ARPA SICILIA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Piano di Azione Coesione

Convenzione DAR Acque

Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Sicilia ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

EQB Fauna Ittica - Attività 2017-2018

Relazione finale – I Parte

Il Professionista incaricato

Dr Biol. Antonino Duchi

Collaborazione alle attività di campo e/o di laboratorio e/o alla digitalizzazione dei dati (in ordine alfabetico):

- Filippo Amato (ARPA ST-Palermo)
- Antonio Anfuso (Alternanza scuola-lavoro; I.I.S. 'Galileo Ferraris'- Ragusa)
- Giovanna Eva Avena (ARPA ST-Trapani)
- Paolo Balistreri (ARPA ST-Trapani)
- Salvatore Basiricò (ARPA ST-Trapani)
- Salvatore Blando (ARPA ST-Palermo)
- Giosalba Burgio (ARPA ST-Palermo/Ragusa)
- Davide Criscione (F.I.P.S.A.S. . Ragusa)
- Carmela Di Grande (ARPA ST-Siracusa)
- Giovanni Di Martino (F.I.P.S.A.S. . Ragusa)
- Francesco Paolo Faraone (ARPA ST-Palermo)
- Annalisa Ferlito (ARPA ST-Catania)
- Gabriele Giacalone (ARPA ST-Palermo)
- Monica Giampiccolo (Legambiente Il Carrubo - Ragusa)
- Teresa Giannone (ARPA ST-Ragusa)
- Luca Giuga (ARPA ST-Ragusa)
- Antonio Gussio (Città metropolitana di Catania)
- Antonio La Greca (ARPA ST-Messina)
- Gianluca Lando (ARPA ST-Messina)
- Emanuele Li Calzi (ARPA ST-Catania)
- Alfonso Luparello (ARPA ST-Agrigento)
- Gabriele Marini (ARPA ST-Trapani)
- Silvia Nastasi (ARPA ST-Ragusa)
- Vittorio Occhipinti (Alternanza scuola-lavoro; I.I.S. 'Galileo Ferraris'- Ragusa)
- Giovanni Palazzotto (ARPA ST-Agrigento)
- Davide Pirruccio (F.I.P.S.A.S. . Ragusa)
- Antonia Raia (ARPA ST-Palermo)
- Donatella Sciveres (Legambiente Il Carrubo Ragusa)
- Gualtiero Tedeschi (Libero Consorzio comunale di Ragusa)

- Umberto Troja (Città metropolitana di Catania)
- Alfredo Matteo Venticinque (ARPA ST-Siracusa)

INDICE

Introduzione **pag. 5**

Attività svolte **pag. 5**

CORSI D'ACQUA

Materiali e metodi **pag. 15**

Risultati **pag. 18**

Discussione **pag. 21**

Ringraziamenti **pag. 24**

Bibliografia **pag. 25**

INTRODUZIONE

In ottemperanza alla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Acque), recepito ed attuato in Italia il con il D.Lgs 152/06 e s.m.i. (D.M. 56/2009, D.M. 260/2010. D.lgs. 172/2015), la Regione Sicilia ha attivato il piano di monitoraggio dei corpi idrici superficiali.

Nella presente relazione finale sono riportati i risultati delle indagini relative all'EQB Fauna Ittica svolte in una serie di corpi idrici siciliani individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia nell'annualità 2017-2018.

Si riportano qui i risultati delle attività svolte nei 18 mesi di durata dell'incarico (prorogati di ulteriori 4 mesi, in quanto è stato necessario completare alcune attività di campionamento ed analitiche dopo la scadenza naturale dell'affidamento, per problemi di natura organizzativa, come evidenziato nel paragrafo: attività svolte).

I risultati ed i commenti riportati nella presente relazione sono elaborazione e sintesi di una notevole e complessa mole di dati raccolti, mirante soprattutto ad evidenziare gli elementi relativi alla classificazione dei corpi idrici oggetto delle indagini.

ATTIVITA' SVOLTE

I Corpi Idrici Superficiali oggetto di indagine in questa fase di monitoraggio sono riportati in Tabella I (Fiumi e torrenti) ed in Tabella II (Acque di transizione).

Tabella I – Corpi idrici d'acqua dolce oggetto del monitoraggio

Provincia	CODICE C.I.	NOME C.I.	BACINO	TIPOLOGIA
ME	R1901202	T.Timeto	TIMETO	20SR2N
PA	R1902602	V.Giardinello	POLLINA	19SR2N
PA	R1903001	F. Imera Settentrionale	IMERA SETTENTRIONALE	19SR3N
PA	R1903901	F.Oreto (S.Elia)	ORETO	20SR2N
AG	R1906101	F.Sosio	VERDURA e bacini minori fra VERDURA e MAGAZZOLO	20SR2N
AG	R1906102	F.Sosio	VERDURA e bacini minori fra VERDURA e MAGAZZOLO	20SR3N
PA	R1907215	F.Imera Meridionale	IMERA MERIDIONALE	19SR2N
RG	R1907806	T.Paratore	ACATE e bacini minori fra GELA e ACATE	20SR2N
CT	R1907807	F. Acate Dirillo	ACATE e bacini minori fra GELA e ACATE	20SR2N
RG	R1907808	T.Amerillo	ACATE e bacini minori fra GELA e ACATE	20SR2N

SR	R1909101	F.Anapo	ANAPO	20SR2N
CT	R1909405	T.della Saracena	SIMETO e LAGO di PERGUSA	19SR2N
CT	R1909501	T.Fiumefreddo	Bacini minori fra SIMETO e ALCANTARA	19SR1N
CT/ME	R1909601	F. Flascio (T.Grassetta)	ALCANTARA	19SR2N

