

Indici di qualità ambientale ISECI e NISECI: proposta d'inserimento di *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) nelle comunità ittiche di riferimento della Sicilia

Antonino Duchi

via Giordano Bruno 8 – 97100 Ragusa; aduchi@tin.it

Pervenuto il 4.9.2017; accettato il 20.3.2018

Riassunto

La Direttiva quadro sulle Acque 2000/60/CE prevede, tra gli elementi di valutazione di qualità, l'analisi della fauna ittica. In quest'ambito in Italia sono state proposte diverse metodiche e, tra queste, l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI) è stato riconosciuto come metodo ufficiale per i corsi d'acqua dal Ministero dell'Ambiente. Tale indice è stato recentemente modificato con l'elaborazione del NISECI. Il monitoraggio ecologico prevede di individuare le comunità di riferimento, cioè quelle con il minimo impatto da parte delle attività umane. In Italia sono state individuate nove zone ittiche, per le quali sono state delineate le comunità ittiche di riferimento. In quella relativa alla Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila delle isole è stata inserita la carpa (*Cyprinus carpio* L.) ma non la tinca (*Tinca tinca* L.). Tuttavia la valutazione delle conoscenze sulla presenza storica della tinca in Sicilia indica che questa specie è stata introdotta nell'isola molto prima della carpa: si propone quindi l'inserimento della tinca nell'ambito delle comunità ittiche di riferimento per quest'isola, in aggiunta o in sostituzione della carpa. Sulla base dei dati rilevati in Sicilia sud-orientale, si evidenzia che decidere in quale/i zona/e inserire questo Ciprinide è alquanto complicato. Infatti, per la particolare natura dei corsi d'acqua, la tinca in quest'area è presente in associazione sia con i Ciprinidi che con i Salmonidi. La scelta va quindi effettuata zona per zona con specifiche indagini.

PAROLE CHIAVE: Direttiva 2000.60.CE / monitoraggio / pesci / *Cyprinus carpio* / *Tinca tinca* / qualità ambientale

Indexes of environmental quality ISECI and NISECI: proposal for the inclusion of *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) in the Sicilian fish reference communities

The Water Framework Directive 2000/60/EC requires, among the criteria for quality assessment, the analysis of the fish fauna. In this field in Italy various methods and indexes have been proposed, and the Index of the Ecological Status of the Fish Communities (ISECI) has been recognized as an official index for watercourses by the Ministry of the Environment. This index has been recently modified into NISECI. One of the objectives of the ecological monitoring is to identify the reference communities, i.e. those that would be expected in conditions of no anthropogenic impact. In Italy nine ichthyological zones have been identified, for which the reference communities have been outlined. In those relative to the 'phytophilic egg-layers cyprinids zone' of the Italian islands (Sicily and Sardinia) carp (*Cyprinus carpio* L.) has been inserted but not tench (*Tinca tinca* L.). But the evaluation of the knowledge on the historical presence of tench in Sicily shows that this species has been introduced long before carp: it is therefore proposed to include tench in the reference fish communities for this island, in addition or in place of carp. Data collected in South-Eastern Sicily show that deciding in which reference community/ies to insert this cyprinid is somewhat complicated. In fact in this area tench has been found in association with both Cyprinids and Salmonids, due to the particular characteristics of the streams (low pendence, winter temperatures rarely below 10° C, presence of macrophytes in the trout zone). The choice must therefore be made area by area through specific investigations.

KEY WORDS: Water Framework Directive 2000.60.EU / monitoring / fish / *Cyprinus carpio* / *Tinca tinca* / environmental quality

INTRODUZIONE

La Direttiva quadro sulle Acque 2000/60/CE prevede, tra gli elementi di valutazione di qualità, l'analisi della fauna ittica. In quest'ambito in Italia sono state proposte diverse metodiche e il Ministero dell'Ambiente (D.M. Ambiente 8 novembre 2010, n. 260) ha adottato per i corsi d'acqua l'ISECI, un indice proposto da Zerunian (2004) e successivamente modificato per adeguarlo alla Direttiva (Zerunian *et al.*, 2009). I principali indicatori dell'ISECI sono: la presenza di specie indigene e aliene, le caratteristiche biologiche delle popolazioni autoctone, la presenza di ibridi e di specie endemiche. Recentemente tale indice è stato modificato con l'elaborazione del NISECI (Macchio *et al.*, 2017).

