sempre il siluro (Silurus glanis) ad esercitare la pressione maggiore, costituendo da solo il 40% della biomassa totale catturata. Va però purtroppo sottolineato che, sebbene tale percentuale risulti inferiore rispetto alla campagna 04/10, è stato catturato un maggior numero di soggetti durante la campagna 2011 - 293 soggetti di siluro, per un peso totale di 550 kg, contro i 213 catturati nel 2010 -. Si denota quindi evidente un mantenimento della distribuzione della specie ed un significativo aumento della presenza e distribuzione degli stadi giovanili e dei soggetti di peso superiore ai 15 kg.

Figura 6, siluro di oltre 20 kg di peso

Problematiche osservate

Durante la realizzazione dei censimenti ittici della campagna 08/11 sono state osservate condizioni di disturbo in 3 stazioni di monitoraggio che hanno influito negativamente sulla qualità del fiume, condizionando la presenza delle specie ittiche.

Stazione FN07A

In questa stazione è stato registrato un calo significativo del popolamento ittico, con una riduzione della vegetazione acquatica e della qualità dell'acqua, che risultava lievemente velata, diversamente da quanto riscontrato nelle precedenti campagne. Non è stato possibile capirne a pieno la motivazione, per cui si prevede di controllare la condizione della stazione nelle prossime campagne di monitoraggio, soprattutto perché si è potuto constatare che tale condizione risulta localizzata al solo tratto in oggetto e non si è ripresentata in quelli di valle.

Sversamento di liquami

In data 29 aprile 2011, nel tratto a monte e a valle di Seniga (BS), per un'estensione di almeno 5 km, durante le operazioni di campionamento sono stati identificati evidenti segni di uno sversamento di liquami in atto che ha significativamente influito sull'efficienza del campionamento e sulla presenza di pesce, spostatosi per sopperire alle condizioni non ottimali.
L' evento è stato opportunamente segnalato al Parco Oglio Nord.

Interventi a Pontevico (BS)

Nel periodo antecedente gli interventi di campionamento sono state realizzate attività di rimodellamento dell'alveo e delle sponde, senza che ce ne venisse data comunicazione, nel tratto a monte del ponte ferroviario di Pontevico. Gli interventi hanno comportato l'escavazione del fondo, il rimodellamento delle sponde – con asportazione totale della vegetazione arborea riparia – e piantumazione di nuova vegetazione nell'area circostante, ma non sulla sponda.
Tali interventi, oltre che generare un disturbo significativo per l'ittiofauna, modificando l'alveo, hanno generato una banalizzazione del tratto, con una evidente ripercussione sul popolamento ittico.

L'eliminazione della vegetazione riparia ha portato alla perdita della già scarsa diversificazione morfologica delle sponde, generando la definitiva banalizzazione delle stesse. Va inoltre segnalato che in tal modo il tratto risulterà privo di ombreggiamento – anche esso già di per se scarso – per diversi anni, attendendo cioè che la vegetazione riprenda vigore. Inoltre i lavori di scavo hanno prodotto un significativo disturbo, intorbidendo l'acqua e sollevando il sedimento fine, causando l'inevitabile allontanamento dei pesci dalla zona. Infatti, durante il censimento sono stati rinvenuti pochissimi soggetti e non sono state catturate specie che solitamente venivano ritrovate nel tratto. È l'esempio della savetta (Chondrostoma soetta) che, normalmente, veniva rinvenuta con un discreto numero di soggetti e una discreta strutturazione per classi di taglia. Sarà comunque nostra cura valutare nelle campagne future la durata del disturbo generatosi da dette attività, osservando il grado di ritorno e di ricolonizzazione delle specie nel tratto.

Figura 8, stato della sponda destra in aprile 2011

Figura 7, stato della sponda sinistra in aprile 2011

Figura 10, taglio della vegetazione arborea esistente in sponda destra

Figura 9, stato attuale della sponda destra vista dal fiume

Figura 12, stato delle sponde in agosto 2010 visto dal ponte ferroviario

Figura 11, esemplare di savetta catturato in agosto 2010

Analisi sintetica dei dati della campagna 08/11

Tratti previsti:	37
Tratti indagati:	37

Specie censite:	35
Specie autoctone:	21
Specie alloctone:	14

N° totale soggetti catturati:	11,019
Biomassa totale catturata (kg):	1,374

Abbondanze delle singole specie rilevate nella campagna 08/11

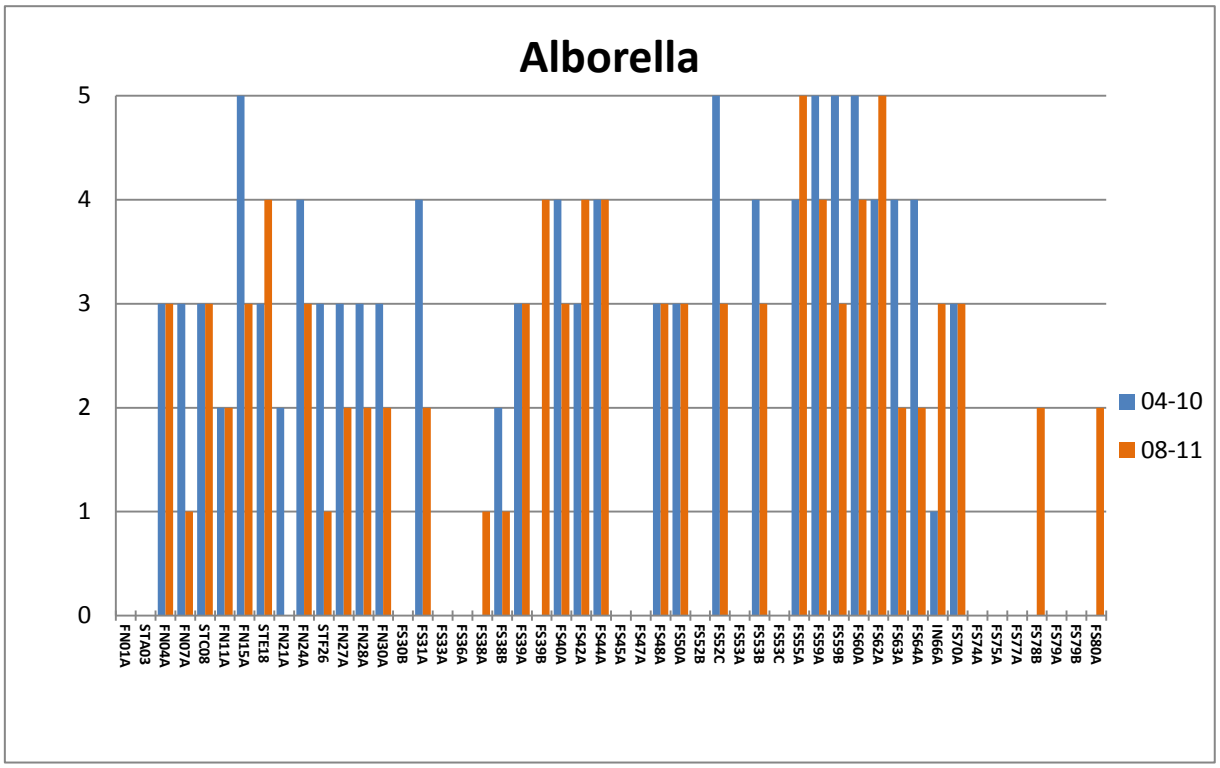
Specie	FN01A	STA03	FN04A	FN07A	STC08	FN11A	FN15A	STE18	FN21A	FN24A	STF26	FN27A	FN28A	FN30A	FS31A	FS38A	FS38B	FS39A	FS39B	FS40A	FS42A	FS44A	FS48A	FS50A	FS52C	FS53B	FS55A	FS59A	FS59B	FS60A	FS62A	FS63A	FS64A	IN66A	FS70A	FS78B	FS80A
Abramide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	R/N	R/N	-	O/N	C/S
Alborella	-	-	C/S	R/N	C/S	O/N	C/S	A/S	-	C/S	R/N	O/N	O/N	O/N	O/N	R/N	R/N	C/S	A/S	C/S	A/S	A/S	C/S	C/S	C/S	C/S	M/S	A/S	C/S	A/S	M/S	O/N	O/N	C/S	C/S	O/N	O/N
Anguilla	O/N	C/N	C/N	C/N	O/N	A/N	C/A	-	A/A	O/N	-	O/N	O/N	O/N	-	O/N	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	-	R/N	-	O/N	R/N
Aspio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	O/N	O/N	-	O/N
Barbo comune	-	M/S	-	R/N	A/A	-	-	R/N	-	C/S	A/S	O/N	C/S	O/N	C/S	A/S	C/S	A/S	M/S	C/S	O/N	C/S	O/N	C/S	O/N	O/N	O/N	-	-	O/N	R/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N
Barbo esotico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/S	C/S	C/S	-	-	-	-	-	-	-
Blicca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	O/N	A/A
Carassio	-	-	O/N	-	-	-	-	O/N	O/N	O/N	-	R/N	O/N	O/N	C/A	R/N	-	O/N	-	-	-	-	-	R/N	-	R/N	-	-	-	O/N	O/N	R/N	-	-	R/N	-	-
Carpa regina	-	-	O/N	-	-	O/N	-	-	A/A	R/N	-	R/N	R/N	C/A	R/N	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	R/N	C/A	O/N	O/N	C/A	O/N	O/N
Cavedano	-	A/S	C/S	O/N	A/S	O/N	A/S	M/S	A/S	M/S	A/S	A/S	A/S	C/S	M/S	A/S	A/S	A/S	M/S	O/N	C/S	M/S	C/S	C/S	C/G	C/G	C/S	C/G	O/N	C/S	C/G	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	-
Cefalo calamita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	O/N
Cobite	O/N	-	-	-	-	-	O/N	R/N	-	O/N	O/N	R/N	-	O/N	R/N	-	O/N	C/S	-	C/S	C/S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gambusia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gardon	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gardon x triotto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ghiozzo	O/N	R/N	-	O/N	O/N	-	O/N	C/S	C/S	C/S	A/S	M/S	A/S	A/S	O/N	C/S	C/S	A/S	C/S	C/S	A/S	O/N	C/S	R/N	O/N	O/N	-	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	-	-	O/N	R/N	-
Gobione	-	-	-	-	-	C/A	O/N	O/N	-	C/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	R/N	-	O/N	-	-	R/N	R/N	R/N	O/N	-	-	R/N	-	-	-	-
Lasca	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	O/N	-	R/N	-	R/N	-	C/S	-	O/N	O/N	-	O/N	C/S	-	R/N	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-
Luccio	O/N	-	O/N	-	-	C/S	R/N	-	-	-	-	-	C/S	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucioperca	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	-	-	-	C/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	-	-
Misgurno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	O/N	-	-	-	R/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	R/N
Persico reale	O/N	-	O/N	O/N	-	O/N	O/N	-	A/S	C/G	O/N	C/G	C/S	O/N	C/S	-	-	O/N	-	R/N	-	R/N	-	O/N	R/N	-	R/N	R/N	R/N	R/N	R/N	-	-	-	R/N	-	-
Persico sole	O/N	-	-	R/N	R/N	O/N	O/N	O/N	O/N	R/N	-	-	R/N	-	R/N	-	-	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Persico trota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pesce gatto	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pesce gatto afr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudorasbora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	R/N	O/N	O/N	C/S	O/N	C/S	R/N	R/N	-	O/N	O/N	R/N	R/N	R/N	O/N	O/N	O/N
Rodeo amaro	-	-	R/N	-	R/N	A/S	O/N	R/N	R/N	O/N	-	-	R/N	R/N	R/N	-	R/N	O/N	R/N	-	O/N	O/N	O/N	A/S	C/S	A/S	R/N	R/N	O/N	O/N	C/S	R/N	O/N	R/N	C/S	R/N	R/N
Sanguinerola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	-	-	-	R/N	O/N	C/S	R/N	C/S	M/S	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-
Savetta	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O/N	-	R/N	-	-	-	-	O/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scardola	O/N	R/N	C/S	O/N	C/S	A/S	C/S	M/S	-	C/S	-	M/S	A/S	O/N	C/S	R/N	-	O/N	R/N	-	R/N	R/N	-	R/N	-	R/N	R/N	R/N	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-
Siluro	O/N	-	A/S	O/N	C/S	A/S	C/S	R/N	C/S	A/S	-	C/S	O/N	O/N	O/N	R/N	-	-	O/N	O/N	-	C/S	O/N	O/N	C/S	A/S	-	-	O/N	C/S	A/S	A/S	O/N	O/N	C/S	A/S	M/S
Storione cobice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T. fario atlantica	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T. fario X marmorata	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tinca	-	-	R/N	O/N	R/N	A/S	C/A	O/N	-	O/N	-	O/N	O/N	R/N	R/N	O/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triotto	-	-	O/N	O/N	O/N	M/S	A/S	O/N	R/N	O/N	-	O/N	O/N	R/N	C/S	O/N	R/N	O/N	-	R/N	R/N	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vairone	-	C/S	-	-	-	-	R/N	-	C/S	O/N	C/S	C/S	C/S	C/S	O/N	C/S	A/S	A/S	A/S	A/S	M/S	O/N	-	-	-	-	-	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-

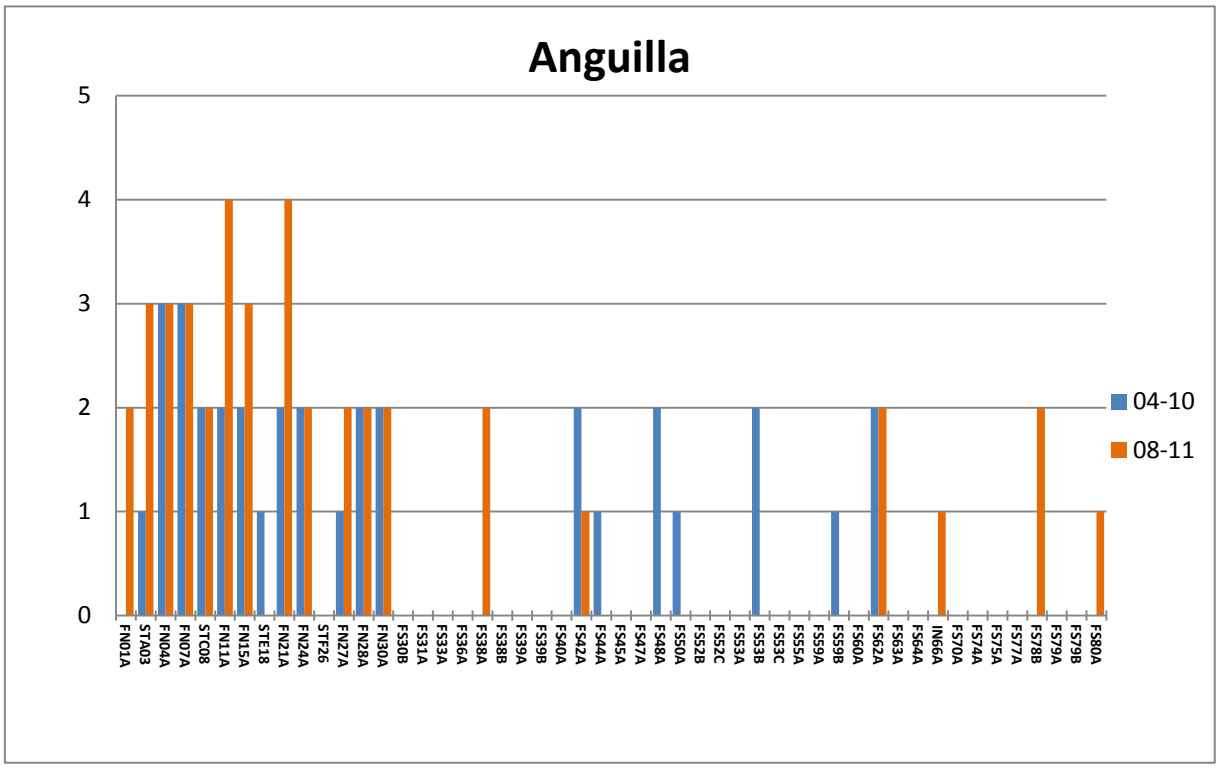
Confronto campagna 04/10 (aprile 2010) e 08/11 (aprile 2011)

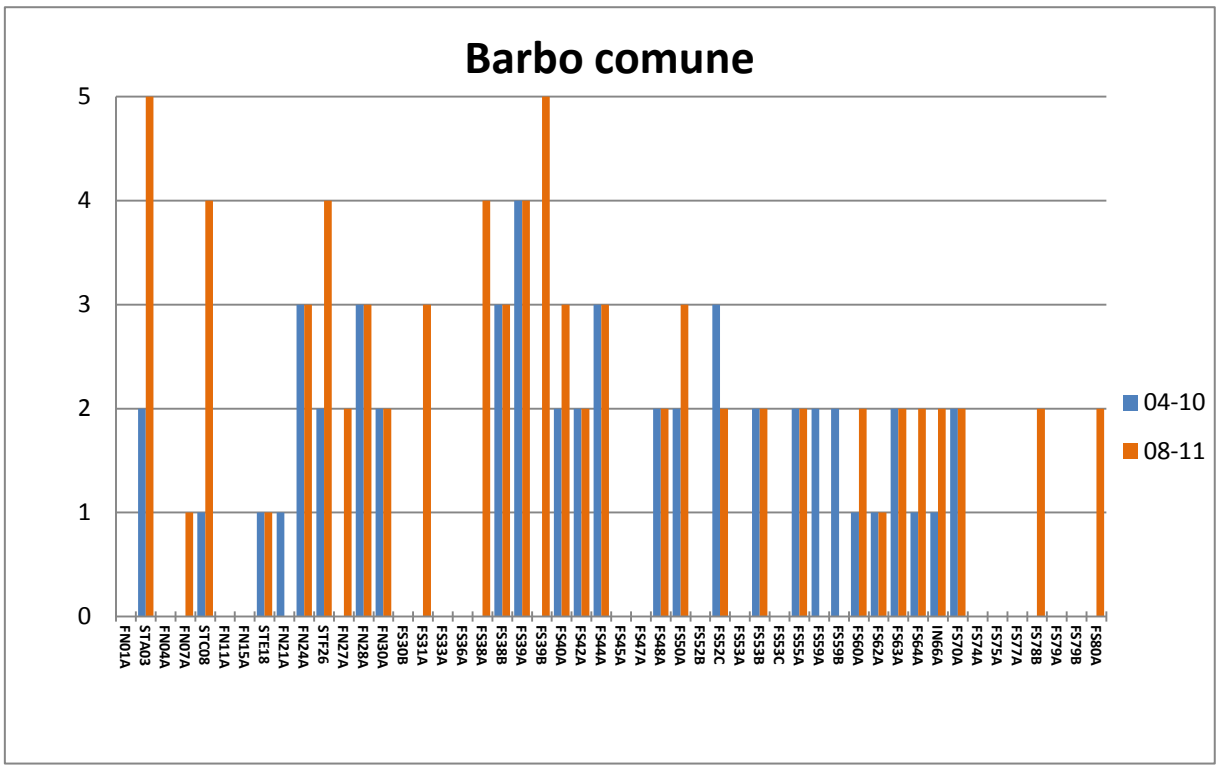
Al termine della seconda campagna primaverile (08/11) si rende possibile un primo confronto a livello generale della diffusione ed abbondanza delle specie ittiche censite durante le due principali campagne di monitoraggio fino ad ora svolte. L'analisi dei dati, in formato di grafico, permette di osservare facilmente la distribuzione territoriale e le variazioni dell'abbondanza delle singole specie. Risulta comunque opportuno sottolineare che, sebbene non si evidenzino sostanziali variazioni dei popolamenti ittici, date le caratteristiche morfologiche e l'impatto antropico che sussistono sul fiume Oglio sublacuale ed il fatto che, per motivi fisiologici, trofici, di adattamento e riproduttivi, la fauna ittica è l'unica componente biologica caratterizzata da una forte mobilità, piccole variazioni puntuali possono essere considerate trascurabili e spiegate proprio a seguito dello spostamento del pesce da un ambiente ad un altro, sia essa una migrazione temporanea o definitiva.