Tabella II– Corpi idrici di transizione oggetto del monitoraggio

Provincia	CODICE C.I.	DENOMINAZIONE	Tipologia
TP	19055308	Gorghi Tondi-alto	LCNTAOL
TP	19055970	Gorghi Tondi-medio	LCNTAOL
TP	19055311	Gorghi Tondi-basso	LCNTAOL
TP	1905529	Lago di Preola	LCNTAOL
SR	19084268	Pantano Longarini-1	LCNTA
SR	19084267	Pantano Longarini-2	LCNTA
SR	19084266	Pantano Cuba	LCNTA
SR	19085269	Pantano Roveto	LCNTAIP
SR	19085305	Pantano Grande	LCNTAEU
SR	19085306	Pantano Piccolo	LCNTAEU
ME	19102296	Lago di Faro	LCNTAEU
ME	19001297	Lago di Ganzirri	LCNTAEU
ME	19011314	Laghetti di Tindari-Verde	LCNTAPO
ME	19011315	Laghetti di Tindari-Mergolo della Tonnara	LCNTAPO
ME	19011313	Laghetti di Tindari-Marinello	LCNTAPO
ME	19011299	Laghetti di Tindari-Portovecchio	LCNTAEU
TP	19052302	Stagnone di Marsala (nord)	LCNTBIP
		Stagnone di Marsala (centro)	
		Stagnone di Marsala (sud)	

Nel complesso quindi: n. 14 corpi idrici d'acqua dolce e n. 19 corpi idrici di transizione.

Le attività svolte sono consistite in:

1. **Individuazione e reperimento delle attrezzature dei materiali e dei testi necessari per le attività di campionamento.** Tale attività, iniziata già dal mese di Dicembre 2016 (come da Relaz. Prot. 993 del 3.1.2017) è consistita, oltre che nello stilare un elenco dei

materiali e delle attrezzature e nel recuperare di preventivi, nell'avvio di un'interlocuzione ad hoc con il Libero Consorzio comunale (già Provincia Regionale) di Ragusa. Infatti tale Ente è in possesso (in relazione al pluriennale 'Progetto Macrostigma' condotto negli anni, oltre che dal Libero Consorzio stesso, dalla FIPSAS di Ragusa e dallo scrivente professionista), di diversi apparecchi catturapesci, che nel periodo in questione risultavano sottoutilizzati. Lo scrivente ha quindi promosso un accordo tra Libero Consorzio ed ARPA per la messa a disposizione a titolo gratuito di catturapesci elettrici, in cui ARPA dava la disponibilità a far effettuare a sue spese la manutenzione ordinaria estraordinaria degli stessi. Si è quindi trattato di una tipica strategia win-win in cui ARPA ha avuto a disposizione attrezzature altamente specialistiche ad un costo estremamente contenuto ed il Libero consorzio ha avuto in cambio la manutenzione a costo zero delle proprie attrezzature, mentre nel complesso si è avuto un più efficiente utilizzo di beni pubblici quali sono i catturapesci. Se però per quanto riguarda la partita dei catturapesci si è chiusa in modo relativamente agevole (a parte la manutenzione straordinaria del catturapesci a motore, che per motivi di ordine burocratico relativi al pagamento della manutenzione straordinaria da parte di ARPA Sicilia, è stato messo a disposizione quando ormai i campionamenti si erano praticamente conclusi), per quanto riguarda gli altri materiali e le attrezzature le vicende sono state alquanto più complesse ed hanno significativamente inficiato il buon proseguimento dei lavori, in particolare dal punto di vista dei tempi e di una adeguata programmazione. Infatti (come espressamente indicato nella relazione mensile prot. 33887 del 6.6.2017) ancora ai primi di giugno 2017 *"…non è stato possibile dare l'avvio alle attività ittiologiche di campo in quanto non sono ancora pervenute tutte le attrezzature* ***necessarie e da tempo richieste*** *(solo la rete specifica per i campionamenti nelle acque di transizione è pervenuta, ma il 23.05.2017)*". Infatti, ancora nel mese di giugno 2017 venivano effettuati acquisti e ritiro di attrezzature per i campionamenti ittici (relazione mensile prot. 41099 del 4.7.2017). Tale forte ritardo ha comportato, di fatto, la perdita praticamente di tutta la stagione primaverile 2017 di campionamento nelle acque di transizione Infatti, come riportato nella stessa nota prot. 41099 del 4.7.2017: *"..Per quanto concerne nello specifico le attività di monitoraggio nelle acque di transizione si evidenzia che tali attività sono iniziate con forte ritardo rispetto a quanto previsto dalla metodica (campionamento primaverile) in quanto la rete*