Elemento centrale nell'applicazione di tali indici è l'identificazione delle comunità ittiche di riferimento, cioè quelle che ci si aspetta siano presenti in condizioni d'impatto antropico minimo o assente. Zerunian *et al.* (2009) hanno individuato 9 zone ittiche, per le quali sono state delineate le comunità ittiche di riferimento: queste sono basate sulle specie indigene presenti nelle varie zone più la carpa (*Cyprinus carpio* L.) che dagli stessi autori dell'indice è considerata parautoctona in Italia, cioè introdotta prima del 1500 ed acclimatata, in accordo con quanto indicato dal D.M. 19/1/2015. Tali comunità di riferimento sono state mantenute nel NISECI. In particolare per le isole (e quindi anche per la Sicilia) sono state proposte: *Salmo (trutta) macrostigma* (Zona dei Salmonidi); *Anguilla anguilla*, *Gasterosteus aculeatus*, *Salaria fluviatilis* (Zona dei Ciprindi a deposizione litofila); *Cyprinus carpio*, *Petromyzon marinus*, *Anguilla anguilla*, *Gasterosteus aculeatus*, *Alosa fallax* e *Syngnatus abaster* (Zona dei Ciprindi a deposizioni fitofila).

La corretta individuazione delle comunità di riferimento è un fattore chiave: infatti diverse applicazioni dell'ISECI hanno dimostrato che una caratterizzazione non valida di tali comunità può portare a variazioni anche significative dei risultati (Ciuffardi *et al.*, 2017; Rossi *et al.*, 2017). Di conseguenza è importante riconoscere qualunque problema nella composizione delle comunità di riferimento. Al riguardo viene riportato qui il caso dell'inclusione della carpa nella zona dei Ciprindi a deposizione fitofila della Sicilia, in comparazione con le conoscenze sulla presenza storica ed attuale della tinca (*Tinca tinca* L.), un altro Ciprinide presente nell'isola ma non incluso nelle sue comunità di riferimento.

LA TINCA E LA CARPA IN SICILIA

Secondo Bianco (1987) non vi sono specie d'acqua dolce autoctone primarie o primario-simili nelle isole italiane: quindi nessun ciprinide riscontrabile oggi in Sicilia sarebbe autoctono (al riguardo si veda anche: Marrone e Naselli Flores, 2015).

Duchi (2016) riporta una sintesi delle conoscenze sulle origini, la presenza, la distribuzione e la gestione della tinca in Sicilia: essa sarebbe alloctona nell'isola ma frutto di antica transfaunazione dalla penisola italiana, probabilmente addirittura da parte dei Normanni (Vinciguerra, 1896); sulla base di quanto indicato dal D.M. 19/1/2015 tale specie può essere quindi definita parautoctona (Marrone e Naselli Flores, 2015). La specie risultava essere diffusa nei bacini fluviali e lacustri dell'isola, soprattutto nella zona centro-orientale (ma la minore presenza nell'area occidentale potrebbe anche essere legata a carenza di informazioni). Attualmente è ancora presente nell'isola ma in diversi siti essa è in diminuzione o scomparsa.

All'opposto, la parautoctonia della carpa in Sicilia (e per alcuni autori, quali Gherardi *et al.*, 2008, probabilmente anche in Italia) è più problematica. La presenza storica della carpa nei corpi idrici siciliani è, infatti, piuttosto controversa: essa è citata da Rafinesque-Schmaltz (1810) e Doderlein (1878-1879) ma non da Vinciguerra (1896), secondo cui proprio non esisteva, né da Sicher (1898); inoltre Sommani (1969, in: Ferrito e Tigano, 1995) riporta che tale specie è stata introdotta in Sicilia all'inizio del XX secolo.

La carpa è considerata una specie invasiva (Lowe *et al.*, 2000), al contrario della tinca. E in effetti la carpa, a differenza della tinca, appare in espansione in Sicilia. Pur non essendovi ancora una Carta Ittica regionale e quindi una completa conoscenza sulla distribuzione della specie in Sicilia, risulta evidente la sua presenza in non meno di nove bacini fluviali (tra cui alcuni dei più importanti, quali il Simeto) e dodici laghi naturali ed artificiali (Faranda, 1977; Ferrito e Tigano, 1995; AQUATER, 2003; Salpietro, 2005; Duchi, 2006, 2008a, 2008b; Termine *et al.*, 2008; Duchi, 2011, 2014; Duchi e Milano, 2014; Duchi, osservazioni personali non pubblicate): un dato verosimilmente in difetto. Tale diffusione della carpa potrebbe aver avuto un effetto negativo sulla presenza della tinca (Martin *et al.*, 1998, 2008). Le caratteristiche delle due specie sono sintetizzate in Tab. I.