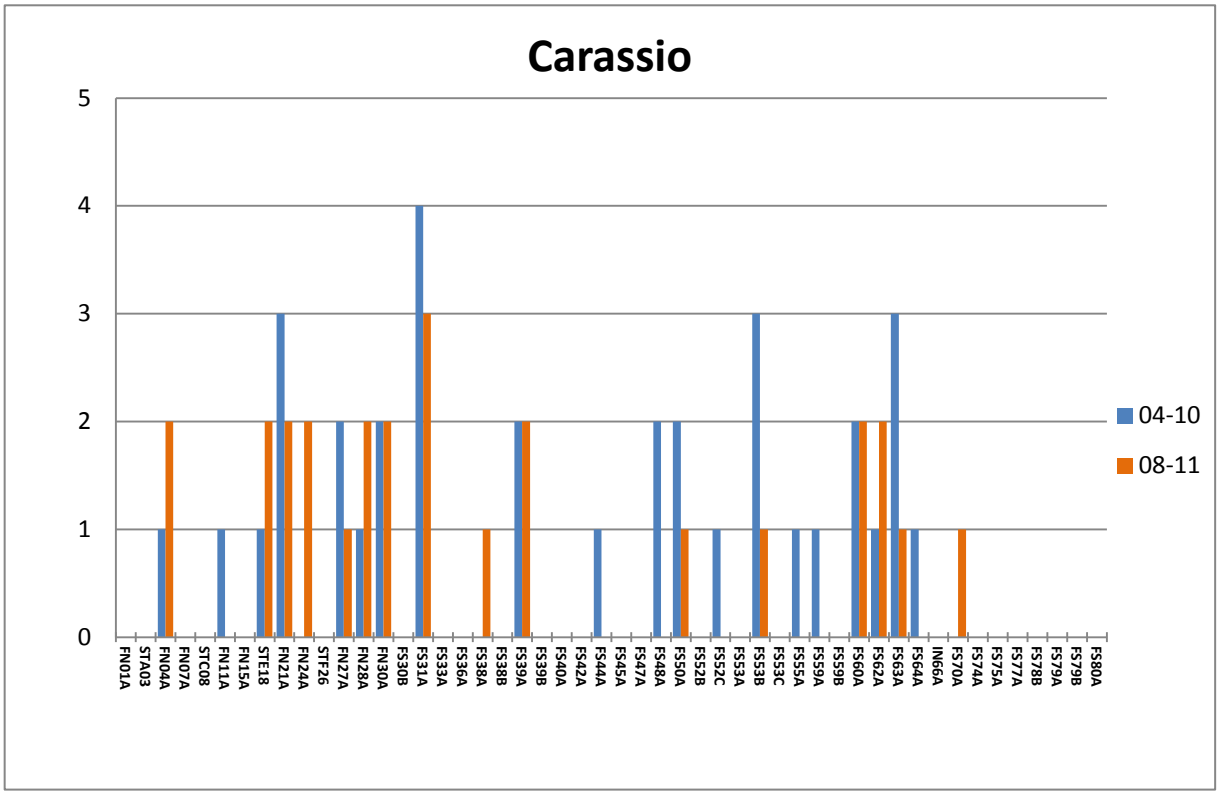
A livello generale, in ogni caso, non si evidenziano importanti cambiamenti legati alla distribuzione ed abbondanza dei soggetti delle singole specie, cosa che, ad oggi, permette di escludere una forma di incidenza negativa derivante dalle portate di sperimentazione. Infatti, la presenza di soggetti riproduttori e di novellame (rilevato nelle campagne estive di controllo), sono indice di una normale espressione fisiologica dell'ittiofauna e della disponibilità di aree idonee alla frega, al primo accrescimento ed allo sviluppo. Va comunque segnalato che esistono dei fattori limitanti che stanno influendo sulla comunità ittica, ma si ritiene che essi siano svincolati dalla regola di rilascio applicata e che debbano essere ricercati in una serie di pressioni morfologiche, antropiche e biologiche di diversa origine, come più volte segnalato nelle precedenti relazioni.

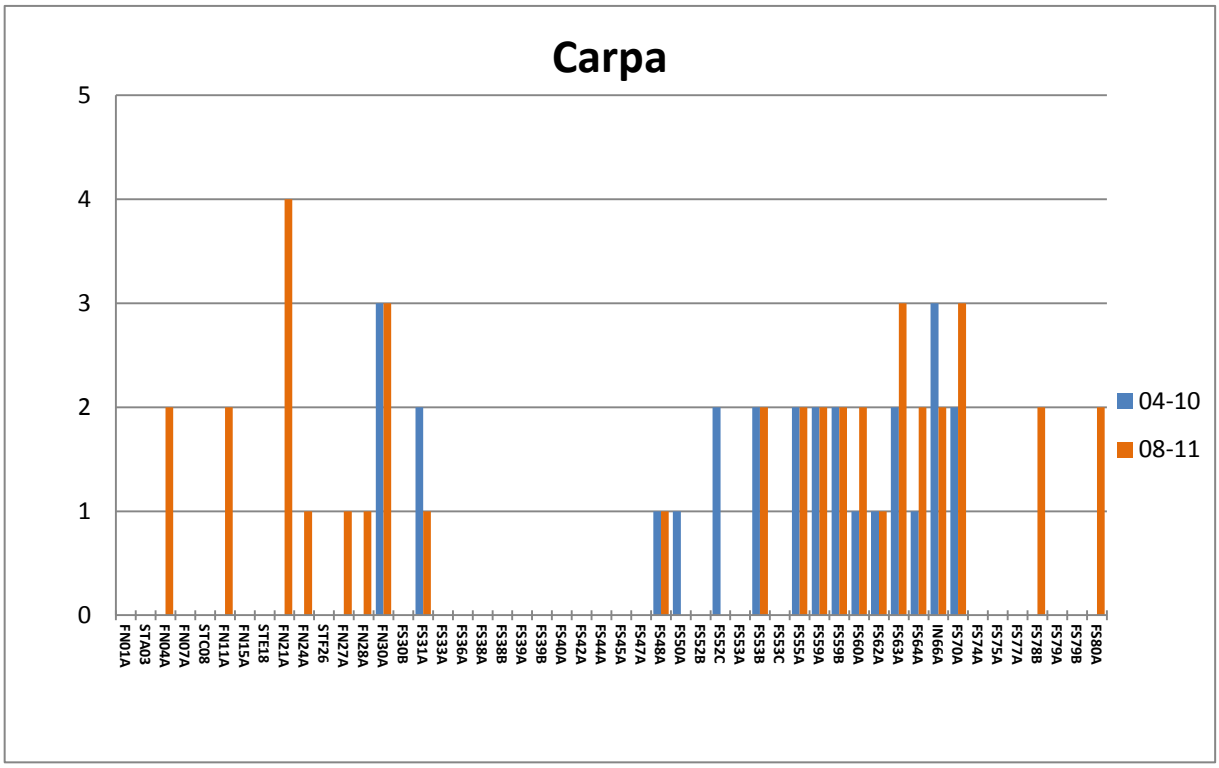
Per motivi di spazio verranno riportati solo i grafici delle specie autoctone di quelle alloctone più significative.