a tratta manuale, richiesta dallo scrivente fin dal Dicembre 2016, è pervenuta solo a fine Maggio 2017. Riguardo a ciò è stata solo la disponibilità della Direttrice della ST di Ragusa, che ha preso la decisione di acquistarla, nonché la disponibilità ed efficienza della collega Nastasi, che è riuscita a trovare una ditta che la facesse a tempo di record ed a un costo assolutamente competitivo, a permettere di avere tale rete a fine Maggio 2017. Si è potuto quindi iniziare a 'testare' la rete e la metodica (mai utilizzate prima in corpi idrici siciliani) solo all'inizio di Giugno 2017. E' evidente che in tal modo non è stato possibile garantire che, alla fine della primavera 2017, fossero campionati tutti i corpi idrici di transizione previsti: lo scrivente declina qualunque responsabilità riguardo a ciò visto che, come è stato precedentemente specificato, mancava di adeguata attrezzatura ancora ben due mesi dopo l'inizio della stagione primaverile (!). E' evidente quindi che, il campionamento primaverile andrà effettuato, per i corpi idrici mancanti, nella primavera 2018, con i conseguenti rischi di ritardi nella consegna finale dei dati, per i quali lo scrivente declina fin d'ora ogni responsabilità. Inoltre riguardo specificamente le attività di campionamento va evidenziato che si sono rilevate una serie di criticità: 1. Mancanza a tutt'oggi di un mezzo di trasporto 'dedicato': la ST di Ragusa non dispone che di un solo mezzo fuoristrada che deve essere condiviso per le necessità ordinarie e straordinarie (prelievo acque superficiali, dai pozzi…). D'altro canto gli altri mezzi non possono essere utilizzati, anche nei siti meno impervi, in quanto piccoli per dimensioni e mancanti di un portapacchi che permetterebbe anche a mezzi di dimensioni non adeguate di poter essere utilizzati alla bisogna (la rete infatti è troppo lunga e non può stare all'interno dell'abitacolo). Questo ha dato anch'esso un contributo all'allungamento dei tempi. Inoltre in tal modo, oltre a Longarini e Cuba, è stato possibile campionare solo Ganzirri e Faro, che permettevano, essendo aree naturali 'urbane', di usare un mezzo convenzionale. Ma, anche in questo caso, la possibilità di utilizzare un mezzo presente in struttura, con una tempistica non programmabile in adeguato anticipo per i summenzionati motivi, non ha permesso un perfetto coordinamento con i colleghi di Messina. 2.Difficoltà nell'avere personale in aiuto: il tipo di campionamento per le sue caratteristiche (in particolare per il peso della rete, dei bidoni contenenti acqua e fauna ittica…) nonché per motivi di efficienza e sicurezza (ci si muove sempre in ambienti infidi, con substrato estremamente soffice e quindi con rischi

di 'impantanamento' o sprofondamento) richiede la presenza di un team di almeno 3 persone. Al momento si è evidenziata difficoltà nell'avere disponibili, in tempi ora diventati brevi, personale in aiuto dalle altre ST ARPA (differente sarebbe stato se fosse stato possibile attivare il monitoraggio nella tempistica 'naturale', cioè se la strumentazione fosse arrivata al momento adeguato). I campionamenti svolti, sia di test sia effettivi, si sono potuti svolgere grazie alla collaborazione volontaria di personale della Stiftung Pro Artenvielfalt (SPA – Fondazione Pro Biodiversità) che gestisce Pantano Longarini e Cuba, nonché del Sig. Gualtiero Tedeschi, messo a disposizione dal Libero Consorzio comunale di Ragusa, che si sono rivelati preziosissimi per le loro capacità in campo nonchè per la conoscenza degli ambienti stessi…". Inoltre anche le modalità di campionamento sono state in parte inficiate da tale forte ritardo ed inefficienza, come ad esempio è stato evidenziato (e sollecitato nuovamente) con la nota prot. 46908 del 1.8.2017: "*..Va evidenziato che, per quanto concerne i campionamenti nelle acque di transizione, non sono ancora pervenute le mute stagne richieste, per cui i campionamenti fin qui svolti sono stati effettuati con gli stivali ascellari e guanti: questo ha limitato le profondità massime in cui si poteva operare ed ha reso più complesso, più insicuro e meno efficiente il recupero della tratta manuale alla fine dei singoli transetti. Si reitera quindi la richiesta di tali DPI.*" Tali problemi non sono stati risolti appieno, e la loro soluzione è stata sollecitata, ancora nei mesi di: agosto (nota prot. 51593 del 4.9.2017) ottobre (nota prot. 64032 del 6.11.2017) e novembre 2017 (nota prot. 70081 del 4.12.2017) fino addirittura ancora a marzo 2018 (nota prot. 17821 del 9.4.2018); tant'è che lo scrivente ha dovuto utilizzare proprie attrezzature per poter portare avanti le attività (si veda ad esempio la nota nota prot. 64032 del 6.11.2017) A questo problema si è aggiunto quello della mancanza di un mezzo fuoristrada dedicato (pure richiesto), che ha comportato la necessità di utilizzare l'unica automobile utile in disponibilità alla ST di Ragusa, con la conseguente sovrapposizione con le altre esigenze della stessa ST (si vedano al riguardo la nota prot. 64032 del 6.11.2017 e la nota prot. 70081 del 4.12.2017); inoltre nella primavera 2018, nonostante reiterate richieste, sia cartacee che telefoniche, si è avuto un forte ritardo nella messa in disponibilità di un mezzo nautico per il campionamento delle acque di transizione (si vedano le note prot. 22199 del 4.5.2018; 28392 del 7.6.2018; 34058 del 9.7.2018 e 39281 del 6.8.2018). Tutto ciò ha tra l'altro

portato ad un forte ritardo nello svolgimento dei monitoraggi, ha stravolto tutta la programmazione che lo scrivente aveva fatto, in funzione delle indicazioni della norma, ad esempio costringendo (per amore di completezza) ad effettuare campionamenti anche in pieno inverno (si veda la relazione prot. 11362 del 5.3.208) portando di fatto allo sforamento del termine previsto per la fine delle attività (fine Maggio 2018) e di fatto ponendo limiti all'effettuazione di verifiche ed approfondimenti.