Tab. I. Caratteristiche salienti di carpa e tinca. Main characteristics of carp and tench.

	Carpa	Tinca	Bibliografia
Aliena in Italia	Si	No	Gandolfi <i>et al.</i> (1991); Kottelat e Freyhof (2007)
Aliena in Sicilia	Si	Si	Marrone e Naselli Flores (2015); Duchi (2016)
Parautoctona in Sicilia	Si/No	Si	Marrone e Naselli Flores (2015)
Invasiva	Si	No	Lowe <i>et al.</i> (2004); Duchi (2016)

TINCA, CARPA E COMUNITÀ DI RIFERIMENTO IN SICILIA

Com'è stato già evidenziato per l'ISECI in diversi contesti geografici, l'individuazione della comunità ittica di riferimento è un elemento fondamentale che può influire significativamente sul risultato finale dell'indice (Ciuffardi *et al.*, 2017; De Bonis *et al.*, 2017; Rossi *et al.*, 2017), e ciò verosimilmente anche per il NISECI, essendo state mantenute nel nuovo indice le stesse comunità di riferimento delineate per il primo. In relazione a quanto esposto, tale problema si pone in Sicilia per quanto concerne la presenza e la rilevanza della carpa e della tinca.

A tale riguardo, sulla base delle informazioni disponibili, si ritiene che la tinca vada inserita nella lista delle specie facenti parte delle comunità di riferimento, in aggiunta o in sostituzione della carpa, per la stessa motivazione che ha portato ad includere la carpa nelle comunità di riferimento italiane: la motivazione della proposta va ricercata nella sua parautoctonia (Zerunian *et al.*, 2009), analogamente a quanto proposto dallo stesso Zerunian (2012) per la trota fario. Sarebbe quindi opportuna una revisione delle comunità di riferimento per la Sicilia.

In questo caso si porrebbe il problema di quale sia la comunità di riferimento in cui inserire la tinca. In 'condizioni normali' (cioè in accordo con quanto previsto per le Regioni padana e italico-peninsulare) la tinca verrebbe inserita nella Zona dei Ciprinidi a deposizioni fitofila. Ci sono però delle peculiarità, in particolare nei corsi d'acqua della Sicilia Sud-Orientale, in cui tra l'altro vi è la maggiore presenza d'informazioni. Se si considera ad esempio con quali specie la tinca risulta associata, sulla base dei dati della Carta Ittica di Ragusa (Duchi, 2008a) e di Siracusa (Salpietro, 2005) si evidenzia (Tab. II) che la tinca è stata riscontrata più con i Salmonidi che con i Ciprinidi e, tra questi, praticamente allo stesso modo con la carpa (fitofila) e la rovello (litofila). Se consideriamo inoltre anche l'altitudine alla quale la tinca è stata riscontrata negli Iblei (altitudine massima: 986 m a Monte Lauro), la tinca è stata riscontrata dal livello del mare fino ai tratti più elevati di alcuni corsi

Tab. III. Altitudini (metri sul livello del mare) in cui è stata riscontrata la tinca in Sicilia Sud-orientale; dati tratti da: Salpietro (2005) e Duchi (2008a). Altitudes (m a.s.l.) in which tench has been found in SE Sicily; data from: Salpietro (2005) and Duchi (2008a).

	MIN	MAX
RAGUSA	131	359
SIRACUSA	3	610

d'acqua (Tab. III). Questo è spiegabile con le particolari caratteristiche degli Iblei, che sono un'area carsica con corsi d'acqua di basse pendenze, temperature invernali non inferiori a 10 gradi, significativa copertura di macrofite (i.e. > 10%), fondamentali per la deposizione delle uova di questa specie, anche in tratti a Salmonidi (Duchi, 1991, 2008a).

Sulla base di tali osservazioni la tinca potrebbe venire inserita nella Zona a Ciprinidi fitofili, ma probabilmente anche in altre Zone: tale scelta va quindi fatta area per area con specifiche indagini, tenuto conto che nessun altro autore, oltre a Zerunian *et al.* (2009), ha effettuato proposte di comunità di riferimento per la Sicilia o per sue sotto aree.