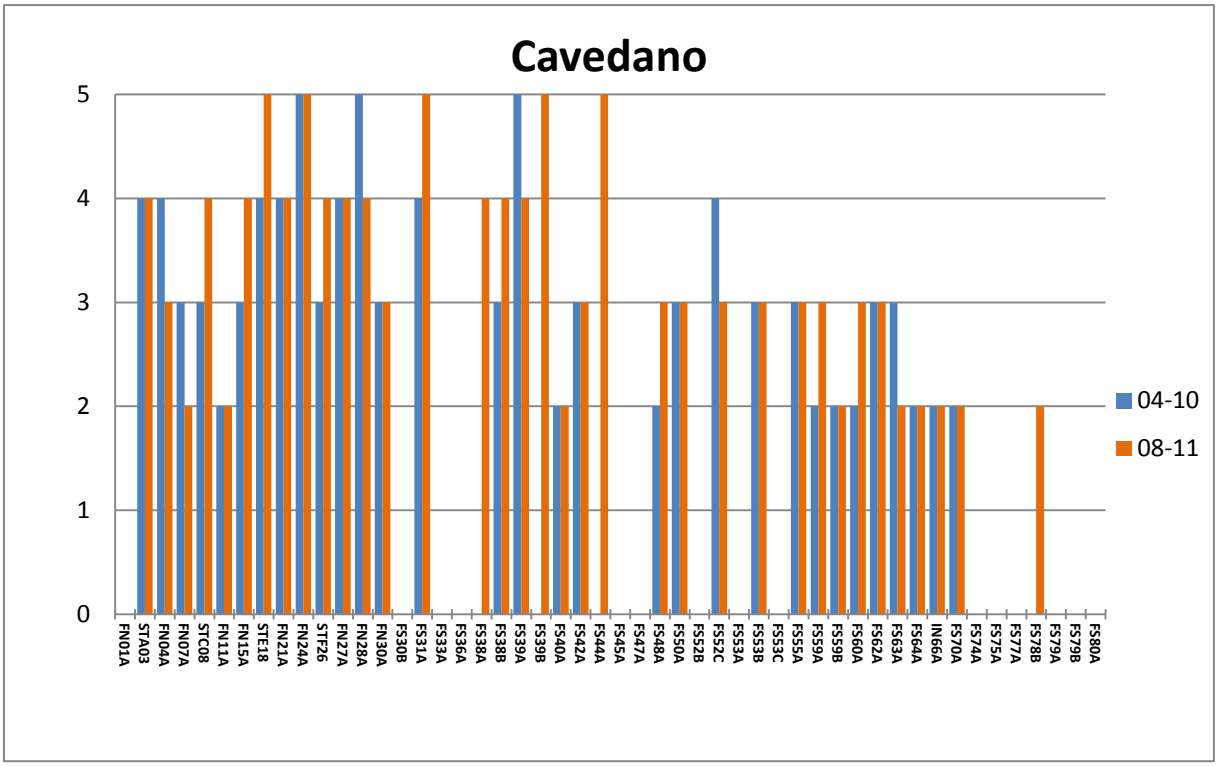


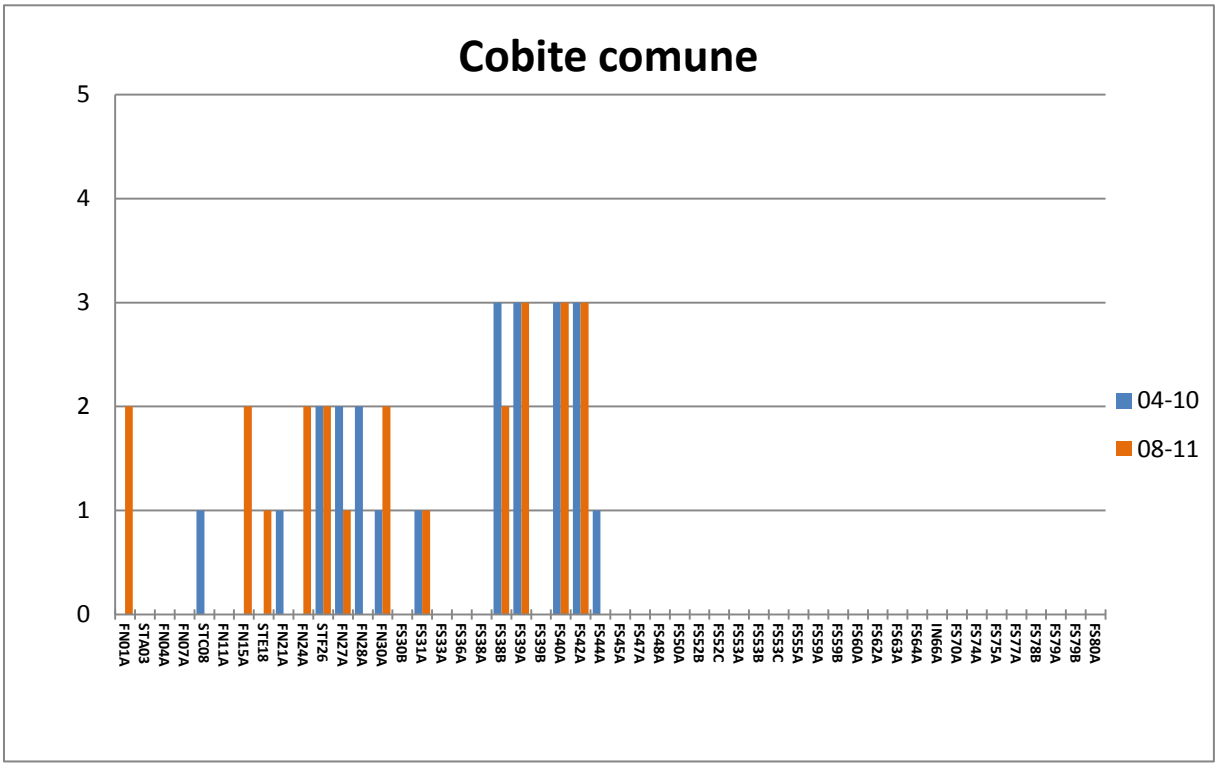

Anguilla
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11

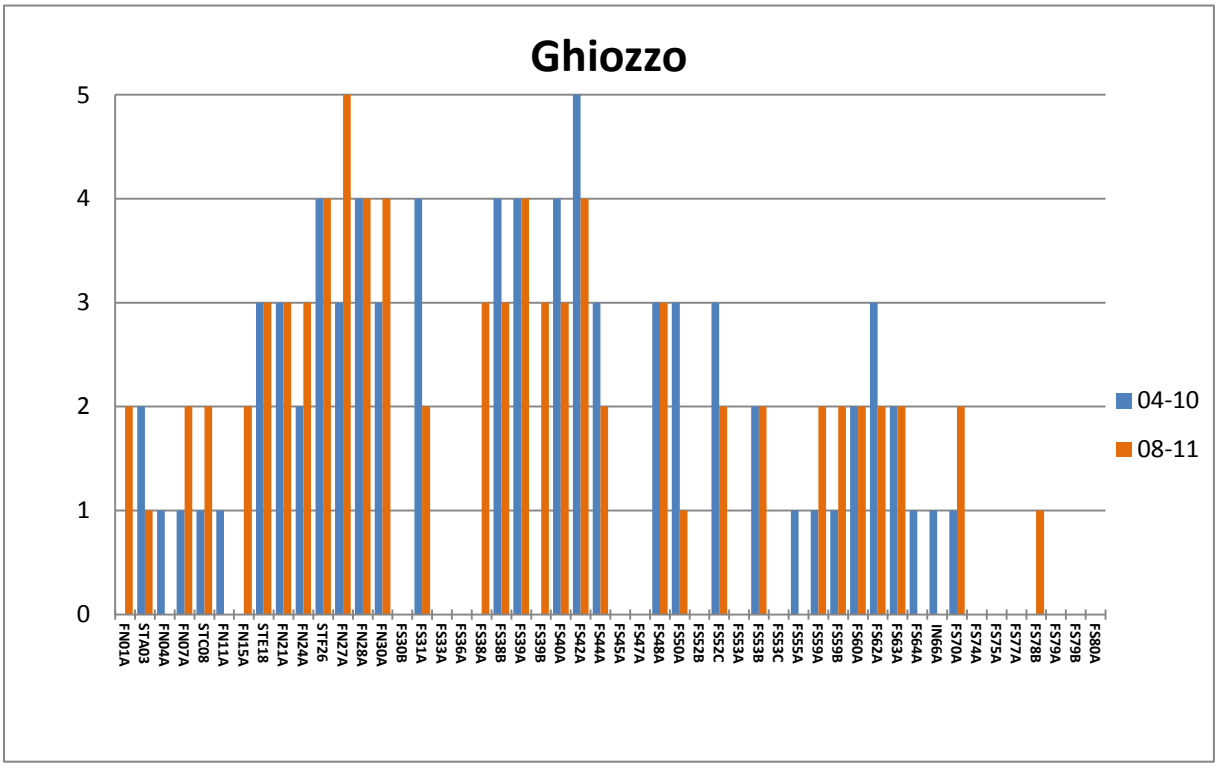

Barbo comune
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11

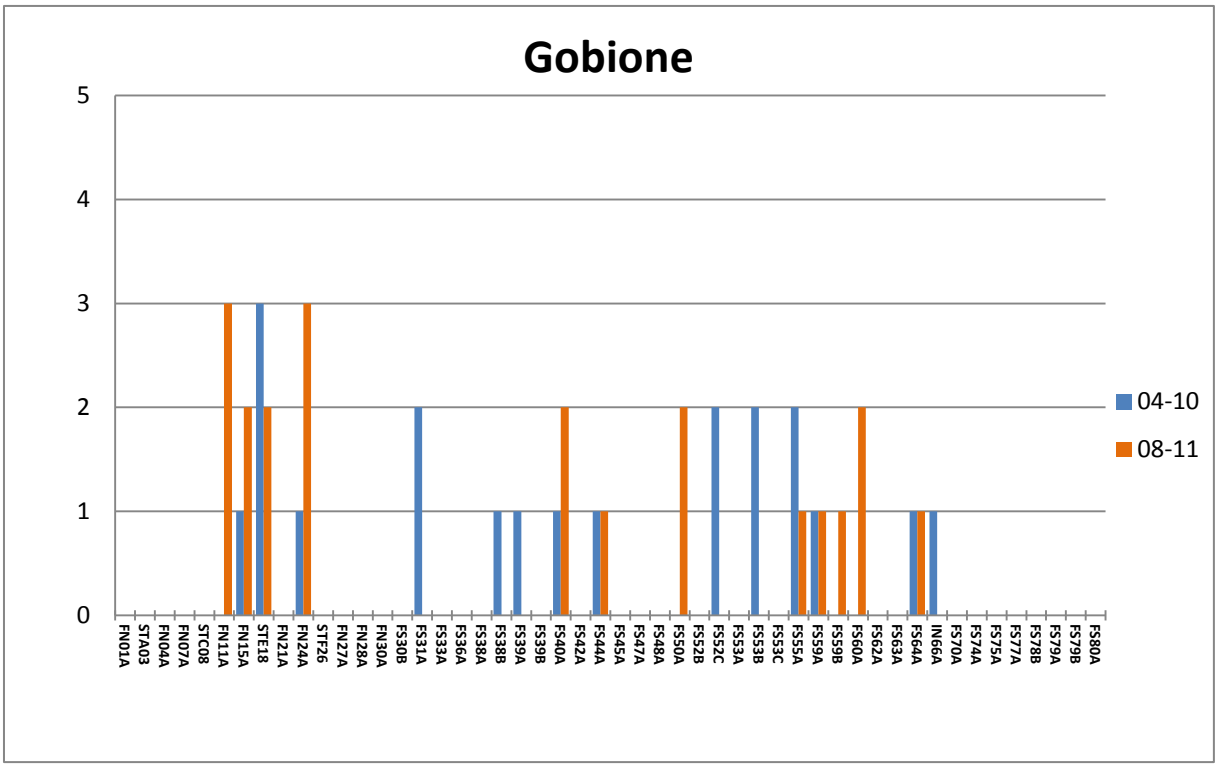

Carassio
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

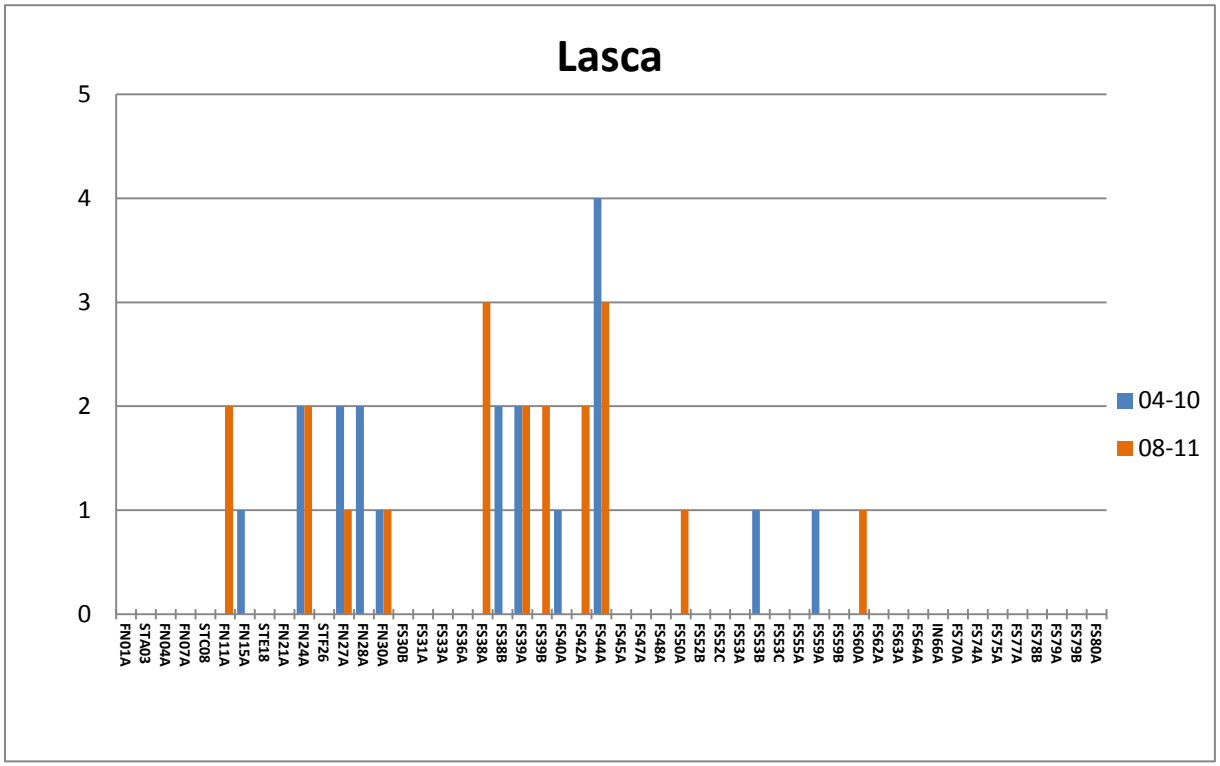

Carpa
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

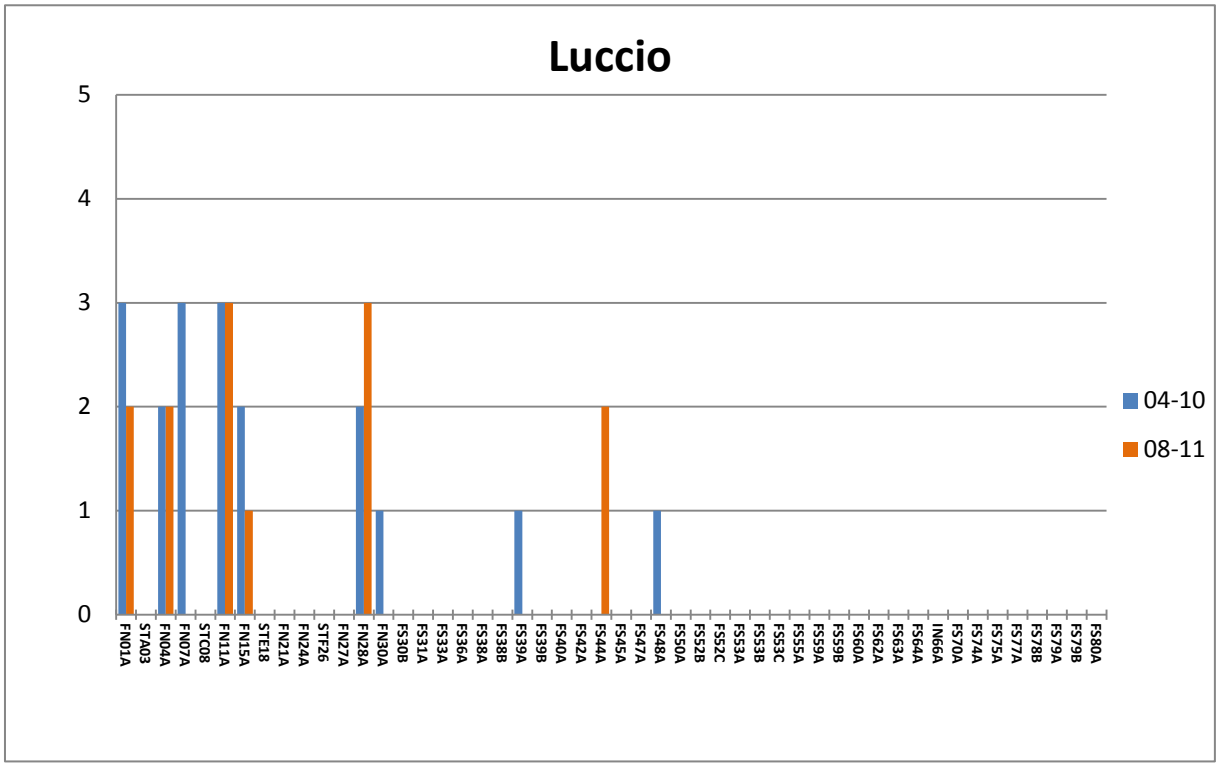

Cavedano
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

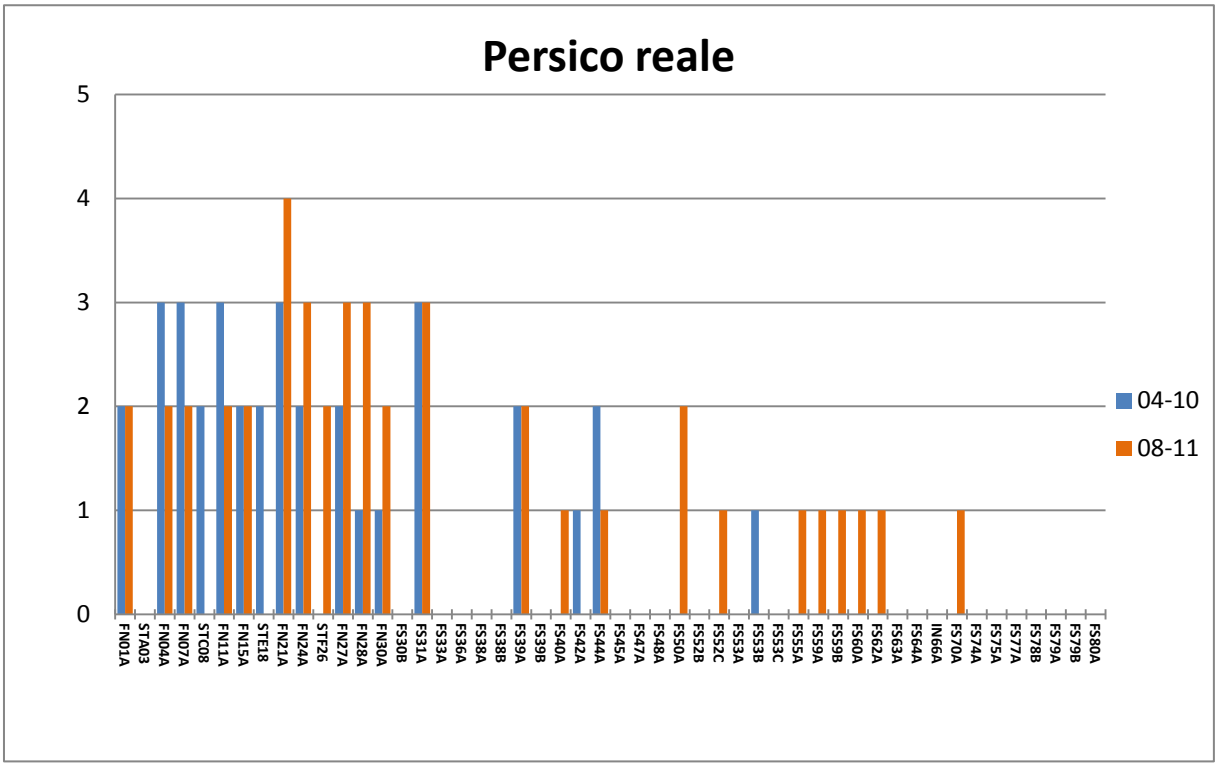

Cobite comune
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

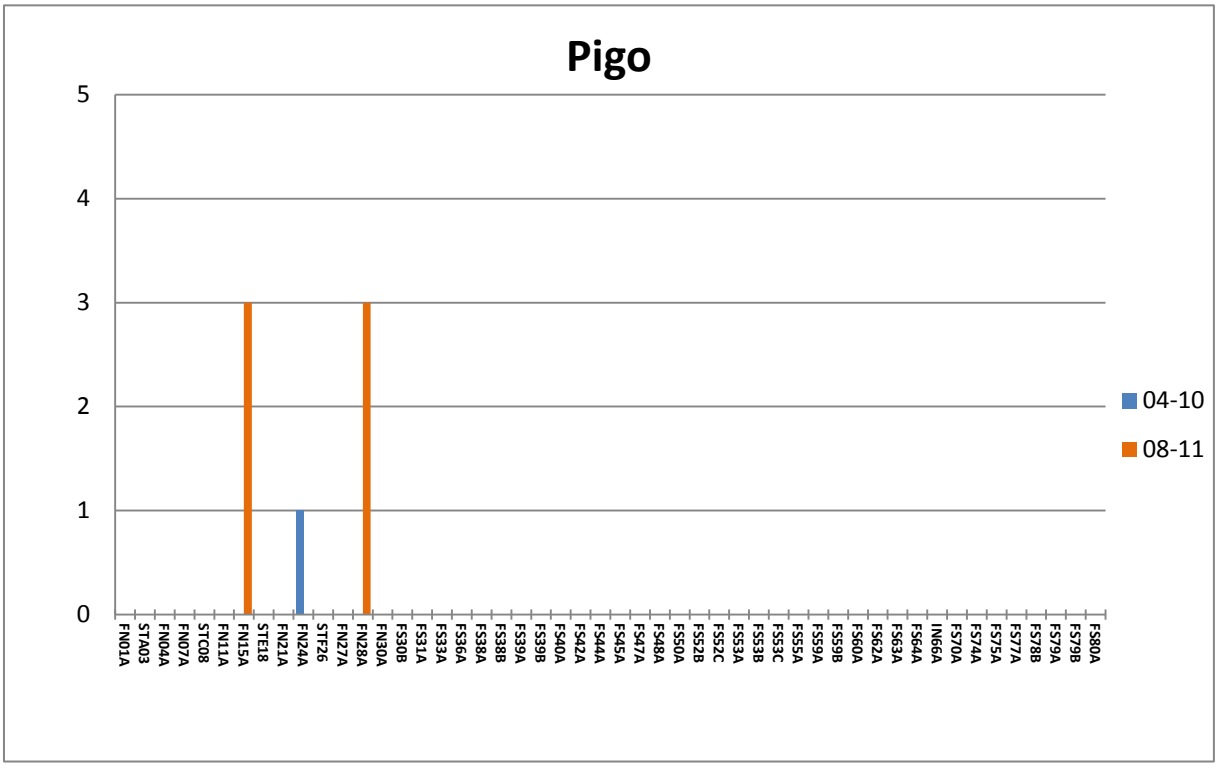

Ghiozzo
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

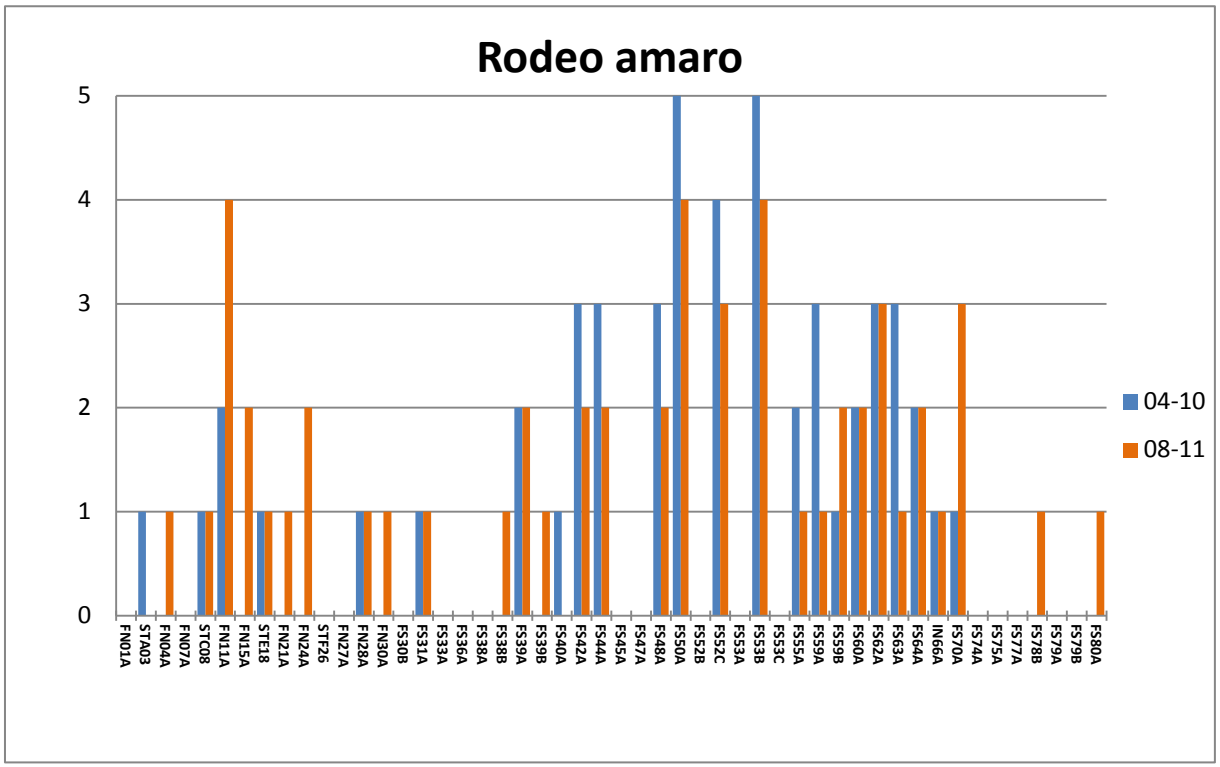

Gobione
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

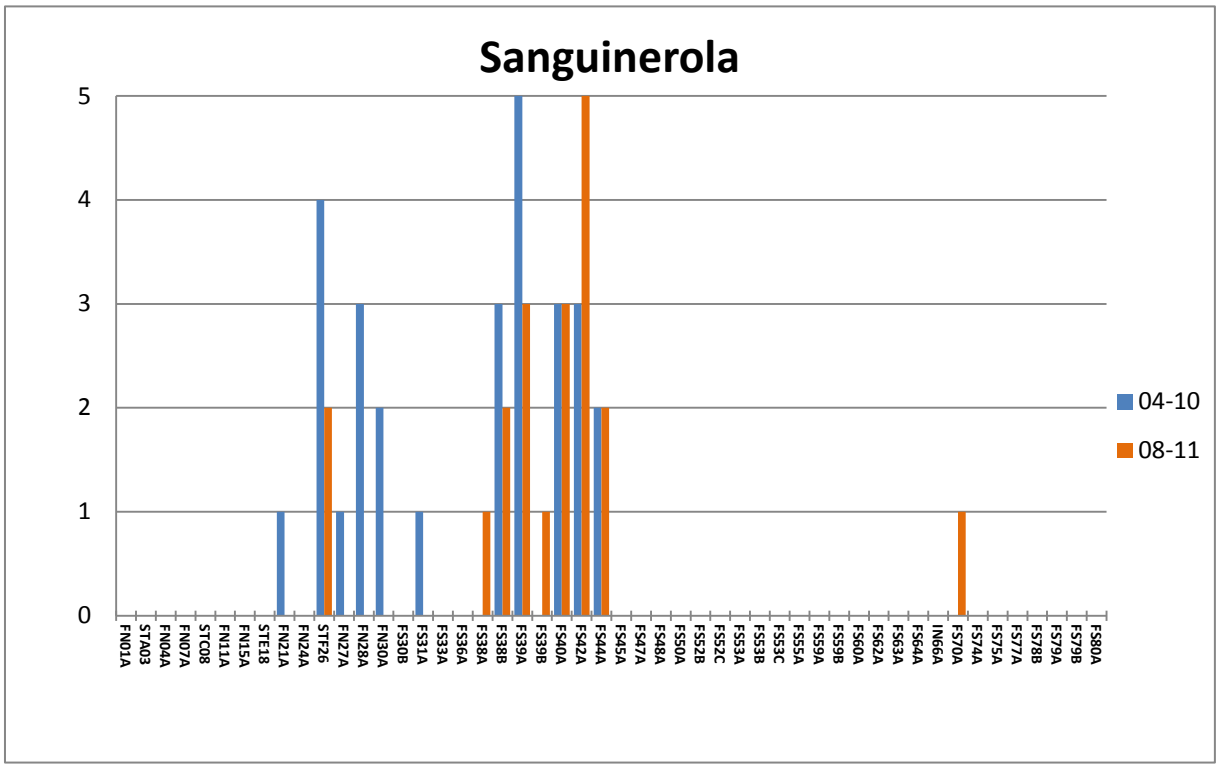

Lasca
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

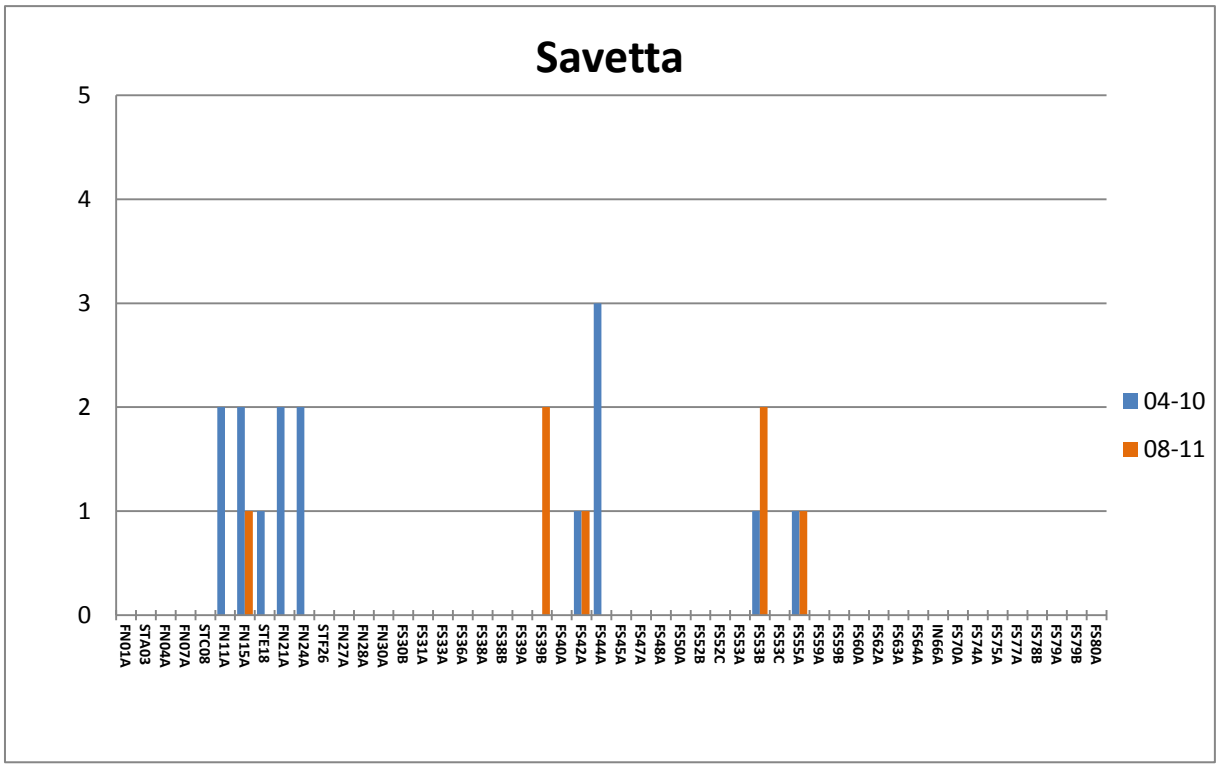

Luccio
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

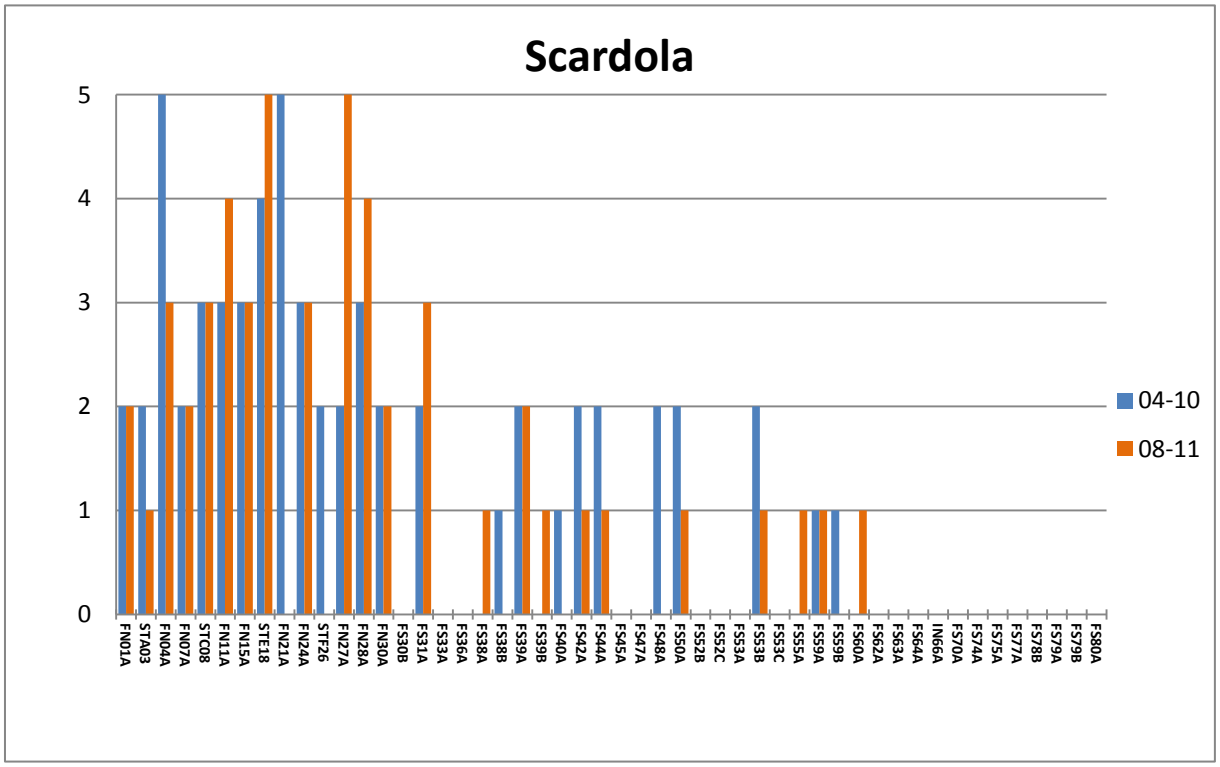

Persico reale
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11

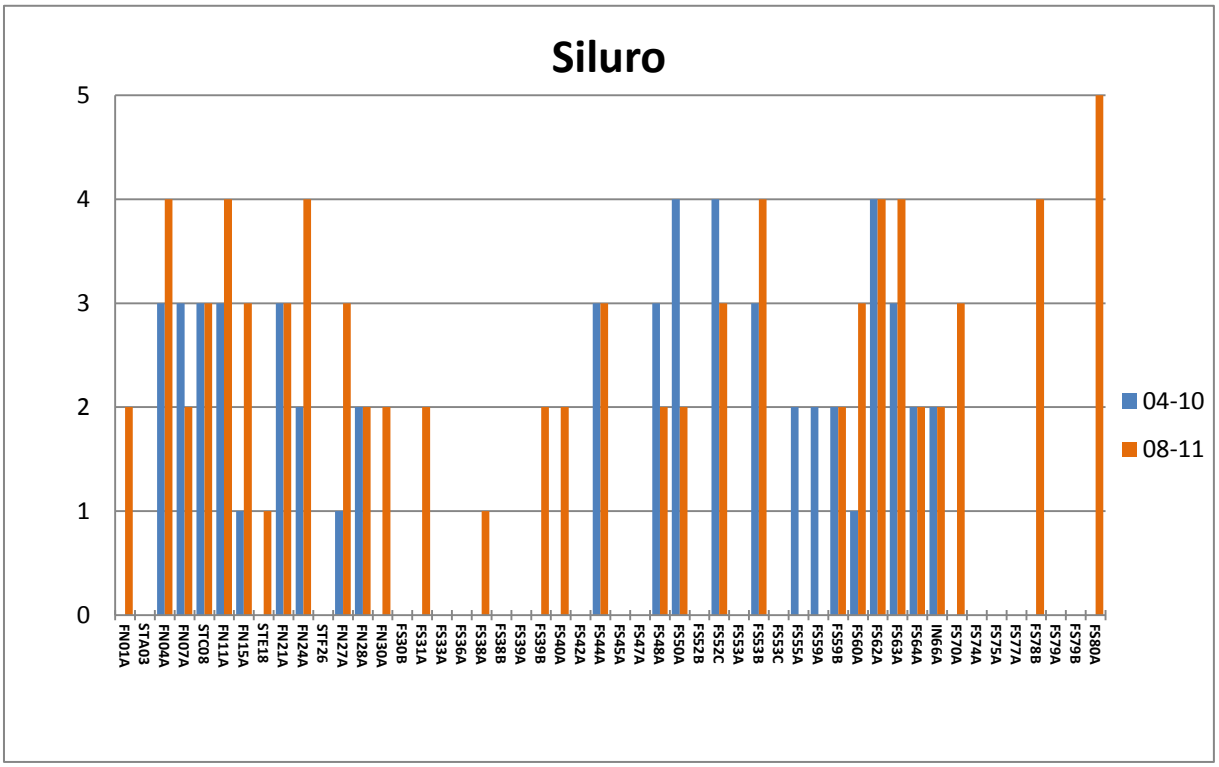

Pigo
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11

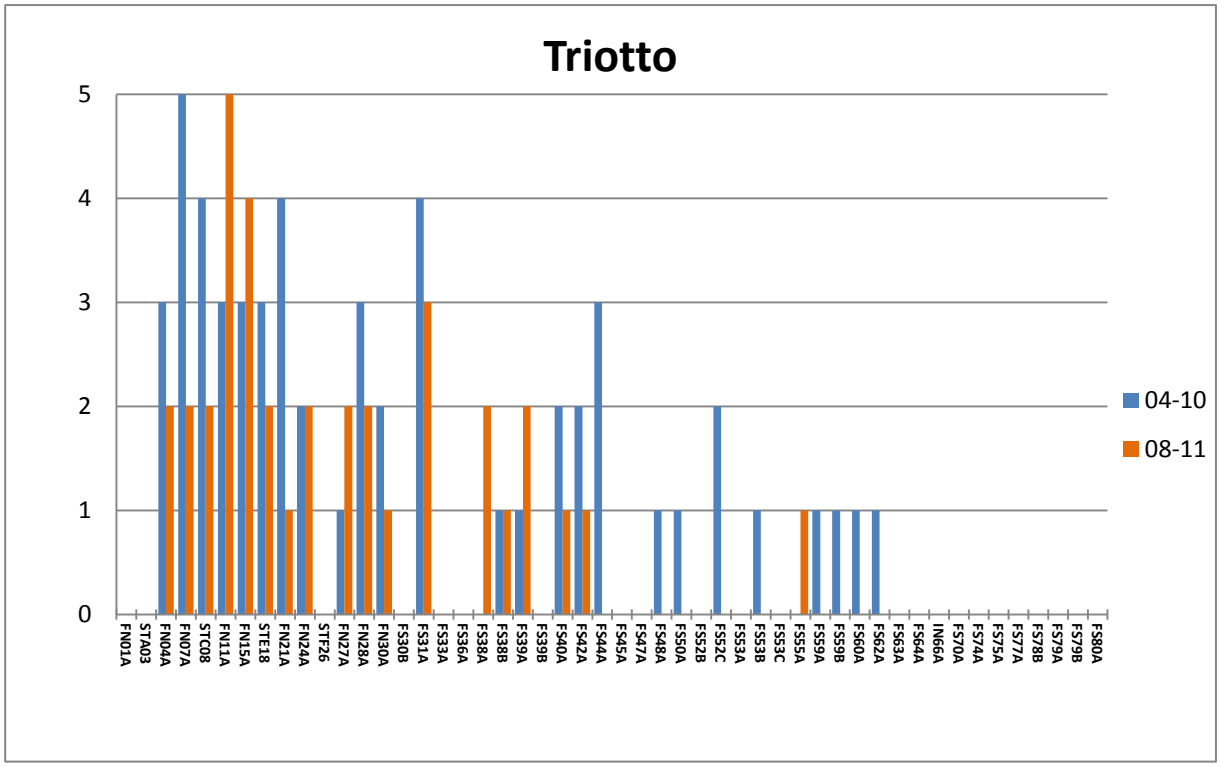

Rodeo amaro
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A

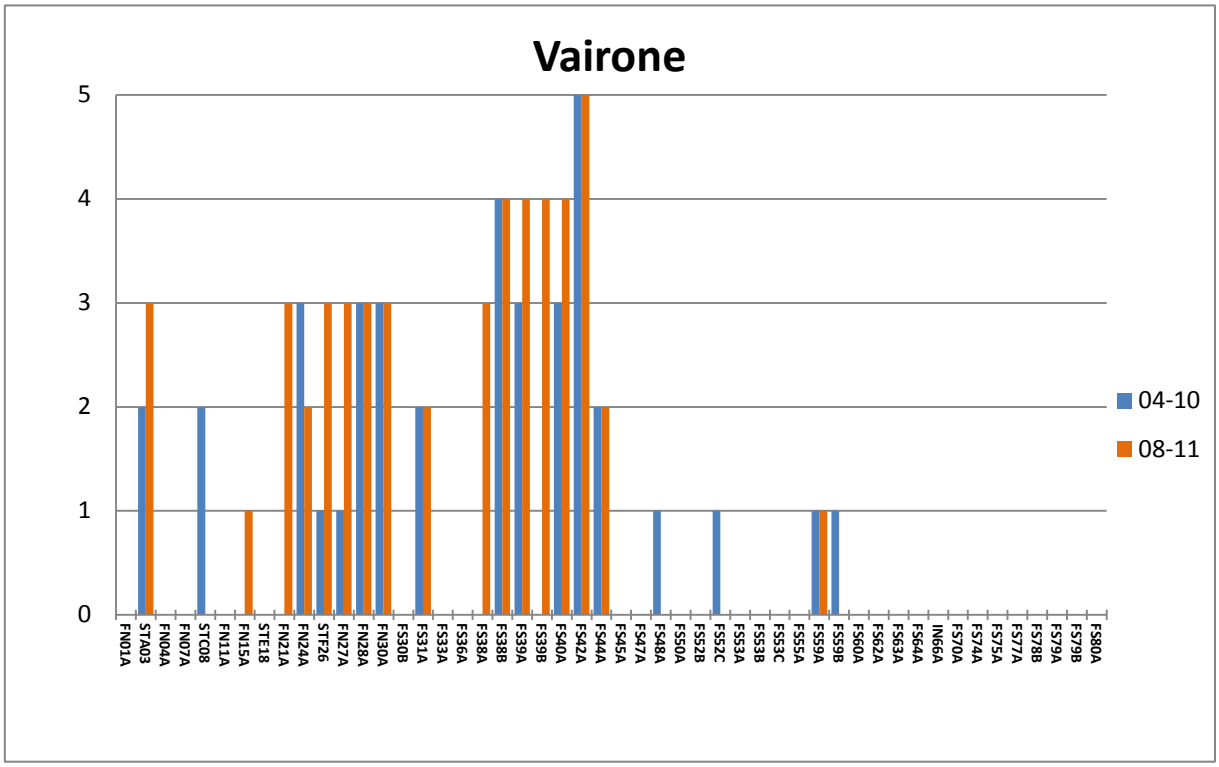

Sanguinerola
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A


Savetta
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A


Scardola
5
4
3
2
1
0
04-10
08-11
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A


Siluro
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11