2. **Individuazione della localizzazione amministrativa e gestionale dei diversi corpi idrici, elaborazione ed invio di specifiche richieste di autorizzazione ai campionamenti ittici ai diversi Enti preposti, nonché interlocuzione con le diverse ST ARPA interessate.** La vigente normativa affida alle Province (ora Liberi consorzi comunali e Città Metropolitane) la gestione della pesca nelle acque interne, ivi comprese le attività di pesca a scopo scientifico. Su questa base sono state approntate le specifiche richieste autorizzative. Ma, poiché diversi corpi idrici rientravano all'interno di riserve o parchi regionali è stato necessario interloquire ed approntare specifiche richieste ai vari enti gestori, secondo le modalità particolari che spesso differivano da ente ad ente. Nel complesso sono state effettuate richieste autorizzative a n. 6 Liberi consorzi/Città metropolitane (RG, SR, CT, ME, PA, TP), a n. 5 enti gestori di riserve regionali (tra cui alcuni stessi Liberi consorzi/Città metropolitane, ma uffici diversi) e n. 3 parchi regionali. Diverse di queste richieste sono state reiterate nel periodo di proroga delle attività d'indagine. Inoltre, essendo le diverse ST ARPA competenti per territorio quelle individuate per mettere a disposizione personale per le attività di campo. si è interloquito anche con le stesse per effettuare programmazione e coordinamento delle attività. I punti 1 e 2 sono stati molto più complessi ed impegnativi rispetto a quanto previsto e prevedibile, rappresentando una notevole fonte di impegno, ritardo e di stress nello svolgimento delle attività, dovendo il professionista incaricato contemporaneamente, per ogni campionamento, far combaciare la disponibilità dei mezzi, delle attrezzature, del personale in aiuto, dell'ente preposto alla sorveglianza dei siti (oltre che l'aspetto meteorologico, particolarmente influente nel periodo-autunno-invernale): la mancanza di uno o più di questi elementi ha comportato diverse volte la necessità di rinvio delle operazioni.
3. **Effettuazione di sopralluoghi finalizzati ad individuare i siti più adatti per le stazioni**

di campionamento ittico. Successivamente ad un primo inquadramento dei corpi idrici su cartografia, sia cartacea che digitale, si è provveduto ad effettuare sopralluoghi negli stessi finalizzati ad individuare le localizzazioni ideali per le stazioni di campionamento. Preziosa in questo caso è stata la collaborazione del personale (sia strutturato che a contratto) delle diverse ST ARPA coinvolte nelle attività. Diversi siti hanno richiesto più sopralluoghi, per diverse motivazioni (cattive condizioni meteorologiche, modifica delle caratteristiche del corso d'acqua e degli accessi…); inoltre non sempre il sito individuato è stato quello campionato, ad esempio per eccessiva torbidità dell'acqua o per impossibilità di accesso. Anche attività 'a latere' svolte dal professionista incaricato, quali ad esempio la partecipazione ad attività di prelievo idrico per monitoraggio periodico delle acque superficiali in provincia di Ragusa sono state a volte utili quali sopralluoghi in alcuni corpi idrici, ad esempio nel torrente Paratore. In alcuni casi i sopralluoghi hanno permesso di valutare la non applicabilità delle metodiche previste per i corpi idrici oggetto delle indagini: è il caso dei Laghi Preola e Gorghi tondi, che sulla base dei sopralluoghi effettuati si sono rivelati non guadabili (come del resto già comunicato dai colleghi della ST di Trapani) e che quindi sono stati campionati in modo differente da quanto previsto dal protocollo ISPRA (si veda il punto 4 della presente relazione).

4. **Effettuazione dei campionamenti ittici, determinazione specifica, rilievo di parametri biometrici degli individui catturati e di parametri ambientali.** In questo caso si sono riscontrate diversità tra i campionamenti nei fiumi/torrenti e quelli nelle acque di transizione. Infatti per i primi era stata elaborata, definita e codificata una metodica di campionamento e rilevamento dati (ISPRA, Manuali e Linee Guida 111/2014) finalizzata al calcolo di uno specifico indice previsto dalla norma: tale metodica è stata quella applicata. Più articolata e complicata è stata l'individuazione di una metodica per le acque di transizione. Infatti i documenti tecnici disponibili (El-Pr-TW-Protocolli Monitoraggio-03.05/2008 e El-Pr-TW-Protocolli Monitoraggio-03.06/2011 di ISPRA) fornivano delle metodiche ma in alcune parti ancora troppo generiche ed inoltre non finalizzate al calcolo di uno specifico indice. A seguito della partecipazione al seminario del C.I.S.B.A. "Presente e futuro della biologia negli ambienti acquatici" (Cervia 29/11–1/12/2016) lo scrivente è stato messo in contatto con i colleghi di ISPRA e

dell'Università di Venezia che hanno comunicato che erano stati sperimentati in diverse realtà nazionali una specifica metodica (che prevede l'utilizzo di una rete a tratta manuale) ed un indice che erano in via di ultima definizione (Zucchetta *et al*., 2015). In relazione a ciò si è avviato (*per la prima volta in Sicilia*) l'utilizzo di tale metodica (disponibile solo su web: https://www.youtube.com/watch?v=rEEESChAUDc&feature=youtu.be), che in effetti è quella ritenuta al momento valida per il calcolo dell'indice HFBI, il quale è stato definitivamente delineato e pubblicato nel dicembre 2017 (AAVV, 2017), *quindi quando le attività di campionamento erano state già iniziate*. Non in tutti i casi tale metodica è stata applicabile: ad esempio nel caso del Lago Preola e dei Gorghi tondi, date le caratteristiche dei siti (si veda il punto precedente della presente relazione) si sono potute effettuare solo alcune pescate preliminari e sperimentali tramite l'uso di nasse, fondamentalmente per verificare la presenza di altre specie oltre a quelle riportate in letteratura e contribuire alla verifica dell'appartenenza di detti corpi idrici alle acque di transizione.