Infine sulla base di quanto esposto nel presente lavoro e vista la carenza di informazioni storiche sulla presenza della fauna ittica nelle acque interne siciliane, sarebbe opportuna una verifica ed una migliore definizione delle comunità ittiche di riferimento, da fare bacino fluviale per bacino fluviale, in analogia con altre regioni italiane (Agostini *et al.*, 2012; Ciuffardi *et al.*, 2017). Infatti, come già evidenziato da Zerunian *et al.* (2009) e ribadito da Zerunian (2012) e da Macchio *et al.* (2017), le comunità ittiche attese delineate per le 9 zone fluviali sono comunità teoriche che necessitano un affinamento nelle diverse realtà geografiche ed ambientali.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli anonimi revisori, nonché Gilberto Baldaccini, per i loro commenti e/o suggerimenti.

Tab. II. Numero di siti in cui la tinca è risultata associata ad altre specie in provincia di Ragusa (N=5), in provincia di Siracusa (N=16) ed in Sicilia Sud-orientale (N=21); dati tratti da: Salpietro (2005) e Duchi (2008a). Number of sites in which tench has been found together with other fish species in the province of Ragusa (N=5), in the province of Siracusa (N=16) and in SE Sicily (N=21); data from: Salpietro (2005) and Duchi (2008a).

	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Rutilus rubilio</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Salmo cettii</i>	<i>Salmo cettii</i> ibrido	<i>Salmo trutta</i>	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	Salmonidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	<i>Atherina boyeri</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Liza saliens</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>
Ragusa													
N	4	4	1	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0
Siracusa													
N	0	2	4	0	3	8	2	10	0	2	2	1	1
TOT N	4	6	5	1	4	9	3	13	1	1	2	1	1