Triotto
5
4
3
2
1
0
FN01A
STA03
FN04A
FN07A
STC08
FN11A
FN15A
STE18
FN21A
FN24A
STF26
FN27A
FN28A
FN30A
FS30B
FS31A
FS33A
FS36A
FS38A
FS38B
FS39A
FS39B
FS40A
FS42A
FS44A
FS45A
FS47A
FS48A
FS50A
FS52B
FS52C
FS53A
FS53B
FS53C
FS55A
FS59A
FS59B
FS60A
FS62A
FS63A
FS64A
IN66A
FS70A
FS74A
FS75A
FS77A
FS78B
FS79A
FS79B
FS80A
04-10
08-11



4.4. Calcolo indice componente biologica ittiofauna – ISECI

La fauna ittica è una componente fondamentale degli ecosistemi fluviali, condizionata dalla qualità delle acque, dal regime idrologico, dalle condizioni morfo-idrauliche degli alvei, dalla naturalità delle fasce fluviali. Le comunità ittiche subiscono modificazioni, talora eclatanti, in conseguenza dell'alterazione degli ambienti acquatici e ciò si riflette in un "valore" di qualità ambientale cioè ad un valore numerico che costituisce un giudizio sull'ambiente indagato o su una sua componente.
Alla luce di quanto detto e ai fini della classificazione qualitativa dei corpi idrici superficiali il DM 260/2010 ha ufficializzato l'ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) come strumento applicativo in grado di esprimere una valutazione della qualità naturalistica relativa alla comunità ittica che popola un corso d'acqua. Al contempo inoltre, come richiesto nelle "Linee guida per l'avvio di sperimentazioni sul deflusso minimo vitale in tratti del reticolo idrico naturale regionale", tale strumento viene acquisito come indice di valutazione da impiegare per lo studio degli effetti degli scenari di deflusso sperimentale sull'ittiofauna.
Ai fini della classificazione qualitativa dei corpi idrici superficiali è stato ufficializzato come strumento applicativo l'ISECI, a seguito dell'entrata in vigore del DM 260/2010.