5. **Digitalizzazione dei dati, elaborazione degli stessi e calcolo degli indici.** I dati raccolti, registrati in formato cartaceo, sono stati quindi trasferiti su formato digitale. Si sono quindi popolati dei fogli elettronici che hanno quindi permesso l'elaborazione dei dati (ad esempio l'attribuzione di un peso teorico, tramite l'elaborazione di una specifica relazione peso-lunghezza ad esemplari di cui era stata misurata solo la lunghezza; Tesch, 1968). Tali elaborazioni hanno permesso, tramite l'utilizzo di fogli elettronici preimpostati di calcolare gli specifici indici. A tale riguardo va evidenziato che il calcolo degli stessi non è stato un processo 'lineare' ma articolato e complesso. Per quanto concerne le acque correnti infatti, innanzitutto ci si è trovati, in corso d'opera, davanti alla modifica dell'indice previsto per legge, ovvero l'ISECI (Zerunian, 2004; Zerunian *et al*., 2009; Zerunian, 2012) con un altro indice, il NISECI (Macchio *et al*., 2017). La questione di quale indice applicare è stata risolta applicandoli entrambi e verificando eventuali concordanze e/o discrepanze. Per entrambi gli indici inoltre si è posto il problema della congruità delle comunità di riferimento, particolarmente evidente, e non ancora approfonditamente sviscerata, in Sicilia (si veda al riguardo Duchi, 2018): nella corrente elaborazione, vista la mancanza di un'adeguata ricognizione 'sul campo' delle comunità di riferimento siciliane, ci si è attenuti pedissequamente a quelle indicate dalla

normativa. Ancora: l'elaborazione dell'ISECI ha evidenziato altri problemi specifici per la Sicilia, quali la mancanza di endemismi in zona dei ciprinidi a deposizione litofila e la mancanza di forme autoctone del genere *Rutilis* o *Perca* ovvero la presenza della sola trota macrostigma nella zona dei salmonidi, il che ha reso problematica la valutazione di alcuni sottoindici. Anche per il NISECI, ancora evidentemente in una fase embrionale e sperimentale si sono evidenziati problemi, innanzitutto in una serie di elementi non chiari del manuale di applicazione (Macchio *et al*., 2017), risolti con specifica interlocuzione con uno degli autori (G.L. Rossi – ENEA) sia per la mancanza, nello stesso manuale, dei valori dei terzili relativi alle densità delle specie ittiche italiane, problema risolto solo tramite interlocuzione diretta con un degli autori (S. Macchio – ISPRA), che ha fatto pervenire uno specifico foglio elettronico per il calcolo della submetrica $x_{2,b}$ nel quale però mancavano quelli specifici per la trota macrostigma,

6. **Ricerca bibliografica, stesura di relazioni mensili e della relazione finale.** Mensilmente è stata prodotta una relazione sulle attività svolte, contenente anche eventuali situazioni problematiche riscontrate e proposte di modalità di soluzione.

CORSI D’ACQUA

MATERIALI E METODI

Ai fini della classificazione, per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Fauna Ittica" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", il Decreto Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice ISECI (Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche).

Detto indice esprime la valutazione dello stato di una comunità ittica di un corso d'acqua basandosi sulla verifica di diversi criteri:

1. la naturalità della comunità ittica, evidenziata tramite il confronto tra le specie indigene rinvenute rispetto a quelle attese dall'inquadramento zoogeografico ed ecologico del sito in esame;
2. lo stato biologico della comunità ittica, in relazione alla capacità riproduttiva, alla buona struttura di popolazione ed una valida consistenza demografica (densità).
3. il disturbo (competizione eco-etologica) dovuto alla presenza di specie aliene;
4. l'eventuale presenza di ibridi (per i generi *Salmo, Thymallus, Esox, Barbus e Rutilus*);
5. la presenza di specie endemiche.

Per ciascuno dei suddetti 5 fattori (indicati con f1, f2, f3, f4, f5) , il calcolo si effettua a partire da indicatori di livello inferiore secondo una struttura ad "albero".

I calcoli sono stati svolti tramite foglio elettronico tramite il quale l'ISECI si è ottenuto sommando i 5 fattori, secondo i loro specifici pesi (f1= 0,3; f2= 0,3; f3= 0,1;f4= 0,2; f5= 0,1) che sono appunto espressione dell'importanza ecologica attribuita a ciascun fattore.

L'indice è quindi espresso da un valore compreso tra 0 e 1 che rappresenta lo stato complessivo di qualità della fauna ittica del sito campionato.

Al fine di individuare le comunità ittiche attese nei vari distretti fluviali, indispensabili per il calcolo dell'indice ISECI, il territorio nazionale è stato suddiviso in tre macro-regioni (Padana, Italico-peninsulare, delle Isole). All'interno di ciascuna macro-regione sono state individuate tre zonazioni ittiche (Zona dei Salmonidi, Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila). A ciascuna delle zone zoogeografiche-ecologiche corrisponde una comunità ittica teoria attesa, necessaria per il confronto con quanto raccolto durante le attività di campo e quindi per il calcolo dell'ISECI, come indicato nel DM 260/10.

Per quanto riguarda la Sicilia, le comunità ittiche di riferimento sono quelle relative alle zone zoogeografiche VII (Zona dei Salmonidi delle isole), VIII (Zona dei Ciprinidi a deposizione

litofila delle isole) e IX (Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila della Regione italico-peninsulare).

Come già messo in evidenza precedentemente, tali comunità ittiche teoriche verosimilmente corrispondono solo in parte alla reale situazione siciliana ma, essendo quelle previste per legge, sono state quelle applicate in questa fase, in attesa di una, auspicabile, revisione delle stesse (Duchi, 2018).

Inoltre, come è stato evidenziato nella sezione attività svolte, durante il periodo di indagine è stato elaborato e reso pubblico il NISECI, di fatto una modifica dell'ISECI. Il NISECI si basa su di una funzione multimetrica che prende in considerazione tre metriche:

- x_1= presenza/assenza di specie indigene
- x_2= condizione biologica delle popolazioni delle specie autoctone
- x_3 presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene.