BIBLIOGRAFIA

- Agostini G., Maio G., Parati P., Ragusa F., Turin P., 2012. Prima esperienza di applicazione del nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI) ai corsi d'acqua della Regione Veneto. Atti Seminario CISBA "La bioindicazione come strumento di conoscenza e di gestione degli Ecosistemi", Firenze 16-17.11.2011, *Biologia Ambientale*, **26** (2):1-6.
- AQUATER, 2003. *Piano di gestione monitoraggio e ricerca dell'area SIC 'Biviere e Macconi di Gela' e riqualificazione dell'ambito dunale*. Greenstream. Relazione Tecnica.
- Bianco P.G., 1987. L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. *Atti II convegno AIIAD*: 41-65.
- Ciuffardi L., Capurro M., Oneto F., Ottonello D., Demicheli F., Ferretti S., Duradoni D., Raineri V., 2017. Direttiva 2000/60/CE e comunità ittiche dei corsi d'acqua della Liguria: contributo all'applicazione dell'indice I.S.E.C.I. *Ital. J. Freshw. Ichthyol.*, **4**: 117-124.
- D.M. 19/1/2015. Elenco delle specie alloctone escluse dalle previsioni dell'articolo 2, comma 2-bis, della legge n. 157/1992. Decreto 19 gennaio 2015. G.U. **Serie 31**, 7/2/2015: 5-6.
- De Bonis S., Rossi G., Giorgio A., Bianco P.G., 2017. Monitoraggio dell'ittiofauna del fiume Crati. Affinamento della comunità ittica di riferimento per il calcolo dell'ISECI e proposta di una zonazione ittica per la gestione aliutica. Atti Seminario CISBA "Presente e futuro della biologia negli ambienti acquatici", Cervia (RA) 29.11-1.12.2016, *Biologia Ambientale*, **31**: 105-109.
- Dordelein P., 1878-79. Prospetto metodico delle varie specie di pesci riscontrate sinora nelle acque marine e fluviali della Sicilia, annesso al Prodrómo della Fauna Ittiologica. *Atti Acc. Sc. Lett. Arti Palermo*, **6**: 25-64.
- Duchi A., 1991. Prime indagini per la conservazione della trota macrostigma, *Salmo (trutta) macrostigma* Dum., in provincia di Ragusa. *Atti IV Convegno AIIAD - Riva del Garda 12-13/12/1991*: 423-434.
- Duchi A., 2006. Distribuzione della fauna ittica nelle acque interne dell'areale ibleo: la provincia di Ragusa. Atti 10° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Montesilvano (PE), 2-3 aprile 2004. *Biologia Ambientale*, **20** (1): 291-294.
- Duchi A., 2008a. *Carta Ittica della Provincia di Ragusa*. Provincia di Ragusa, 229 pp.
- Duchi A., 2008b. *Monitoraggio ittiologico del Parco dell'Alcantara*. Parco Regionale dell'Alcantara. Relazione Tecnica, 112 pp.
- Duchi A., 2011. Fecundity, egg and alevin size in a population of the threatened *Salmo cettii* Rafinesque-Schmaltz, 1810 (Sicily, Italy). *Journal of Applied Ichthyology*, **27** (3): 868-872.
- Duchi A., 2014. Indagini sulla fauna ittica dei corsi d'acqua presenti in alcuni Siti di Importanza Comunitaria della Piana di Gela (CL, Sicilia, Italia). *Ital. J. Freshw. Ichthyol.*, **1**: 211-214.
- Duchi A., Milano A., 2014. Il Progetto P. INT. 2005-2007 'Utilizzo dei grandi invasi siciliani per fini produttivi, ambientali e ricreativi' dell'Assessorato Regionale Risorse Agricole ed Alimentari: un'occasione per l'ampliamento della conoscenza della fauna ittica siciliana. *Ital. J. Freshw. Ichthyol.*, **1**: 215- 219.
- Duchi A., 2016. Tench (*Tinca tinca*, Linnaeus) in Sicily: current knowledge and research needs for conservation and management. *Cybium*, **40** (4): 329-332.
- Faranda F., 1977. Primo censimento delle aree destinabili ad acquacoltura in Sicilia. *Atti Soc. Peloritana Sci. Fis. Mat. Nat.*, **23** (Suppl.): 1-110.
- Ferrito V., Tigano C., 1995. The distribution of the ichthyofauna in the Simeto basin (Sicily). *Cybium*, **19** (2): 187-198.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 615 pp.
- Gherardi F., Bertolino S., Bodon M., Casellato S., Cianfanelli S., Ferraguti M., Lori E., Mura G., Nocita A., Riccardi N., Rossetti G., Rota E., Scalera R., Zerunian S., Tricarico E., 2008. Animal xenodiversity in Italian inland waters: distribution, modes of arrival, and pathways. *Biol. Invasions*, **10**: 435-454.
- Kottelat M., Freyhof J., 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M., 2000. *100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database*. First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004, 12 pp.
- Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017. *Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI)*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 159/2017.
- Marrone F., Naselli Flores L., 2015. A review on the animal xenodiversity in Sicilian inland waters (Italy). *Advances in Oceanography and Limnology*, **6** (1/2): 2-12.
- Martin J., Garcia-Ceballos, E., Escudero J. C., Pérez-Regadera J. J., 1998. Interspecific relationships between tench, *Tinca tinca* (L.) and carp, *Cyprinus carpio* (L.), relative to preferred light intensity. *Pol. Arch. Hydrobiol.* **45**: 393-398.
- Martin J., Escudero J.C., Garcia-Caballos E., 2008. Overlap in the preferred values of physical variables of the ecological niche of the tench, *Tinca tinca* (L.), and common carp, *Cyprinus carpio* (L.). In: Gasco L., Lussiana C. (eds.), *Proceedings of the V International Workshop on Biology and Culture of the Tench (Tinca tinca L.)*. Ceresole d'Alba (CN), September 29-October 3, 2008. Dipartimento di Scienze Zootecniche-Torino: 28.
- Rafinesque-Schmaltz C.S., 1810. *Indice d'Ittiologia Siciliana*. G. del Nobolo. Messina, 70 pp.
- Rossi G., Zuffi G., Marchi A., Caricato G., 2017. Problematiche nell'affinamento delle comunità ittiche di riferimento per l'applicazione dell'ISECI in aree con carenze informative e quadro zoogeografico incerto. Il caso di studio del Bacino del Basento in Basilicata. *Ital. J. Freshw. Ichthyol.*, **4**: 125-133.
- Salpietro L., 2005. *Carta Ittica della Provincia di Siracusa*. Provincia di Siracusa, 142 pp.
- Sicher E., 1898. I pesci e la pesca nel compartimento di Catania con due note sui generi *Laemargus* e *Maena*. *Atti Acc. Gioenia*, **11**: 1-70.
- Termine R., Canale E.D., Ientile R., Cuti N., Di Grande C.S., Massa B., 2008. Vertebrati della riserva naturale speciale e sito d'importanza comunitaria Lago di Pergusa. *Nat. Sicil.*, **32** (1-2): 105-186.
- Vinciguerra D., 1896. Relazione intorno alla pesca di acqua dolce e di mare in Sicilia e dei modi per aumentarne il prodotto. *Bollettino di Notizie Agrarie*, **29**: 105-128.
- Zerunian S., 2004. Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane. *Biologia Ambientale*, **18** (2): 25-30.
- Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B., 2009. Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, **23** (2): 15-30.
- Zerunian S., 2012. L'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche: criticità e proposte operative. *Biologia Ambientale*, **26** (1): 55-58.