Problematiche legate alla definizione della zonizzazione ittica.

La prima problematica che è stata evidenziata nell' applicazione dell' indice per l'Oglio sublacuale consiste nella difficoltà di assegnare in maniera univoca alle stazioni di campionamento la zonazione ittica e la relativa comunità di riferimento. Sono infatti diversi i fattori che influenzano significativamente le condizioni ambientali del fiume:

- origine: un bacino lacustre avente range termici significativamente elevati nel periodo tardo primaverile – estivo inevitabilmente influenza la comunità ittica che può popolare le acque del fiume;

- morfologia: il fiume, focalizzando l'attenzione sulle esigenze ambientali dell'ittiofauna, può essere suddiviso in 3 differenti macrotratti:
  - ✓ tratto compreso tra Sarnico e Calcio: tratto regolato di circa 30 km di lunghezza, presenta numerose traverse e sbarramenti, distanti anche solo 1 km, che ne modificano bruscamente la morfologia e la tipologia ambientale, generando una distribuzione delle specie ittiche frammentata e spesso non tipica dell' ambiente, e la significativa difficoltà ad assegnare con univocità una zona ittica e la relativa comunità attesa;
  - ✓ tratto compreso tra Calcio e Pontevico: tratto morfologicamente omogeneo e classificabile come zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, ma che risente delle temperature d'origine delle acque del lago, di una morfologia di alveo a volte banalizzata, dell'assenza di una fascia boscata tampone continuativa e della presenza di specie ittiche non tipiche della zona ittica di riferimento che quindi non partecipano al calcolo dell'indice;
  - ✓ tratto compreso tra Pontevico e la confluenza in fiume Po: tratto che acquisisce definitivamente la conformazione di un fiume di pianura con una morfologia e tipologia degli habitat che riporta alla zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila, ma che risente enormemente della significativa banalizzazione dell'alveo, della totale assenza di fasce boscate riparie e dell'importante pressione biologica esercitata dalle specie ittiche alloctone.

A seguito delle indagini morfologiche ed ambientali delle stazioni censite e delle osservazioni sopra riportate, si è quindi deciso di assegnare la zonizzazione ittica come segue, ritenendo che anche se non viene rispettata la continuità lineare, si mantiene una maggiore coerenza biologica.

Tabella 1, elenco stazioni secondo zonazione ittica ISECI

Stazione	Comune	Località	Prov	Zonazione ittica
FN01A	Sarnico	diga di Sarnico	BG	Fitofila
STA03	Paratico	a valle del torrente Guerna	BS	Litofila
FN04A	Paratico	a monte del depuratore di Paratico	BS	Fitofila
FN07A	Credaro	a valle restituzione N.K.Capriolo	BS	Fitofila
STC08	Capriolo	tratto sotteso centrale Enel Tagliuno	BS	Litofila
FN11A	Castelli Calepio	scarico depuratore Molino del Comune	BG	Fitofila
FN15A	Palazzolo	a valle della Seriola Castrina	BS	Litofila
STE18	Pontoglio	a valle del depuratore di Palazzolo	BS	Litofila
FN21A	Palosco	a valle del fiume Cherio	BG	Litofila
FN24A	Pontoglio	a valle roggia Castellana	BS	Litofila
STF26	Cividate al Piano	tratto sotteso centrale Urago d'O.	BG	Litofila
FN27A	Calcio	a valle r. Antegnata	BG	Litofila
FN28A	Calcio	a monte depuratore di Calcio	BG	Litofila
FN30A	Calcio	a monte del Naviglio Grande	BG	Litofila
FS30B	Calcio	a valle del Naviglio Grande	BG	Litofila
FS31A	Rudiano	a monte depuratore Rudiano	BS	Litofila
FS33A	Rudiano	a valle depuratore Rudiano e Roggia Molinara	BS	Litofila
FS36A	Roccafranca	a monte Cavo Suppeditazione	BS	Litofila
FS38A	Torre Pallavicina	a valle acquacoltura -Torre Pallavicina	BG	Litofila
FS38B	Torre Pallavicina	a valle ponte tangenziale Orzi-Soncino	BG	Litofila
FS39A	Orzinuovi	Bosco di Barco	BS	Litofila
FS39B	Orzinuovi	Bosco di Barco	BS	Litofila
FS40A	Villachiara	a monte scolmatore di Genivolta - Bosco della Marisca	BS	Litofila
FS42A	Genivolta	a valle dello scolmatore di Genivolta	BG	Litofila

Stazione	Comune	Località	Prov	Zonazione ittica
FS44A	Castelvisconti	Castelvisconti	CR	Litofila
FS45A	Quinzano	a monte della roggia Saverona	BS	Litofila
FS47A	Verolavecchia	a valle roggia Saverona	BS	Litofila
FS48A	Pontevico	a monte del fiume Strone	BS	Fitofila
FS50A	Pontevico	a valle f. Strone e a monte Seriola Pontevico	BS	Fitofila
FS52B	Pontevico	a valle Seriola Pontevico	BS	Fitofila
FS52C	Pontevico	Scandolara Ripa O.	BS	Fitofila
FS53A	Seniga	a monte ponte Seniga	BS	Fitofila
FS53B	Seniga	a valle ponte Seniga	BS	Fitofila
FS53C	Seniga	a monte f. Mella	BS	Fitofila
FS55A	Gabbioneta Binanuova	a valle f. Mella	CR	Fitofila
FS59A	Ostiano	al ponte di Ostiano	CR	Fitofila
FS59B	Ostiano	a valle di Ostiano	CR	Fitofila
FS60A	Volongo	tra Villarocca e Monticelli Ripa O.	CR	Fitofila
FS62A	Volongo	a valle del fiume Gambara	CR	Fitofila
FS63A	Isola Dovarese	Isola Dovarese	CR	Fitofila
FS64A	Drizzona	Lanche di Gerre Gavazzi e Runate	CR	Fitofila
FS67A	Canneto s.O.	a valle del Naviglio di Canneto	MN	Fitofila
FS70A	Calvatone	a valle del Chiese - 200 m	CR	Fitofila
FS74A	Calvatone	al ponte vecchio Calvatone - Le Bine	CR	Fitofila
FS75A	Bozzolo	a monte del Dugale Delmona	MN	Fitofila
FS77A	Bozzolo	a valle del Dugale Delmona	MN	Fitofila
FS78B	Bozzolo	al ponte vecchio Marcaria	MN	Fitofila
FS79A	Gazzuolo	Brede d' Oglio - Belforte	MN	Fitofila
FS79B	Gazzuolo	Maldinaro	MN	Fitofila
FS80A	Viadana	ponte di barche a foce in Po	MN	Fitofila

La comunità ittica di riferimento impiegata per le due zone ittiche risulta quindi la seguente:

- zona dei Ciprinidi litofili:
    - anguilla
    - barbo comune
    - cavedano
    - cobite
    - ghiozzo
    - gobione
    - lasca
    - sanguinerola
    - trota marmorata: unica specie di maggior importanza ecologica
    - vairone

- zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila:
    - alborella
    - anguilla

- carpa
- cavedano
- cobite
- luccio: specie di maggior importanza ecologica
- persico reale: specie di maggior importanza ecologica
- pigo
- savetta
- scardola
- storione cobice
- tinca
- triotto

Applicazione dell'indice secondo metodica ufficiale.

L'applicazione tal quale del metodo di calcolo ufficiale, utilizzando le comunità ittiche di riferimento senza apportare modifiche, se non l'eliminazione delle specie mai censite nelle carte ittiche provinciali - non disponendo di altri studi ad hoc o di documentazioni bibliografiche che permettano operazioni in tal senso, come previsto dall'autore e dalla Normativa vigente -, porta all'ottenimento dei seguenti valori di qualità.

Tabella 2, classi di qualità ISECI per le prime 4 campagne di monitoraggio

	Stazione	01/09		04/10		05/10		08/11	
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Classe
TRATTO 1: Sarnico/Calcio	FN01A	0,45	sufficiente	0,52	sufficiente	0,46	sufficiente	0,43	sufficiente
	STA03	0,49	sufficiente	0,45	sufficiente	0,48	sufficiente	0,43	sufficiente
	FN04A	0,51	sufficiente	0,54	sufficiente	0,54	sufficiente	0,45	sufficiente
	FN07A			0,52	sufficiente			0,40	sufficiente
	STC08	0,36	scarso	0,27	scarso	0,25	scarso	0,32	scarso
	FN11A			0,39	scarso			0,51	sufficiente
	FN15A	0,31	scarso	0,31	scarso	0,33	scarso	0,28	scarso
	STE18			0,32	scarso	0,22	scarso	0,31	scarso
	FN21A	0,38	scarso	0,30	scarso	0,28	scarso	0,40	sufficiente
	FN24A			0,42	sufficiente			0,38	scarso
	STF26			0,54	sufficiente			0,62	buono
	FN27A	0,48	sufficiente	0,42	sufficiente	0,45	sufficiente	0,38	scarso
	FN28A			0,50	sufficiente	0,34	scarso	0,50	sufficiente
	FN30A			0,48	sufficiente			0,46	sufficiente
	FS30B	0,49	sufficiente						

	Stazione	01/09		04/10		05/10		08/11	
TRATTO 2: Calcio / Pontevico	FS31A	0,47	sufficiente	0,43	sufficiente	0,50	sufficiente	0,42	sufficiente
	FS33A	0,58	sufficiente						
	FS38A	0,47	sufficiente	0,62	buono	0,61	buono	0,51	sufficiente
	FS38B							0,55	sufficiente
	FS39A			0,63	buono	0,52	sufficiente	0,64	buono
	FS39B							0,52	sufficiente
	FS40A			0,53	sufficiente			0,49	sufficiente
	FS42A			0,56	sufficiente	0,46	sufficiente	0,61	buono
	FS44A	0,47	sufficiente	0,37	scarso	0,37	scarso	0,35	scarso
	FS45A			0,46	sufficiente				
	FS47A			0,33	scarso				
TRATTO 3: Pontevico/Confluenza fiume Po	FS48A	0,43	sufficiente	0,32	scarso	0,37	scarso	0,35	scarso
	FS50A			0,25	scarso			0,43	sufficiente
	FS52B			0,39	scarso				
	FS52C			0,31	scarso			0,33	scarso
	FS53A	0,35	scarso	0,21	scarso	0,30	scarso		
	FS53B	0,36	scarso	0,37	scarso	0,35	scarso	0,25	scarso
	FS53C			0,45	sufficiente				
	FS55A	0,46	sufficiente	0,39	scarso	0,35	scarso	0,47	sufficiente
	FS59A			0,35	scarso			0,34	scarso
	FS59B			0,35	scarso			0,28	scarso
	FS60A			0,35	scarso			0,24	scarso
	FS62A	0,35	scarso	0,28	scarso	0,27	scarso	0,34	scarso
	FS63A	0,24	scarso	0,30	scarso	0,30	scarso	0,15	cattivo
	FS64A	0,22	scarso	0,35	scarso	0,19	cattivo	0,25	scarso
	FS67A			0,28	scarso	0,31	scarso	0,30	scarso
	FS70A	0,24	scarso	0,30	scarso	0,27	scarso	0,28	scarso
	FS74A			0,27	scarso				
	FS77A	0,24	scarso					0,16	cattivo
	FS80A	0,12	cattivo					0,15	cattivo

Cattivo - Scarso - Sufficiente - Buono - Elevato

Come è possibile osservare non si evidenziano sostanziali modifiche tra le classi di qualità delle singole stazioni censite nei 4 diversi periodi. Va in ogni caso sottolineato che il basso valore rilevato in numerosi tratti del fiume, oltre che variazioni verso il basso della classe di qualità di una stessa stazione in periodi diversi, sono quasi sempre riconducibili a fattori penalizzanti (es: specie ittiche alloctone, quale il siluro), che influenzano fortemente in negativo il valore dell'ISECI, e non a reali cambiamenti degli assetti ittici delle stazioni.
Un'altra osservazione che deriva dalla tabella 2 è che il fiume si divide effettivamente, anche da un punto di vista ittiologico, nei tre tratti precedentemente descritti:

- Sarnico – Calcio (FN01A – FN30A): la classe di qualità del fiume varia tra sufficiente e scarso;
- Calcio – Pontevico (FN31A – FS47A): la classe di qualità è prevalentemente sufficiente con tendenza al buono;
- Pontevico – confluenza in PO (FS48A – FS80A): la classe di qualità è prevalentemente scarsa.

4.5. Principale limite applicativo evidenziato.

Le classi di qualità dell'indice risultano fortemente influenzate dalla semplice presenza/assenza di una o più specie; ad esempio la sola assenza della trota marmorata nel tratto litofilo genera uno scadimento del 60% del valore della prima metrica dell' indice, e la presenza del siluro genera un malus al punteggio complessivo compreso tra 0,1 e 0,2 punti (rispettivamente il 10% ed il 20% del valore totale), a seconda che vi sia una popolazione strutturata o meno.
Va da sé che l'impiego di tale strumento come indice di valutazione degli effetti del DMV sull'ittiofauna risulta scarsamente preciso, e fortemente influenzabile dalla semplice attività migratoria delle specie o dall'aumento della diffusione delle specie ittiche alloctone invasive. Cioè, tenuto conto quanto fino ad ora premesso, in presenza di un cambiamento di classe di qualità (p. es. da "sufficiente" a "scarso"), non è possibile affermare che tale cambiamento sia conseguenza della modulazione degli scenari di rilascio, così come in generale non è possibile ricondurvi lo stato di qualità rilevato secondo l'indice.
Questa inadeguatezza metodologica emerge dall'analisi delle esperienze accumulate durante le attività di monitoraggio, che hanno indicato come le principali problematiche che incidono negativamente sull'ittiofauna abbiano cause diverse dai regimi idraulici fluviali. Lo testimonia il fatto che il tratto centrale del fiume, compreso tra Calcio e Pontevico, notoriamente conosciuto come quello potenzialmente a rischio per le portate di deflusso, risulta essere quello qualitativamente migliore grazie ad una migliore morfologia ed all'assenza di una pressione biologica, dettata dalle specie alloctone (prevalentemente dal siluro), fortemente impattante come negli altri tratti fluviali.
Applicazione dell'indice secondo gli studi e l'esperienza ottenuti con la Sperimentazione.

A sostegno di quanto precedentemente affermato sull'influenzabilità del risultato dell'ISECI e sull'idoneità di tale strumento a valutare gli effetti del DMV, si propone ad esempio l'applicazione dell'indice, per le sole stazioni classificate litofile, considerando una comunità ittica di riferimento tarata sulle effettive condizioni ambientali riscontrare nel fiume e considerando che le principali modificazioni morfologiche hanno un'età variabile dai 60 ai 500 anni.
Senza modificare gli altri fattori che compartecipano al calcolo dell' indice, si è semplicemente rimossa la trota marmorata dalle specie attese della comunità di riferimento. Tale scelta nasce dalle osservazioni ambientali realizzate nei primi due anni di sperimentazione, come riportate al capito 6.3.2 della Relazione Intermedia del primo anno, e dalla constatazione che alcune condizioni ambientali (si fa riferimento alle temperature dell'acqua da maggio a settembre) non rispettino i parametri fisiologici della specie.