Anche il NISECI varia da 0 ed 1. Oltre all'indice, il manuale di applicazione riporta la metodica di calcolo del Rapporto di Qualità ecologica (RQE_{NISECI}) e ed individua i relativi valori soglia dello stesso per le 5 diverse Classi di Qualità (Cattivo, Scadente, Moderato, Buono, Elevato).

Le comunità di riferimento, le specie aliene per le diverse aree geografiche e le metodiche di campionamento sono le stesse dell'ISECI.

Nonostante alcuni problemi nell'applicazione del NISECI, relative ad esempio ad un non ancora ufficialmente definito sistema di calcolo di una delle metriche, in questa fase, anche dietro interlocuzione con la struttura centrale di ARPA Sicilia (D.ssa Aiello) si è deciso di comunque di applicarlo ai corpi idrici monitorati.

Le indagini ed i campionamenti ittici sui corsi idrici siciliani sono stati effettuati nel 2017, in gran parte nel periodo estivo, ma in alcuni casi anche in quello autunnale, come suggerito dal protocollo nazionale in corrispondenza di periodi con portate minime al fine di ottimizzare le attività di campionamento, ridurre al minimo i rischi per gli operatori e rendere massima l' efficienza di cattura del catturapesci elettrico.

In generale si è cercato di far coincidere la localizzazione dei siti di campionamento con le stazioni previste dal monitoraggio per gli altri EQB e per il prelievo delle acque, anche tramite uno o più sopralluoghi preventivi per verificare le migliori condizioni di operatività in sicurezza (prof. <70 cm, rive accessibili, fondo stabile) e rappresentatività dei siti stessi. Non sempre è

stato possibile far coincidere le localizzazioni e non sempre i siti scelti tramite i sopralluoghi sono stati quelli effettivamente campionati, ad esempio per il sopraggiungere di asciutte dei siti in questione, o per fenomeni di torbidità delle acque (come ad esempio per un tratto del fiume Sosio).

La comunità ittica è stata campionata mediante pesca elettrica secondo le indicazioni del protocollo nazionale (AAVV, 2014). Le catture sono state eseguite con l'utilizzo di un catturapesci elettrico a batteria spallabile, erogante corrente continua o ad impulsi (300-600 V; DC: 0,250 kW; PDC: 35-100 Hz, 5-10 Kw/impulso), il cui funzionamento è stato calibrato in funzione delle caratteristiche del sito di campionamento.

La distribuzione geografica dei siti indagati nei differenti corpi idrici è riportata nella Figura 1

Figura 1 – Localizzazione dei siti d'indagine nelle acque dolci

Nei siti di campionamento, oltre all'esame delle catture di fauna ittica, sono state effettuate misure in alveo di alcuni parametri fisico-chimici (temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, pH), nonché l'annotazione su apposite schede di campo di dati ecologico-paesaggistici dell'ambiente e del suo stato di conservazione.

Sui campioni di fauna ittica prelevati sono stati rilevati i seguenti parametri:

• classificazione tassonomica delle specie catturate;
• valutazione della presenza di eventuali esemplari ibridi (solo caratteri fenotipici);
• conteggio degli esemplari suddivisi per specie;
• lunghezza di ciascun esemplare (mm);
• peso di ciascun esemplare (g);
I dati sono stati utilizzati per il calcolo dell'ISECI e del NISECI, mediante elaborazione su foglio elettronico preimpostato.

RISULTATI

In Tabella III sono riportate le specie ittiche riscontrate nei campionamenti svolti. Nel complesso sono state campionate 5 specie ittiche: 2 sono autoctone in Sicilia, 2 sono alloctone ed 1 (tinca) è da considerarsi parautoctona (Duchi, 2018).

Tabella III - Specie ittiche riscontrate nei corpi idrici d'acqua dolce

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Anguilla europea	*Anguilla anguilla*
Rovella	*Sarmarutilus rubilio*
Tinca	*Tinca tinca*
Trota macrostigma	*Salmo cettii*
Trota iridea	*Oncorhynchus mykiss*

Non in tutti i 17 siti d'indagine in cui è stato svolto il monitoraggio è stata riscontrata fauna ittica, infatti solo in 11 (il 65%) è stato possibile raccogliere un campione ittico. Per i restanti 6 siti (35%), la mancanza del campione ittico è dovuta alle seguenti motivazioni:

- n. 3 siti: assenza di fauna ittica nel tratto indagato (campionamento effettuato regolarmente);
- n. 2 siti (Paratore a monte della confluenza con il F. Acate-Dirillo e Saracena a monte della confluenza con il F. Simeto): alveo secco nel periodo di campionamento. In questi

due casi sono stati quindi campionati due siti a monte. A tale riguardo va evidenziato che, se per il Paratore si è campionato in un tratto di corso d'acqua (a monte dell'invaso Mazzarronello) che era comunque rappresentativo del corpo idrico nel suo complesso, il sito campionabile e campionato (per amore di completezza) nel T. Saracena, era molto a monte, in pieno Parco dei Nebrodi, e quindi presentava caratteristiche verosimilmente molto diverse da quello in prima istanza prescelto (cioè quello vallivo)

- n. 1 corpo idrico (Fiumefreddo): inaccessibile per eccessiva presenza di vegetazione, impraticabilità delle rive, pericolosità dell'alveo per profondità elevate e presenza di sedimento organico finissimo sul fondo (fino a più di 30 cm). Tale situazione è stata evidenziata in diversi sopralluoghi effettuati in vari periodi. Inoltre comunque è stato tentato per ben due volte un campionamento nell'unico tratto che appariva essere praticabile, e cioè quello subito a monte della foce, ma tali campionamenti si sono rivelati non significativi in quanto il tratto campionabile in sicurezza risultava nettamente inferiore per dimensioni a quello previsto dalla metodica e quindi i risultati non sono significativi.