Tabella 3, classi di qualità ISECI con comunità ittica di riferimento per il tratto litofilo modificata

Stazione	01/09		04/10		05/10		08/11	
	Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Classe
STA03	0,60	buono	0,55	sufficiente	0,56	sufficiente	0,53	sufficiente
STC08	0,45	sufficiente	0,39	scarso	0,35	scarso	0,40	sufficiente
FN15A	0,42	sufficiente	0,39	scarso	0,43	sufficiente	0,39	scarso
STE18			0,42	sufficiente	0,30	scarso	0,41	sufficiente
FN21A	0,48	sufficiente	0,42	sufficiente	0,38	scarso	0,48	sufficiente
FN24A			0,56	sufficiente			0,54	sufficiente
STF26			0,66	buono			0,74	buono
FN27A	0,66	buono	0,56	sufficiente	0,61	buono	0,52	sufficiente
FN28A			0,66	buono	0,44	sufficiente	0,59	sufficiente
FN30A			0,64	buono			0,60	buono
FS30B	0,62	buono						
FS31A	0,61	buono	0,55	sufficiente	0,62	buono	0,52	sufficiente

Stazione	01/09		04/10		05/10		08/11	
FS33A	0,70	buono						
FS36A								
FS38A	0,62	buono	0,78	buono	0,77	buono	0,65	buono
FS38B							0,67	buono
FS39A			0,79	buono	0,68	buono	0,78	buono
FS39B							0,64	buono
FS40A			0,69	buono			0,63	buono
FS42A			0,70	buono	0,68	buono	0,77	buono
FS44A	0,64	buono	0,53	sufficiente	0,49	sufficiente	0,49	sufficiente
FS45A			0,60	buono				
FS47A			0,43	sufficiente				

Cattivo - Scarso - Sufficiente - Buono - Elevato

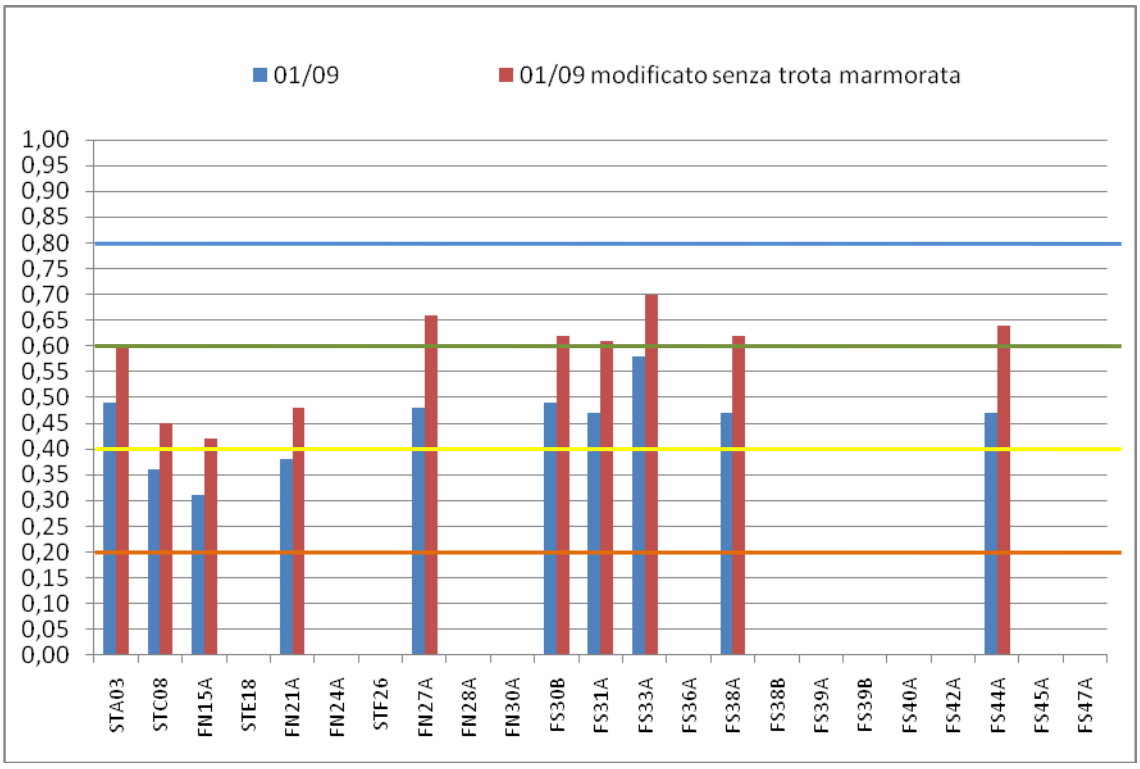


Grafico 1, confronto dei valori di classe ISECI campagna 01/09

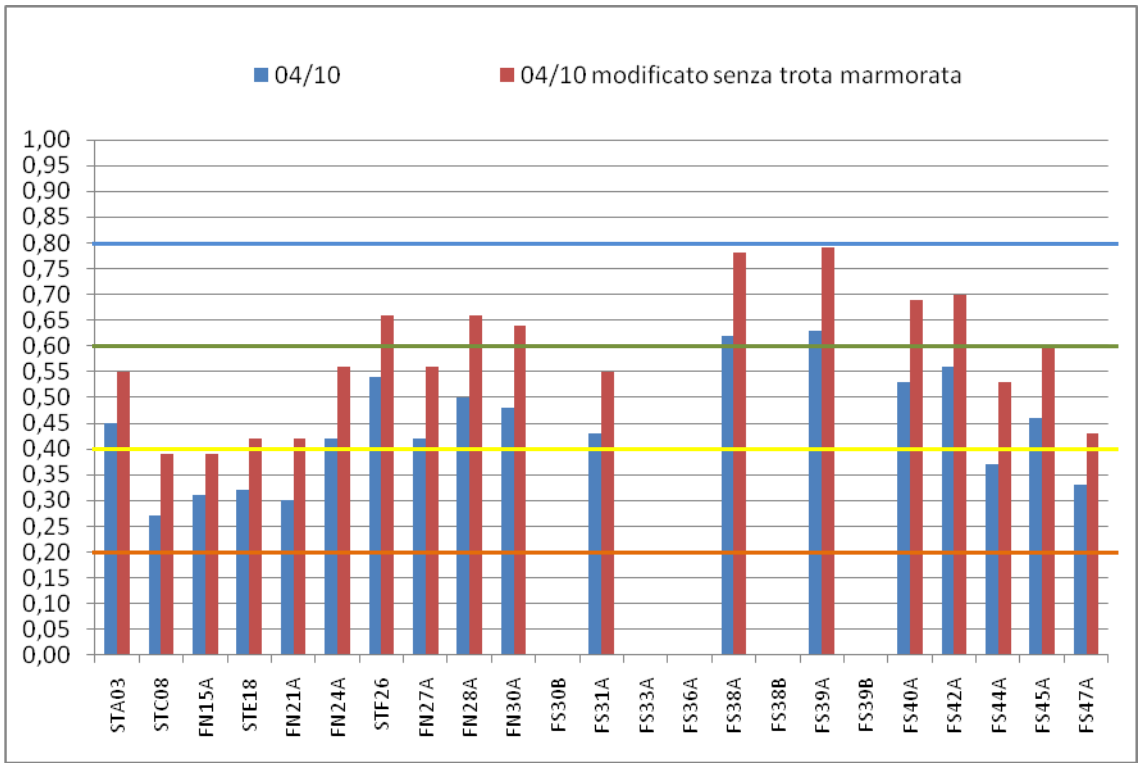


Grafico 2, confronto dei valori di classe ISECI campagna 04/10

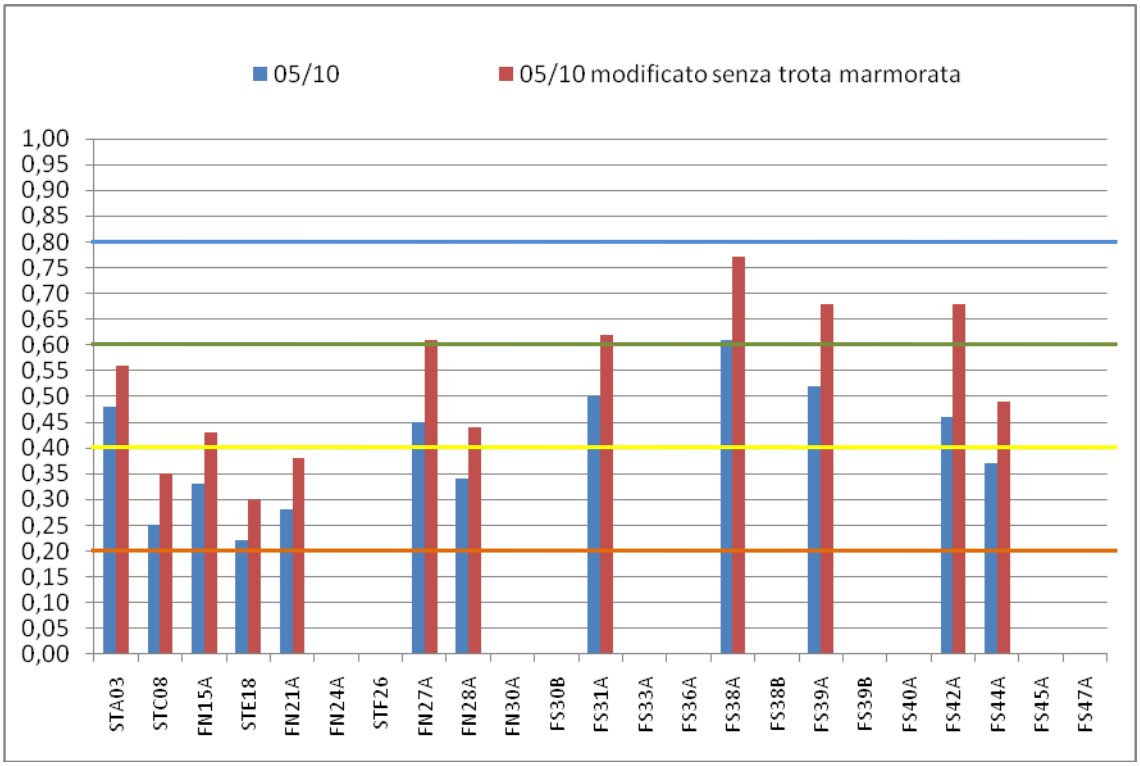


Grafico 3, confronto dei valori di classe ISECI campagna 05/10

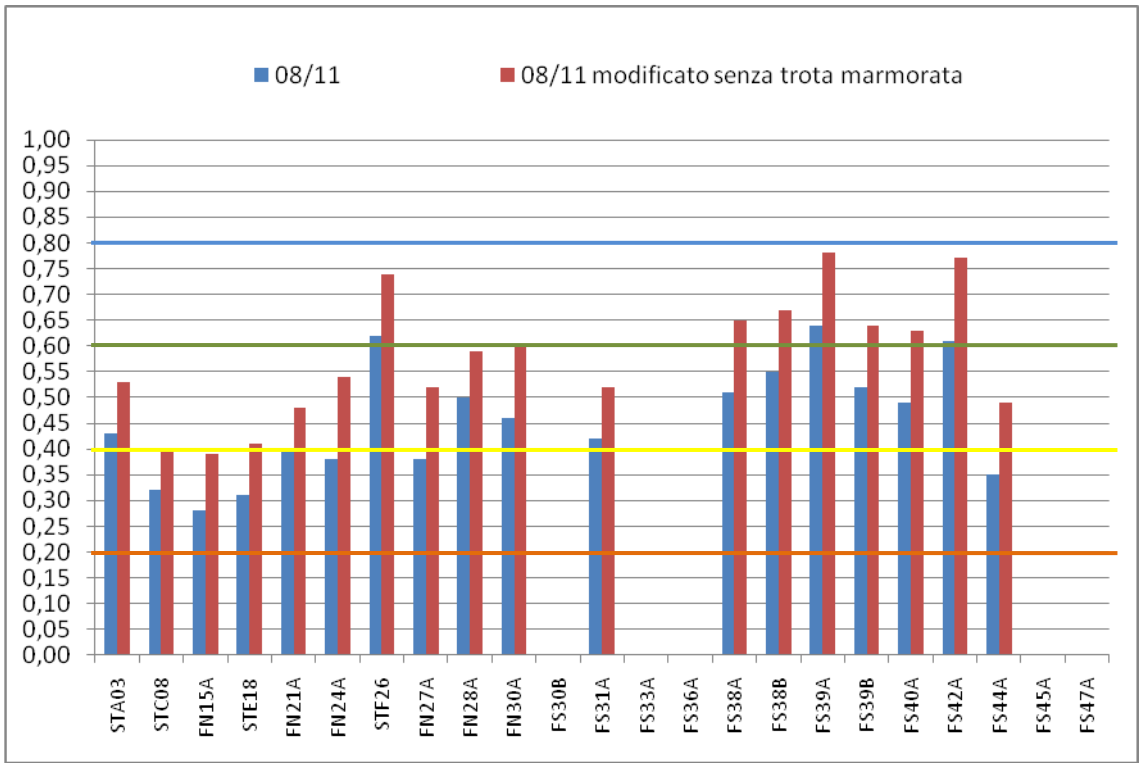


Grafico 4, confronto dei valori di classe ISECI campagna 08/11

Dalla tabella 3 e dai grafici risulta evidente che il cambiamento ottenuto con la semplice modifica della comunità ittica di riferimento (rimozione della trota marmorata dalla comunità attesa) è significativamente migliorativo, denotando i limiti di lettura propri dell'ISECI quando viene applicato ad ambienti fluviali di notevoli dimensioni, aventi un'elevata biodiversità ittica e morfologia e caratteristiche ambientali mutevoli e non sempre facilmente inquadrabili all'interno della zonazione proposta. Come spiegato precedentemente, inoltre, tale modifica della comunità ittica risulta assolutamente supportata dai rilievi ambientali svolti per la sperimentazione e non è assolutamente interpretabile come una forzatura volta a migliorare le condizioni ecologiche del fiume. Si ritiene infatti che tale classificazione possa essere considerata reale e descrittiva dello stato qualitativo del fiume Oglio sublacuale, per i motivi più volte espressi, essendo la vocazione ittica del fiume evidentemente tipica della famiglia dei Ciprinidi.

Da quanto detto risulta chiaro che l'ISECI risente enormemente dell'influenza di singoli fattori che subentrano al calcolo del valore di qualità che, come dimostrato, non sono correlabili alle portate o, per meglio dire, generano dei disturbi nella lettura dell'indice che sono in grado di mascherare o addirittura occultare quelli potenzialmente derivabili dai deflussi idrologici. Per tale motivo si ritiene che l'indice, così come attualmente in uso, non sia in grado di fornire indicazioni chiare in merito ai cambiamenti generati o generabili da deflussi modificati. Risulta quindi importante iniziare un iter di sviluppo e taratura dello strumento al fine dell'applicazione a grandi fiumi, o ad ambienti soggetti a disturbo, oltre che di proseguire la valutazione degli effetti del DMV con altre metodiche di confronto ed analisi dei dati ittiologici raccolti.

A tal proposito si sta lavorando al fine di proporre delle valide modifiche e tarature, ma non si è ancora stati in grado di identificare una metodologia equilibrata, motivo per cui se ne rimanda la proposta in seguito.

5. MONITORAGGIO IDROLOGICO

5.1. Andamento generale.

Il secondo anno di svolgimento del Progetto di Sperimentazione ha visto il ripetersi di un andamento idrologico favorevole per la regolazione delle portate nel fiume sublacuale, grazie alla funzione di laminazione esercitata dall' invaso del lago.

Dopo aver registrato sostenuti afflussi primaverili (in particolar modo nel mese di maggio) grazie ai quali si è raggiunto il riempimento dell' invaso al 23/5, apporti in linea con i valori medi storici hanno consentito di programmare una "tipica" regolazione irrigua estiva, erogando portate sostanzialmente stabili nell' ultima decade di giugno e per tutto il mese di luglio. Nella prima metà di agosto si sono registrati alcuni temporali estivi che hanno ridotto la domanda irrigua, ma è stato possibile adeguare ad essa il deflusso dal lago disponendo di volume da invasare nel lago. Tutto ciò ha permesso di mantenere un regime di portate nel fiume costante, almeno fino a metà mese quando piogge di forte intensità hanno costretto ad incrementare sensibilmente il deflusso e a sospendere il monitoraggio della fauna ittica per una settimana.

Campagna 5

La quinta campagna di monitoraggio, la prima del secondo anno di sperimentazione, è stata anticipata alla terza decade di luglio ed è terminata entro il 13/8. Sono state effettuate 31 misure di portata dirette, oltre a numerose giornate di rilevamento delle stazioni idrometriche realizzate in primavera; a partire da questa campagna, alle previste stazioni di rilevamento esistenti nel tratto di fiume regolato sono state aggiunte undici stazioni dotate di asta idrometrica, collegate topograficamente a capisaldi fissi posti sulle difese arginali. La registrazione delle letture idrometriche, accompagnata alla regolarità delle portate rilasciate in alveo, ha consentito di effettuare stime di portata affidabili nel periodo, confermando l' accettabilità di questo metodo per il monitoraggio dei tratti a valle della regolazione.

Campagna 6

Programmata con inizio alla metà del mese di novembre, è stata condizionata dalla situazione meteo, per il verificarsi dell' arrivo di due perturbazioni intense, nei primi giorni e alla metà del mese, che hanno comportato erogazioni dal lago di circa 120 m^3/s, rendendo quindi impossibile applicare gli scenari del 5%, del 7,5% e del 10%. Si è ritenuto di svolgere comunque il monitoraggio a fine mese per avere disponibili i dati di una condizione idrologica al di sopra degli scenari programmati, ed essere quindi in grado di avere un riferimento all' estremo superiore del normale intervallo operativo previsto dl Progetto.

Campagna 7

La condizione di afflussi abbondanti è proseguita anche nel mese di dicembre, registrando valori prossimi ai massimi della serie storica, mente nel mese di gennaio si è registrata una graduale riduzione verso valori normali. L' inizio della campagna è avvenuto alla fine di questo mese, in un periodo sufficientemente lontano dalle punte massime di portata, per cui le misure non sono state influenzate da apporti elevati degli affluenti artificiali, in queste condizioni normalmente con qualità scarsa per mancata depurazione a causa delle piogge.

Questa campagna ha visto l' esecuzione di 47 misure di portata, poiché si è ritenuto opportuno aggiungere alla misure di portata nelle sezioni tradizionali del fiume altre misure nelle sezioni dei principali canali del re-

ticolo minore che scaricano in fiume. Sono state eseguite in contemporanea con il monitoraggio chimico fisico per ottenere una fotografia dettagliata degli effetti di questi scarichi sulle condizioni generali del fiume.

Campagna 8

Anche questa campagna ha goduto della condizione di sostanziale stabilità delle portate, nel periodo dal 16/4 al 13/5, ed è quindi stato possibile programmare l' attuazione progressiva degli scenari, cioè iniziando dal 5% per poi passare al 7,5%, poi al 10% per finire con il 15%.

Le misure di portata eseguite sono state 38, ed hanno visto il ripetersi di misure su alcuni affluenti artificiali nel tratto meridionale del fiume, oltre alla stima delle portate sugli affluenti naturali.

5.2. Considerazioni sulle campagne di misura

Misure e stime

L'attività in campo ha confermato la validità sia dei metodi sia delle attrezzature impiegate nel monitoraggio; per alcune delle sezioni di misura si è deciso di operare uno spostamento di alcune centinaia di metri, alla ricerca di migliori condizioni di operatività e per sfruttare situazioni di regolarità della corrente in alveo che consentissero maggiori precisioni di misura.

Calendario generale dell' attività di monitoraggio

Nell' Allegato è riportato il calendario generale delle attività svolte, suddiviso per campagna e per scenario applicato; inoltre sono riportati i giorni o il periodo di campionamento per ciascuna delle Azioni previste dal Progetto di Sperimentazione.

Tabelle delle principali grandezze idrologiche del bacino del lago d' Iseo e del f. Oglio sublacuale

Nell' Allegato sono riportate in forma tabellare le portate giornaliere degli afflussi al lago, del deflusso dalla traversa fluviale di Sarnico, della portata complessiva derivata dalle Utenze irrigue del tratto di fiume regolato dal Consorzio dell' Oglio, i valori dei livelli del lago sullo zero idrometrico di Sarnico e del fiume a monte dell' ultima traversa sommersa di Calcio.

Tabelle delle portate nelle sezioni

Nell'Allegato sono riportati i prospetti delle portate medie giornaliere registrate nei singoli scenari, suddivisi per campagna di monitoraggio. Si è deciso di realizzare due serie di tabelle, una dedicata al fiume intero e una dedicata ai tratti sottesi; in questo modo è possibile avere un quadro immediato del comportamento di questi tratti "speciali" e ottenere informazioni più dettagliate sul loro comportamento nei diversi scenari e nelle diverse stagioni.

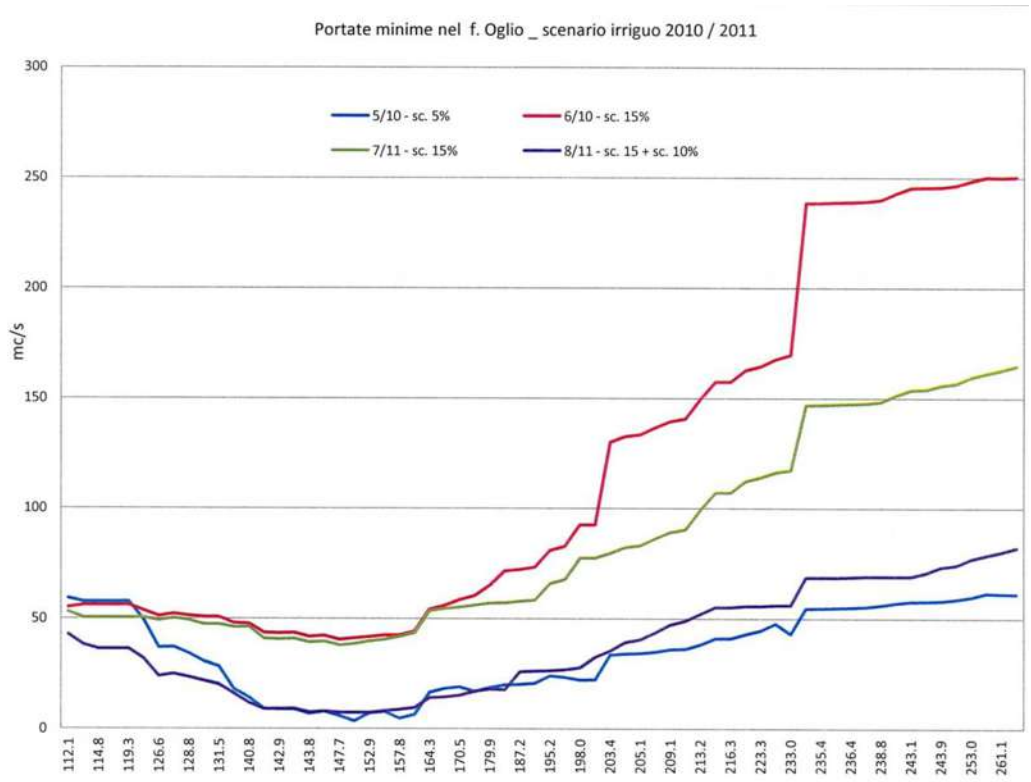
Per lo scenario "primario" della campagna, cioè quello applicabile a tutto il fiume, la tabella riporta tutte le stazioni di misura, individuate dalla posizione chilometrica rispetto all'origine del tratto sublacuale, e le portate relative ai giorni di attuazione dello scenario. Per gli altri scenari le stazioni sono quelle presenti nei tratti sottesi dalle singole centrali idroelettriche.

Tabelle dei rilasci a valle delle derivazioni

Nell'Allegato sono inoltre riportati i valori delle portate medie giornaliere di DMV rilasciate a valle delle grandi derivazioni irrigue e delle derivazioni idroelettriche, nei giorni di applicazione degli scenari e di svolgimento dei campionamenti. Anche in questo caso si è operata una separazione tra le stazioni che si possono

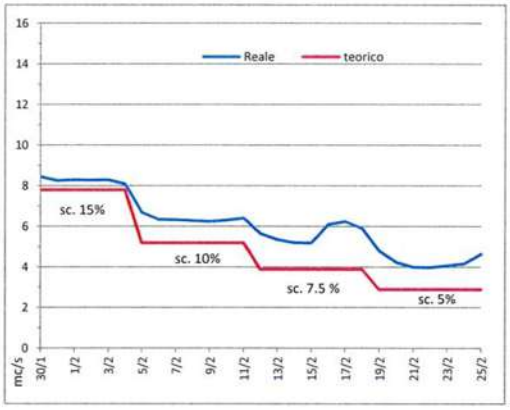
definire “irrigue” (nel senso che riducono la portata complessiva del fiume disponibile per le sezioni di valle) da quelle che operano una derivazione seguita da una restituzione di portata.

Nelle Tabelle sono evidenziati con lo sfondo in colore arancio i giorni in cui si è registrata una portata rilasciata inferiore a quella prevista dal PTUA, quando lo scarto rispetto al valore teorico sia stato superiore al 5 % di tale valore. Si ricorda che questo range di tolleranza è legato al concetto di misura di portata, per la quale non esiste un “valore esatto” a causa di variazioni anche minime nell’istante di tempo e nelle diverse zone della sezione, principalmente dovute ad irregolarità del fondo dell’ alveo.
I dati raccolti consentono di elaborare alcuni grafici utili per comprendere il comportamento idrologico del sistema delle derivazioni durante i diversi scenari. Di seguito si riporta il grafico delle portate minime nel secondo anno di indagine, e da esso si può trarre una giustificazione sulla possibilità di considerare il f. Oglio come diviso in tre tratti distinti per comportamento e per problematiche.



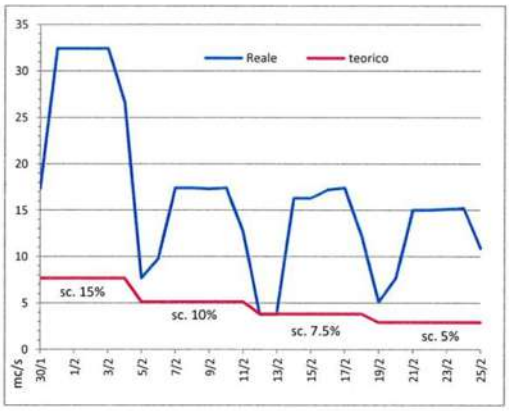
Per quanto riguarda le portate di rilascio si riporta un grafico di esempio dei rilasci delle centrali idroelettriche da cui è possibile verificare sia il rispetto della norma sia il comportamento dei gestori. Come si può vedere possono verificasi oscillazioni delle portate con valori inferiori al previsto, ma in genere sono di breve durata.

Campagna 7/2011

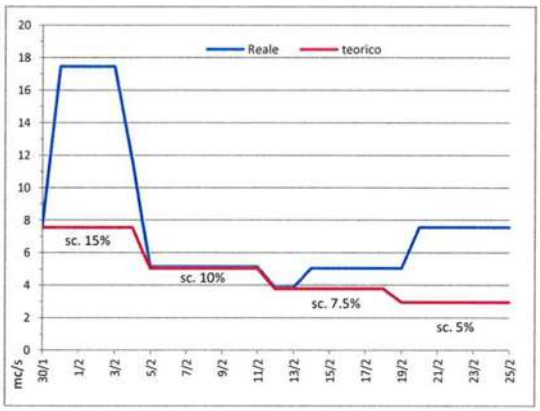


Centrale Castelmontecchio

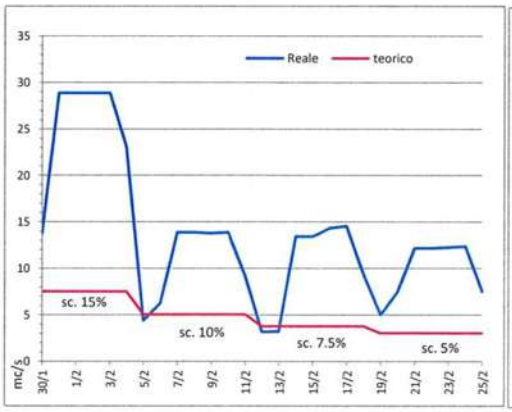
Centrale Capriolo



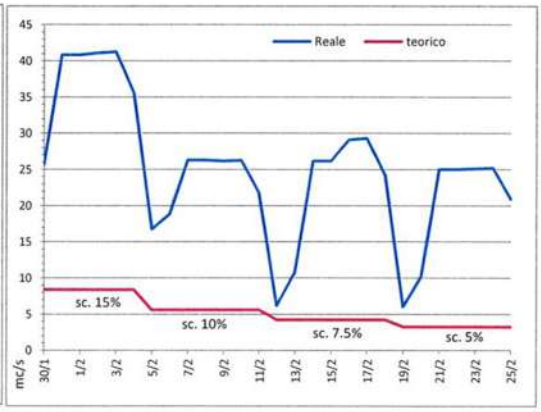
Centrale Tagliuno



Centrale Palazzolo s.O.



Centrale Palosco



Centrale Urago d.O.

6. CONSIDERAZIONI INTERMEDIE DEL SECONDO ANNO

Per descrivere lo stato di salute e i trend dell'ecosistema fluviale dell'Oglio, e per la messa a punto di procedure di diagnostica e intervento ambientale anche mirate all'ottimizzazione dell'utilizzo della risorsa idrica, al termine del secondo anno di attività risulta importante confrontare portate e risposte degli indicatori biologici.
Lo studio, che ha contribuito ad individuare le combinazioni delle variabili biologiche ed ecologiche delle comunità che discriminano le varie tipologie di perturbazione esaminate, quali carico organico, regimazione dei deflussi, interruzione del continuum fluviale dovuta alla realizzazione di differenti manufatti artificiali, ha evidenziato che i tratti bio-ecologici delle diverse componenti hanno efficientemente mostrato i cambiamenti funzionali delle comunità soggette a perturbazioni.
L'approccio utilizzato ha quindi consentito di rispondere alle esigenze della WFD superando i limiti tassonomici delle comunità, permettendo una valutazione della biodiversità attraverso la misura della diversità funzionale anche in zone a differente regimazione idraulica.

6.1. Valutazioni sul comportamento idraulico del fiume Oglio sub lacuale

Il comportamento idraulico del fiume ha confermato quanto già emerso nel corso del monitoraggio del primo anno, circa la sostanziale indipendenza durante i periodi di magra della parte di fiume a valle di Genivolta rispetto al tratto superiore. Inoltre la possibilità di applicare nella pratica gli scenari di rilascio previsti si verifica solo per il tratto regolato dal Consorzio dell' Oglio, a meno di eventi meteorologici di rilevanza che non possono essere assorbiti dalla regolazione del lago.
Nel corso delle campagne di misura si sono riscontrate alcune variazioni nella conformazione dell' alveo, nonostante non si fossero verificati in precedenza eventi di piena, il che porta a considerare la necessità di approfondire il tema sulla possibilità e sostenibilità degli interventi di modellazione dell' alveo attivo. Si sono avute evidenze che interventi antropici non ben calibrati possono portare a modifiche planimetriche d' alveo diverse da quelle ricercate, e quindi possono crearsi conseguenze impreviste sugli obbiettivi di qualità ambientale del fiume.
Per quanto riguarda l' attività specifica della misura della portata, si è rilevato che lo stato di manutenzione dell' alveo attivo del fiume, risultato trascurato in diversi tratti, viene ad influire sull' efficacia delle sezioni di controllo idraulico, e crea un appesantimento della fase di rilievo e controllo dei dati idrometrici. In realtà sarebbe possibile individuare un' adeguata e sostenibile rete di monitoraggio a patto di aver definito competenze ed oneri della manutenzione dell' alveo nei punti di interesse.
Per alcune sezioni si è proceduto con esiti positivi al controllo delle scale di portata esistenti, e si è avuta conferma che altre nuove sezioni sono di difficile taratura, non tanto per la possibilità di eseguire misure di portata, piuttosto perché non garantiscono una stabilità accettabile della relazione altezze idrometriche – portata.

6.2. Valutazione delle relazioni tra parametri chimico-fisici e portate del fiume

L'analisi della qualità chimico-fisica delle acque ha consentito di descrivere in modo chiaro i trend spaziali di qualità, a loro volta ben correlati con alcuni indicatori biologici:

a) i risultati del primo e del secondo anno del progetto di sperimentazione sul DMV del fiume Oglio sublacuale sono concordi nel segnalare le differenze stagionali nelle concentrazioni dei macrodescrittori chimico-fisici misurati sia sull'intera asta fluviale sia nei primi 30 km, (scenari del gruppo B), ma come le stesse concentrazioni siano indipendenti dagli scenari di deflusso in alveo di progetto;

b) l'analisi delle tendenze indica nel fiume un generale aumento monte-valle dei valori di conducibilità e di nutrienti disciolti e particellati, comune a tutte le stagioni d'indagine.

c) Non si è evidenziato in alcun punto del fiume e in alcuna stagione un salto drastico delle

caratteristiche integrate di qualità delle acque, ad indicare che il fiume non riceve apporti quantitativamente significativi di acqua le cui caratteristiche sono tali da cambiarne lo stato complessivo;

d) l'andamento dell'indice LIM, nel primo anno, indica una tendenza al peggioramento della qualità complessiva del sistema fluviale dall'estate all'autunno 2009, e una tendenza al miglioramento dalla stagione autunnale/invernale a quella primaverile 2010. Nel secondo anno la tendenza, passando dalla stagione estiva a quella autunnale/invernale, è di miglioramento della qualità del fiume mentre c'è un lieve peggioramento tra la campagna invernale e quella primaverile 2011.

e) nei primi due anni di sperimentazione l'indice LIMeco, procedendo da monte verso valle, segnala un peggioramento dello stato di qualità: da "ottimo" a "buono e sufficiente". Se nel primo anno di sperimentazione il passaggio dello stato di qualità avviene tra il livello "ottimo", "buono" e "sufficiente", nel secondo anno si riscontrano tre stazioni con valori di LIMeco addirittura "scadenti"(stazione FS59A km 206, stazione FS63A km 219, stazione FS68A km 233): ciò è dovuto ad un incremento delle concentrazioni di azoto ammoniacale e azoto nitrico nel tratto fluviale di bassa pianura.

f) si evidenzia che l'indice LIMeco, escludendo di fatto dall'analisi di qualità la componente microbiologica e la sostanza organica, tende a "migliorare" il giudizio di qualità dei tratti settentrionali (ove si concentrano i depuratori di medie-grandi dimensioni) e a "peggiorare" il giudizio di qualità dei segmenti meridionali (tratto potamale), dove sono abbondanti i nutrienti a causa dell'attività agrozootecnica che insiste sul bacino;

g) i due immissari più rilevanti (Mella e Chiese) apportano acque di modesta qualità, ma in punti del fiume dove le portate sono significative e presentano una discreta capacità di diluizione dei carichi. I due immissari inoltre non hanno prodotto alcun effetto sul sistema fluviale (curve a sacco) come evidenziato, in tutte le campagne di misura, dal non aver generato scompensi di ossigeno disciolto nel fiume Oglio, indicando che il carico organico immesso dagli affluenti viene metabolizzato senza problemi di anossia;

h) l'analisi degli andamenti di conducibilità, concentrazione di nitrato e DIC sostengono l'ipotesi che in estate gli apporti dalla falda costituiscano una porzione importante o forse dominante della portata complessiva in transito in alveo. L'effetto è maggiore nei momenti di basse portate. E' necessario quindi proseguire nell'approfondimento delle conoscenze sulla qualità idrochimica delle acque della falda superficiale;

i) elaborazioni preliminari del quadro completo dei dati sembrano indicare che le concentrazioni di numerosi macrodescrittori aumentano nell'acqua del fiume in modo significativo in relazione alle portate e suggeriscono un elevato apporto di tipo diffuso dal bacino nei momenti di piovosità intensa o un apporto puntiforme di acque reflue non trattate da by-pass di depuratori;

j) né i singoli macrodescrittori, né l'indice LIMeco, definito dal D.M. 260/2010 per valutare lo stato di qualità dei sistemi fluviali, presentano alcuna relazione con la quantità d'acqua in transito nel sistema.

Alla luce di questa analisi, diverse potrebbero essere le cause:

- il range degli scenari scelti (5% -15%) per studiare il DMV potrebbe essere troppo ristretto per riscontrare differenze significative nelle risposte del sistema fiume (capacità autodepurativa) a variazioni di pochi m3 s-1;
- il tempo di latenza del sistema a rispondere alle diverse condizioni di portata e i conseguenti ritardi nel manifestare differenze significative in termini metabolici e funzionali;
- la dominanza dell'azoto nitrico, che rappresenta il macroinquinante chiave del fiume Oglio sub-lacuale, è capace di mascherare le differenze nei processi metabolici fluviali tra i differenti scenari in ragione del peso preponderante nel determinare la qualità del sistema secondo

l'indice LIMeco.

- I risultati analitici per i tratti sottesi con scenari variabili di portata non sembrano indicare, alle portate minori, un peggioramento significativo degli indici sintetici di qualità fluviale. Ancora una volta si giustifica con l'assenza, nel tratto settentrionale, di apporti elevati di acque di scarsa qualità dagli immissari o dai depuratori.