Mentre per il sito inaccessibile non sono stati calcolati gli indici, per quelli asciutti o in cui non è stata riscontrata fauna ittica essi sono stati comunque calcolati ed è stato assegnato un valore 0, in quanto tale mancanza ittica o siccità era riferibile a pressioni antropiche (presenza di invasi artificiali a monte del sito di campionamento con verosimile assenza o carenza di adeguati rilasci a valle, presenza nel sito di campionamento, o più a valle, di sbarramenti artificiali trasversali al corso d'acqua non sormontabili dalla fauna ittica, pesca di frodo, prelievi idrici in alveo...)

Tabella IV - Valori degli indici ISECI e NISECI e giudizio per ciascuna stazione di campionamento

corpo idrico	**codice corpo idrico**	**ISECI**	**giudizio ISECI**	**NISECI**	**RQE-NISECI**	**giudizio NISECI (*)**
T.Timeto	R1901202	0,15	Cattivo	0	<0,20	n.c.
V. Giardinello	R1902602	0,34	Scarso	0,228	0,458	Moderato
F. Imera Settentrionale	R1903001	0,34	Scarso	0,156	0,303	Scadente

F.Oreto	R1903901	0	Cattivo	0	<0,20	Cattivo
F. Sosio	R1906101	0	Cattivo	0	<0,20	Cattivo
F. Sosio	R1906102	0,25	Scarso	0	<0,20	Cattivo
F. Imera Meridionale	R1907215	0	Cattivo	0	<0,20	Cattivo
T. Paratore	R1909405	0	Cattivo	0	<0,20	Cattivo
T. Paratore	R1909405	0,25	Scarso	0	<0,20	Cattivo
F. Acate Dirillo	R1907807	0,25	Scarso	0	<0,20	Cattivo
T. Amerillo	R1907808	0,48	Sufficiente	0,1	0,121	n.c.
F. Anapo	R1909101	0,555	Sufficiente	0,705	0,921	n.c.
T. della Saracena	R1909405	0	Cattivo	0	<0,20	Cattivo
T. della Saracena	R1909405	0,15	Cattivo	0	<0,20	n.c.
F. Flascio	R1909601	0,30	Scarso	0	<0,20	Cattivo
F. Flascio	R1909601	0,15	Cattivo	0	<0,20	n.c.

*** n.c.= non classificabile.** Per i corpi idrici ricadenti nella Zona a Salmonidi delle isole, la cui comunità di riferimento risulta composta da una sola specie (trota macrostigma), il NISECI (ed il relativo RQE) è stato calcolato, ma non risulta possibile classificare lo stato ecologico tramite la versione attuale dell'indice (si veda al riguardo: Macchio *et al.*, 2017, pag. 5).

Nel complesso quindi sono state individuate e monitorate una stazione per corpo idrico ma in alcuni corpi idrici le stazioni prese in considerazione sono state due, e questo perché una ha mostrato assenza dell'elemento idrico (Paratore, Saracena) o perché, vista la situazione di particolare degrado della prima, si è cercato, e potuto, fare una seconda stazione di verifica.

I risultati, per quanto concerne l'EQB fauna ittica mostrano nel complesso una situazione significativamente critica. Infatti, per quanto riguarda l'ISECI, nessun sito campionato è stato classificato come Elevato né come Buono. Solo 2 siti (12,5 %) sono stati classificati in uno stato Sufficiente (entrambi zone a Salmonidi), uno dei quali (Anapo) prossimo al limite di Buono (0,55 contro 0,60). N 6 siti (37,5 %) sono inseriti nella categoria 'Scarso' ed infine un numero di 8 (50 %) siti nella categoria Cattivo.

Per quanto concerne il NISECI, un sito (6,25 %) è stato classificato come Moderato, uno (6,25 %) come Scadente, ben 9 (56,25 %) classificano in uno stato di qualità Cattivo ma va considerato che ben 5 (31,25 %) risultano non classificabili in quanto ricadono nella Zona a Salmonidi delle isole, in cui il NISECI non è applicabile dato che la comunità di riferimento è costituita da una

sola specie.

Specificamente per le stazioni in stato Cattivo, in 5 (31,25 %) la valutazione è dovuta alla mancanza di fauna ittica nei campioni di cui 2 a causa della mancanza addirittura di elemento idrico nel corso d'acqua.

DISCUSSIONE

E' evidente che vanno riscontrati e risolti i problemi che hanno portato a questa così negativa valutazione. A tale riguardo è importante sottolineare che nel complesso, sia durante i sopralluoghi sia durante le attività di campionamento. sono stati osservati una serie di manifesti fattori di degrado ed alterazione dovuti ad interventi antropici, a volte estremamente elevati, quali (Fig. 1):

- alterazioni del corridoio fluviale, quali: rettificazioni, sbarramenti trasversali, degrado della fascia di vegetazione riparia (riscontrati in quasi tutti i corpi idrici monitorati)
- prelievi non controllati dell'elemento idrico (ad esempio nel Vallone Giardinello, nel Sosio, nel Paratore)
- presenza di opere di accumulo/derivazione idrica con verosimile carenza di rilasci ecologicamente compatibili (ad esempio nel T. Paratore)
- pesca di frodo (sicuramente presente almeno nel T. Amerillo e nel F. Flascio, evidenziata dal riscontro di reti artigianali, galleggianti abbandonati di recente ecc.)
- discariche abusive nel corridoio fluviale (ad esempio nel F. Oreto e nel T. Saracena)
- fenomeni di intorbidamento delle acque di dubbia origine (riscontrati nel F. Imera settentrionale, nel F. Sosio, nel F. Acate)

Frequentemente diverse di queste fonti d'impatto sono state riscontrate contemporaneamente in un dato sito. Inoltre è evidente che vi sono specie che, per loro natura, possono risentire di fattori di degrado anche in aree lontane dai siti di campionamento e quindi sono 'spie' di alterazione del sistema fluviale nel suo complesso: è il caso delle specie catadrome, quali l'anguilla europea (*Anguilla anguilla*), la cui assenza in un sito può essere dovuta alla presenza di una barriera insormontabile anche diversi chilometri più a valle. In diversi siti inoltre sono state campionate unicamente specie alloctone, spesso in concomitanza con altri fattori di alterazione, quali ad esempio la presenza di sbarramenti trasversali insormontabili a valle e/o nella stessa area oggetto di monitoraggio.

Figura 1 – Esempi di alterazione riscontrati durante le indagini nei corpi idrici di acqua dolce

Alveo asciutto (T. Paratore)	Prelievo abusivo e alveo asciutto (T. Paratore)

Torbidità (F. Acate)	Torbidità (particolare; F. Acate)
Discarica in alveo (F. Oreto)	Serie di briglie (F. Flascio)

Vanno però infine fatte (o ribadite) alcune considerazioni relativamente alle procedure di classificazione mediante il calcolo degli indici ISECI e NISECI in Sicilia:

1. Per quanto concerne entrambi gli indici, il primo elemento di criticità da affrontare è quello, già evidenziato da Duchi (2018), di una verifica ed eventuale revisione ed affinamento delle comunità ittiche di riferimento per l'idrografia siciliana: infatti, come dimostrato già in altri contesti, la corretta definizione della comunità di riferimento, basata su accurate conoscenze ittiologiche, storico-biogeografiche ed ecologiche è un elemento imprescindibile per la corretta applicazione e per un significativo risultato degli indici stessi. In questa fase, come già evidenziato in precedenza, ci si è attenuti alle comunità definite per legge, in attesa di eventuali modifiche che abbiano la caratteristica di ufficialità.
2. Per l'ISECI la mancanza di endemismi in zona dei ciprinidi a deposizione litofila e la mancanza di forme autoctone del genere *Rutilis* o *Perca* ovvero la presenza della sola trota macrostigma nella zona dei salmonidi, ha reso problematica la valutazione di alcuni sottoindici.
3. Per quanto concerne il NISECI sono diverse le criticità riscontrate. La prima, come risulta evidente dalla lettura della Tabella IV è l'impossibilità di fatto di classificare tutte le aree a Salmonidi, in quanto l'indice non è stato ancora adeguato per comunità di riferimento monospecifiche. Inoltre mancano ancora delle definizioni *ufficiali* dei terzili su cui basare la valutazione delle densità riscontrate. Ciò ha costretto lo scrivente a fare 'i salti mortali' per avere da uno degli autori dell'indice un foglio elettronico ancora ufficioso su cui basare i calcoli da effettuare; cosa resa ancora più complicata per la mancanza in quel file dei terzili per la trota macrostigma, al quale si è sopperito tramite il confronto con dati di densità non pubblicati raccolti in passato dallo scrivente nell'ambito del 'Progetto macrostigma' gestito in collaborazione in Provincia di Ragusa da Provincia regionale, F.I.P.S.A.S. di Ragusa e dallo scrivente ittiologo.
4. La mancanza di elemento idrico in alcuni siti è risultato chiaramente 'sintomo' di una non adeguata gestione dell'elemento idrico (presenza di captazioni 'volanti', carenza nei rilasci di portate ecologicamente adeguate....) in alcuni di essi, come ad esempio il T. Paratore. Meno chiara è risultata la situazione in altri corpi idrici, quali il T. Saracena dove un

lungo tratto a monte della confluenza con il F. Simeto si è mostrato asciutto nel periodo di campionamento ma non è stato chiaro se per motivi naturali o per impatto antropico. Questa situazione (come anche quella del Fiumefreddo, non campionabile per motivi all'incirca opposti) suggerirebbe di rivedere il sistema dei corpi idrici oggetto del monitoraggio ittico, possibilmente anche ampliandolo.

5. L'impossibilità di campionare in alcuni siti potrebbe essere ovviata adattando e/o modificando il protocollo di campionamento, ad esempio utilizzando metodiche 'alternative' già sperimentate in Sicilia (Duchi, dati non pubblicati) e non.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Egle Gambino, Paolo Galasso e Antonino Patti della Stiftung Pro Artenvielfalt (SPA – Fondazione Pro Biodiversità) per la disponibilità e collaborazione.

Bibliografia

AAVV. 2014. *Metodi biologici per le acque superficiali interne*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 111/2014.

AAVV, 2017. *Manuale per la classificazione dell'elemento di qualità biologica "Fauna Ittica" nelle lagune costiere italiane. Applicazione dell'indice HFBI (Habitat Fish Bio-Indicator) ai sensi del D. Lgs. 152/2006*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 168/2017. 216 pp.

: proposta d'inserimento di *Tinca tinca* . *Biologia Ambientale*, 32 (1): 57-60.

Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017. *(NISECI)*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 159/2017.

Tesch F.W., 1968. Age and Growth. In: Ricker W.E. (ed.), *Methods of the assessment of fish production in fresh waters*. IBP handbook n. 3. Blackwell Scientifc Pubications. 313 pp.

nelle acque interne italiane. *Biologia Ambientale*, 18 (2): 25-30,

2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, 23 (2): 15-30.

Zerunian S.,
operative. *Biologia Ambientale*, 26 (1): 55-58.
Zucchetta M., Scapin L., Bettoso N., Faresi L., Floris B., Solinas G., Tola Malasa C., Ungaro N., Antonini C., Franceschini G., Catalano B., Penna M., Trabucco B., Cicero A., Franzoi P., 2015. Validation of a fish-based index for Italian transitional water bodies. *Congresso Congiunto E.E.F./ S.It.E. Ecology at the interface. Roma, 21-25 settembre 2015 Abstract book:* 513.