6.3. Valutazioni delle relazioni tra biocenosi e regime delle portate del fiume

Per quanto attiene alla valutazione delle relazioni tra biocenosi e regime delle portate si può affermare che i sistemi ambientali fluviali e ripari presentano caratteristiche proprie alle diverse scale, macro meso e micro-scala. La dinamica annuale o interannuale che li caratterizza è condizionata dall'interazione tra condizioni i-dro-meteorologiche e bacino idrografico. Il concetto stesso di DMV richiede di porre in relazione questi eco-sistemi con il regime delle portate, l'analisi e specifici approfondimenti sull'andamento stagionale e la defini-zione di specifici indicatori di stress.
Al termine del secondo anno di sperimentazione si dispone di un'ulteriore livello di conoscenza del fiume e delle dinamiche che regolano gli equilibri ittici, cosa che consente di effettuare un primo confronto tra cam-pagne di monitoraggio di due distinti anni di studio.
Da tali confronti risulta che le attività svolte hanno consentito:

- un'approfondita valutazione della consistenza, struttura e stato di conservazione della comunità ittica del fiume;
- di identificare le principali criticità e pressioni che ne limitano il naturale sviluppo e distribuzione, la notevole frammentazione del corso d'acqua e l'elevata pressione esercitata dalle specie alloctone invasive;
- di stabilire che le attuali condizioni morfologiche dell'alveo non facilitano l'instaurarsi di una florida comunità ittica sia per l'assenza di rifugi che di adeguato ombreggiamento;
- di stabilire che tra le specie alloctone la più significativa risulta il siluro (Silurus glanis) che da solo costituisce circa il 50% della biomassa totale catturata;
- la sostanziale stabilità degli equilibri tra le popolazioni costituenti la comunità ittica;
- il mantenimento della distribuzione e abbondanza delle singole specie all'interno del fiume;
- la riconferma della vocazione ittica del fiume e che la comunità rilevata sia in linea con quella attesa, ossia tipica della zona a ciprinidi, potenzialmente in grado di popolare le acque del fiume Oglio sublacuale mantenendo rapporti variabili tra specie reofile e limnofile a seconda della morfologia del tratto indagato;
- non si sono riscontrati evidenti segni di disturbo correlabili all'applicazione degli scenari di deflusso, dato il mantenimento della distribuzione e densità delle principali specie, anzi si ritiene che gli stessi non stiano influenzando negativamente la disponibilità di ambienti per la riproduzione, sviluppo e foraggiamento per l'ittiofauna;
- si evidenziano ancora una volta diversi fattori limitanti la distribuzione e la qualità dell'ittiofauna che popola il fiume, identificabili nell'alterazione morfologica, nella banalizzazione dell'alveo e nella pressione biologica;
- che l'applicazione dell'indice biologico ufficiale (ISECI), evidenziandone il limite applicativo in un fiume di grandi dimensioni ed avente elevata biodiversità e impatti – morfologici e biologici, oltre che ai fini delle valutazioni necessarie allo studio di un progetto di deflusso minimo vitale.

Dall'analisi dei macroinvertebrati bentonici emerge che:

- la comunità macrozoobentonica del fiume Oglio sublacuale risulta fortemente disturbata dalla

presenza di sbarramenti che influiscono sulle caratteristiche idrauliche del sistema fluviale;

- la struttura è probabilmente determinata da effetti indiretti fortemente dipendenti dall'idrologia del sistema quali tipo di substrato, vegetazione e cicli biogeochimici connessi a tali alterazioni;
- la presenza di sbarramenti lungo l'asta del fiume provoca alterazioni nella comunità macrozoobentonica; in particolare la bacinizzazione determina la presenza di taxa tipici di ambienti lentici con presenza prevalente di gasteropodi, generalmente associati ad acque stagnanti o debolmente correnti. L'IndVal (Indicator Value) e l'analisi dei tratti ecologici forniscono risultati simili, che dimostrano ulteriormente il passaggio verso comunità tipiche di ambienti lentici.
- le correlazioni positive e statisticamente significative tra i valori dell'nMDS (nonmetric multidimensional scaling) e le variabili idrologiche suggeriscono una forte importanza dell'idrologia nello strutturare le comunità macrozoobentoniche; più in dettaglio la velocità elevata è caratteristica delle stazioni a valle delle dighe e di quelle potamali, mentre un'elevata profondità è caratteristica delle stazioni a monte della bacinizzazione e di quelle potamali, queste ultime caratterizzate anche da elevate portate.
- a valle degli sbarramenti, per la moderata velocità della corrente, la profondità ridotta e il tipo di substrato (principalmente mesolithal) fanno supporre un ritorno della comunità ad ambienti di tipo ritrale;
- non si è potuto calcolare l'indice Star_ICMi, definito dal DM n°260/2010, per mancanza delle metriche di riferimento per il calcolo dell'indice delle stazioni non guadabili del fiume Oglio sub lacuale
- le zone con substrato grossolano e materiale organico hanno valori IBE più alti sia a livello stagionale che nella media di tutto l'anno di campionamento; al contempo, zone con alveo fangoso evidenziano valori IBE in classe 3 o 4 e taxa adattati a vivere in aree inquinate;
- l'analisi dei Biological and Ecological traits ha consentito di caratterizzare il sistema che ospita le comunità rinvenute, sulla base dei caratteri biologici ed ecologici degli organismi. Il gruppo maggiormente diffuso è costituito da organismi tolleranti, euritermi, adattati alla vita in ambienti a debole corrente, con un certo apporto organico, granulometria del substrato fine, buona copertura a macrofite e abitudini alimentari generalmente microfaghe oppure shredders, che si nutrono delle macrofite sommerse.

L'analisi delle macrofite evidenzia che:

- rispetto alle fasi precedenti, l'analisi delle macrofite è stata arricchita da un crescente livello di risoluzione tassonomica, raggiungendo nel caso della diversità macroalgale un dettaglio maggiore fino, in alcuni casi, al livello di specie;
- dai dati aggregati delle comunità di macrofite emerge la tendenza al peggioramento dello stato trofico del sistema Oglio nel suo complesso; è possibile che questa indicazione scaturisca dalla maggiore conoscenza del sistema piuttosto che da un peggioramento delle acque, non evidenziato dalle indagini specifiche in ambito chimico-fisico;
- dei 68 taxa presenti il secondo anno d'indagine, si dispone dell'elenco completo e di una preliminare caratterizzazione strutturale dei popolamenti individuati nei settori omogenei indagati;
- nel corso del 2011 si è osservato che la struttura e la composizione delle comunità presenta estrema variabilità tra stazioni; in almeno due stazioni è stato possibile confermare la presenza di Thorea hispida segnalata per la prima volta a livello nazionale;
- analizzando la rappresentatività di ciascun gruppo tassonomico identificato (spermatofite, pteridofite, briofite e macroalghe), si è osservato come gran parte della diversità floristica del fiume sia rappresentata dalle spermatofite (64,7% della diversità complessiva) anche se, considerando le

percentuali di copertura, nel complesso queste specie sono in grado mediamente di colonizzare/coprire meno del 10% degli areali nei settori fluviali analizzati; la dominanza delle spermatofite è indicatrice di ambienti sottoposti a perturbazioni non trascurabili e ad elevati carichi di nutrienti;

- nel corso delle campagne, le specie maggiormente diffuse sono Oscillatoria sp., Spirogyra sp. e Cladophora glomerata, tre taxa macroalgali caratteristici di ambienti da meso-eutrofici a ipertrofici confermando così i dati riportati nella prima relazione annuale;
- la percentuale di copertura media complessiva della componente macrofitica è pari al 54 ± 11% per i primi due anni. Escluso pochissime stazioni (1, 4, 7 e 11), le macroalghe dominano incontrastate le comunità di produttori primari con elevatissime percentuali di copertura abbondanza, in oltre il 50% dei tratti indagati rappresentano mediamente nei tre anni analizzati il 90% e più della copertura macrofitica;
- procedendo dall'incile del lago verso il tratto potamale nei pressi della foce in Po, si osserva una chiara e significativa riduzione delle percentuali di copertura delle spermatofite a vantaggio delle forme macroalgali;
- le prime macroevidenze sottolineano pattern completamente distinti in tratti bacinizzati e non. I tratti fluviali in cui si riconosce una comunità strutturata di piante superiori coincidono con i settori bacinizzati dove la stabilizzazione dei tiranti e l'intensa sedimentazione del particellato sono in grado di originare condizioni adatte all'insediamento di forme macrofitiche tipiche di corpi idrici di tipo lentico capaci di contrastare più o meno efficacemente le forme macroalgali o fitoplanctoniche. Nei contesti di corrente turbolenta le forme macroalgali filamentose dominano, incontrastate, le comunità;
- nel complesso, l'IBMR raffigura un corso d'acqua profondamente manomesso senza evidenziare gradienti significativi di qualità tra stazioni o settori del corso d'acqua.
- Nel corso degli anni l'IBMR peggiora progressivamente e il livello trofico corrispondente, in particolare per il settore propriamente potamale del fiume (tra il km 214 e 256) per il quale, con ogni probabilità, la metodica applicata non è in grado di rilevare adeguatamente il livello di alterazione del sistema fluviale.

L'analisi delle Diatomee evidenzia:

- le comunità prese in esame sono ben strutturate e mature, con una buona percentuale di taxa pionieri e colonizzatori secondari. Non sembrano esserci taxa che denotino uno stress di tipo fisico nei siti a monte e a valle delle opere di sbarramento idroelettrico sia in estate che in autunno; solo in estate, però, si è registrato un aumento dei taxa pionieri e tolleranti il disturbo fisico nelle stazioni a valle delle centrali, mentre a monte (stazioni bacinizzate) sono dominanti taxa planctonici che denotano un flusso piuttosto lentico.
- in generale, tutte le comunità diatomiche analizzate sembrano strutturalmente mature, con una buona percentuale di taxa pionieri e colonizzatori secondari.
- la diversità delle comunità diatomiche nei campioni delle diverse campagne: è elevata in tutti i siti campionati, in particolare nella stazione a monte della centrale ENEL Tagliuno (sito 7). Nel confronto tra siti a monte e a valle delle centrali non si registrano significative variazioni in termini di biodiversità, si evidenzia però una leggera perdita di biodiversità nei tratti subito a valle, anche se i valori dell'Indice di Shannon rimangono elevati.
- gli indici diatomici non variano in modo significativo durante le stagioni, nonostante la diversa composizione delle comunità.
- La composizione in specie delle stazioni del tratto potamale e coincidenti con quelle del monitoraggio ARPA, mostra invece differenze stagionali, con specie perlopiù tolleranti in estate

(genere Navicula e Nitzschia) e taxa leggermente più sensibili in autunno. Considerando gli scenari di sperimentazione (estate 5% e autunno 15%) l'indice ICMi non mette in luce alcuna differenza dello stato qualitativo del sistema fiume in relazione al variare dei valori di portata in alveo.

L'analisi dell' Ittiofauna evidenzia che:

- si conferma la stabilità dell'equilibrio tra popolazioni, il mantenimento della distribuzione e dell'abbondanza delle singole specie e la vocazione ittica del fiume;
- si confermano i risultati delle campagne precedenti; sono stati inoltre identificati molti dei fattori che stanno generando disturbo alla naturale distribuzione e vitalità della comunità ittica;
- si riconferma la vocazione ittica del fiume e del fatto che la comunità rilevata sia in linea con quella attesa e potenzialmente in grado di popolare le acque del fiume Oglio sublacuale;
- si riconferma l'impatto delle specie alloctone invasive sulle specie autoctone; il siluro in particolare ha fatto registrare una ridistribuzione spaziale rispetto all'anno precedente, colonizzando anche qualche tratto centrale del fiume non tipico per la specie;
- si possono ipotizzare tre tratti fluviali, ognuno caratterizzato da peculiarità morfologiche e biologiche che influenzano in modo significativo la composizione, l'abbondanza e la vitalità delle comunità ittiche;
- l'applicazione dell'ISECI, così come riportato nel DM 260/2010, possa rivelarsi limitativo e penalizzante per valutare gli effetti del DMV sulla comunità ittica in un fiume come l'Oglio sublacuale, dove la sola pressione biologica è sufficiente a causare un significativo scadimento della classe di qualità in numerosi tratti.

6.4. Considerazioni generali

Al termine del secondo anno d'indagine dall'esame dei risultati si può affermare che il sistema fluviale ha evidenziato, soprattutto attraverso il confronto con i dati storici, i seguenti punti significativi:

1) la qualità dell'ambiente acquatico appare sostanzialmente stabile mentre nel complesso si osserva un peggioramento dello stato di conservazione funzionale del sistema procedendo dall'incile del lago alla foce in Po, imputabile all'aumento del carico di nutrienti e, prevalentemente, alla destrutturazione dei contesti vegetazionali laterali a favore di una massimizzazione delle trasformazioni dei contesti golenali in terreni destinati ad uso agricolo;

2) persistono fenomeni erosivi diffusi, localmente accentuati. L'avvenuta riduzione della divagazione del fiume, determinata soprattutto da opere idrauliche longitudinali, ha portato alla semplificazione del paesaggio fluviale, limitando i cicli di genesi, sviluppo e scomparsa di microambienti come meandri, stagni naturali temporanei e lanche;

3) in una cornice di paesaggio parzialmente tutelato e fortemente condizionato dall'uomo, si raffigura un fiume estremamente manomesso che non evidenzia gradienti significativi di qualità tra stazioni o settori del corso d'acqua (macrofite), popolato da organismi di fondo tolleranti l'inquinamento in atto e che, malgrado la sostanziale stabilità delle popolazioni ittiche autoctone rispetto alle popolazioni alloctone, il siluro costituisce da solo circa il 50% della biomassa totale catturata;

4) si evidenziano peculiari caratteristiche biologiche strettamente legate alla gestione idrologica del fiume; in particolare le basse portate determinano un'alterazione della struttura trofica delle comunità, causando ulteriori ripercussioni negative sulle biocenosi acquatiche e sull'intero ecosistema fluviale, come riscontrato in diverse stazioni anche in presenza delle portate di rilascio previste dalle norme per il D.M.V. . In tutto il tratto indagato sono state valutate le discontinuità del corridoio ecologico in senso trasversale e le interconnessioni tra le funzioni esistenti nel territorio circostante al

corso d'acqua e l'ambiente fluviale vero e proprio, mettendo in luce le criticità attuali dell'ecosistema fluviale, i tratti di pregio, le zone da riqualificare.

Al secondo anno delle attività di misura dei parametri idrologici e geomorfologici, e del monitoraggio dei parametri fisico-chimici e biologici, il Gruppo di lavoro ha individuato due temi di base che costituiscono indirizzi per ulteriori studi.

- 1.- Il primo riguarda l'enorme mole di dati raccolti sui diversi fronti di studio che, contrariamente a studi settoriali effettuati in anni precedenti, ha il pregio di un'attività coordinata, effettuata in simultanea dalle diverse unità operative, e che interessa differenti discipline. L'integrazione di queste informazioni non può essere certamente esaustiva, lo sarà probabilmente alla fine dell'intero percorso, e lo sarà in ogni caso nel prossimo futuro quando saranno disponibili per i fiumi modelli complessi in grado di integrare informazioni di carattere multidisciplinare.

  Attualmente ciò non è possibile per motivi legati al tempo necessario per metabolizzare i dati ed ancor più per la mancanza, nel panorama nazionale, di riferimenti scientifici certi e consolidati. E' ancora embrionale infatti la ricerca delle relazioni causa-effetto, del legame profondo tra parametri fisici e biologici, dei tempi di risposta delle variabili biotiche al variare degli scenari di portata in sistemi complessi come i fiumi. Lo è ancora di più in sistemi profondamente alterati come l'Oglio sublacuale, inseriti in contesti altamente produttivi e per questo impattanti, poiché dipendenti dal fiume come fornitore di servizi e come recettore di scarichi. Si tratta di un allontanamento dalle "condizioni originarie" o di riferimento, che data da centinaia di anni, e in questo contesto andrà interpretato il complesso delle informazioni raccolte. I processi interni al fiume e le comunità biologiche che si sono adattate e si trovano in condizioni di stato stazionario in un sistema alterato; l'interpretazione dei fenomeni non può prescindere da questa considerazione. Sono infatti necessari, ad esempio, anni di sedimentazione di particellato fine e/o di profonda alterazione del regime idrologico per mutare il fondale e consentire successivamente alle comunità biologiche di colonizzare l'ambiente fluviale. Interpretazioni analoghe si possono fare per la fauna ittica, che ha saputo strutturarsi e diversificarsi nel "discontinuum" fluviale, quindi in una realtà in cui opere di presa, centrali, sbarramenti e quant'altro limitano fortemente lo spostamento degli organismi.

  Per quanto detto appare chiaro che nella Sperimentazione non si può prescindere dalla condizione morfologica del fiume; se si vuole comprendere come avvengono i processi evolutivi in "questo contesto" si dovrà puntare sempre più l'attenzione sulla loro comprensione cercando di individuare il "possibile" miglioramento rispetto al "contesto attuale".

  Il breve periodo della Sperimentazione non è certamente sufficiente per dare indicazioni sugli effetti di un'ipotetica modifica del contesto morfologico (nel senso del ripristino delle condizioni naturali) e sulla sua fattibilità tecnico-economica, ma è sufficiente per iniziare a raccogliere informazioni utili allo scopo.

- 2.- Nel corso del secondo anno di Sperimentazione si è portati ad esprimere il giudizio di qualità del fiume Oglio secondo le indicazioni della nuova normativa (DM 260/2010).

  In alcuni casi, per poter confrontare le nostre informazioni con i dati della letteratura, si è optato per l'utilizzo di "vecchi" indici ampiamente collaudati, ma considerati ormai inadeguati dalla comunità scientifica.

  Esaminando i documenti sui nuovi indici è emersa in alcuni casi una sostanziale incertezza sulla possibilità di assoggettare gli ambiti fluviali italiani ad una classificazione comune, per cui risulta necessario, oltre che proseguire nelle campagne di raccolta dati come da Progetto, anche sviluppare l'analisi dei dati per capire:

  - ✓ quali sono i descrittori che concorrono con maggior peso alla determinazione dello stato di qualità, individuandone il valore attuale al quale attribuire il valore "zero";
  - ✓ come quantificare le correlazioni tra questi descrittori, dando loro, se possibile, un "peso" per calcolare lo stato di qualità;
  - ✓ come dare un valore "reale" ai diversi coefficienti della formula del Deflusso Minimo Vitale.

Quest'analisi dinamica dovrebbe consentire una maggior conoscenza delle caratteristiche complessive dell'Oglio sublacuale e consentirci di capire meglio le capacità di reazione del fiume alle modificazioni prodotte dall'attività antropica e dall'uso del territorio, soprattutto le capacità di mitigazione degli eventi di crisi idrica.

Il risultato di questo lavoro, che andrà affinato con sempre nuove informazioni, porterà a valutare, pur con limiti e una certa approssimazione, l'affidabilità dei nuovi indici applicati al fiume Oglio sub lacuale. In alternativa potrebbe diventare un contributo alla definizione di indici di "riferimento specifico" che, pur in assenza di validazione del mondo scientifico, sono in grado di contribuire a quanto richiesto dalla WFD.
Da questa attività si potranno ottenere, al termine della fase progettuale, anche informazioni utili a quantificare i fattori correttivi che intervengono nella formula di calcolo del DMV riportata nelle NTA del PTUA della Regione Lombardia, tenendo presente che qualsiasi parametrazione, per essere efficace, dovrà consentire il massimo grado di flessibilità interpretativa delle situazioni climatiche e delle condizioni morfologiche dei diversi tratto di fiume