

CATIA MONAUNI, VALENTINA DALLAFIOR, RAFFAELLA CANEPEL

Possibili impieghi dei risultati dell'applicazione dell'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale)

Introduzione

L'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale – SILIGARDI *et al.*, 2007) è un metodo che stima la funzionalità fluviale, cioè l'insieme di processi, funzioni, dinamiche e correlazioni tra elementi strutturali del fiume e comparto biologico.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi di ecologia fluviale, vengono rilevati la funzione ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità (RESH e ROSENBERG, 1984; PETERSEN e CUMMINS, 1974, RESH *et al.*, 1994).

L'IFF può costituire uno strumento di supporto ai classici sistemi di monitoraggio della qualità delle acque (analisi chimico-fisiche e campionamenti delle componenti biologiche quali macroinvertebrati, pesci, diatomee e macrofite). Trova applicazione nei seguenti ambiti:

- 1 monitoraggio: per approfondire le conoscenze a livello ecosistemico dei corsi d'acqua e valutare la funzionalità fluviale;
- 2 valutazione della compatibilità ambientale: per valutare l'accettabilità o meno di interventi di sfruttamento del bene acqua (centraline idroelettriche) o di proposte pianificatorie ed esprimere giudizi di compatibilità ambientale (VIA, VAS, Valutazioni di incidenza);
- 3 valutazione degli interventi: per fornire indicazioni per orientare gli interventi di

riqualificazione o progetti di ripristino e recupero ambientale e stimarne (anche preventivamente) l'efficacia, configurando scenari *post-operam* rispetto a specifici interventi o progetti per valutare con maggior dettaglio le conseguenze degli interventi stessi;

- 4 valutazione delle pressioni: per identificare le cause dell'eventuale deterioramento fluviale, indicando quali sono le componenti che maggiormente determinano la riduzione del punteggio di funzionalità fluviale allo scopo di individuare le priorità e le strategie d'intervento negli ambiti in cui è necessario un miglioramento e di fornire indicazioni gestionali mirate; identificare le situazioni di elevato pregio ambientale.

Materiali e metodi

L'indice IFF è un'evoluzione dell'RCE-2, la cui prima stesura è stata elaborata da Siligardi e Maiolini (SILIGARDI e MAIOLINI, 1993) e che a sua volta deriva dal *Riparian Channel and Environmental Inventory* (RCE-I), elaborato da Petersen dell'Istituto di Limnologia dell'Università di Lund (PETERSEN, 1992).

L'attuale scheda IFF è stata ulteriormente raffinata (APAT 2007) e prevede 14 domande, con 4 risposte predefinite per ogni domanda, riguardanti le caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua. Le risposte corrispondono ad un'espressione per classi di numeri, con un valore minimo di 1 e uno

massimo di 40 e con intervalli di 5 unità, capace di esprimere le differenze qualitative tra singole risposte.

La scheda IFF (riportata nel manuale scaricabile dal sito <http://www.appa.provincia.tn.it/appa/pubblicazioni/-Acqua/pagina96.html>) è costituita da un insieme di domande che abbracciano più argomenti riguardanti lo stato naturale del corso d'acqua e legati tra loro in modo tale da renderla bilanciata.

Esiste una gradualità nella sequenza delle domande: le prime quattro riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio, in cui si mettono in luce le diverse tipologie strutturali degli elementi influenzanti l'ambiente fluviale, come per esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale; le successive due si riferiscono alle condizioni idrauliche e possibilità di esondazione.

Le domande che vanno dal numero sette al numero undici si riferiscono soprattutto alla struttura dell'alveo bagnato, attraverso l'individuazione delle tipologie collegate con la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua. Queste cinque domande sono state elaborate per facilitare la comprensione delle caratteristiche che influenzano la composizione di determinati habitat necessari alle comunità macrobentoniche e alla popolazione ittica; permettono di individuare nelle successioni di meandri, raschi, pozze, nelle granulometrie di diversa natura e dimensione, nelle deposizioni ed erosioni, elementi caratterizzanti la morfologia statica e dinamica dell'ecosistema.

Le ultime tre domande si riferiscono alle caratteristiche biologiche dell'ambiente fluviale, come la struttura e la composizione della comunità delle piante acquatiche e della comunità macrobentonica, nonché la struttura del detrito, che è considerato un input energetico che può condizionare la composizione delle comunità viventi nell'ecosistema, agendo sulla loro catena trofica.

La compilazione della scheda termina con il calcolo della somma dei pesi corrispondenti alle risposte individuate (obbligatoriamente una per ogni domanda) e quindi con la definizione del punteggio che può assumere un minimo di 14 e un massimo

di 300 punti e che è stato tradotto in cinque classi di qualità, assegnando ad ognuna un livello e un colore secondo fasce di punteggi (Tab. 1), ai fini anche di una illustrazione mappale e una lettura più agile anche per i non addetti ai lavori.

È stata inoltre redatta una scheda IFF integrata che, pur strettamente attinente all'applicazione della metodica, consente di tener traccia delle informazioni acquisite, necessarie alla corretta compilazione della scheda e, allo stesso tempo, permette l'immediata consultazione di alcune tabelle e casistiche riportate nel manuale (CIUTTI *et al.*, 2010).










Funzionalità reale	Livello	Giudizio	Colore
261-300	I	elevato	
251-260	I-II	elevato-buono	
201-250	II	buono	
181-200	II-III	buono-mediocre	
121-180	III	mediocre	
101-120	III-IV	mediocre-scadente	
61-100	IV	scadente	
51-60	IV-V	pessimo-scadente	
14-50	V	pessimo	

Tabella 1 - Tabella dei punteggi, dei livelli e dei giudizi di funzionalità reale associati

Il Progetto IFR sui corsi d'acqua del reticolo provinciale

Con provvedimento n. 2891 del 10 dicembre 2009 la Provincia Autonoma di Trento ha attivato il progetto IFR, "Applicazione dell'IFF al reticolo idrografico del territorio provinciale" avente la finalità di ottenere un database IFF aggiornato ed omogeneo per tutto il reticolo fluviale provinciale tipizzato (cioè con bacino idrografico maggiore di 10 kmq).

Il progetto IFR nasce dall'esigenza di ottenere valutazioni per una tutela del sistema idrografico provinciale basata su un database dei risultati IFF aggiornato ed omogeneo. Dal punto di vista dei potenziali effetti sulla qualità ambientale complessiva, la valoriz-

zazione degli ecosistemi ripari del reticolo minore rappresenta un valore aggiunto estremamente significativo. Era inoltre necessario rivedere i risultati IFF relativi ai rilevamenti effettuati sui corsi d'acqua principali tra il 2000 ed il 2004 e applicare il nuovo IFF (SILIGARDI *et al.*, 2007) che è stato migliorato in molte parti anche alla luce delle indicazioni contenute nella Direttiva Quadro sulle Acque. I rilievi IFF sono stati georeferenziati su una base cartografica aggiornata e precisa, utilizzando il GPS per la delimitazione dei tratti, recenti ortofotocarte e tematismi GIS.

All'interno del progetto IFR è stata inoltre applicata su tutti i tratti rilevati la metodologia di funzionalità relativa (DAL-LAFIOR, 2010), definita come rapporto tra la funzionalità reale (quella ottenuta applicando l'IFF) e quella potenziale (il valore di funzionalità massima che il tratto fluviale esprimerebbe in condizioni di integrità ecologica).

Il concetto di funzionalità relativa fornisce una misura dello scostamento dalle condizioni di riferimento tipo-specifiche in quanto indica la distanza, in termini di funzionalità fluviale, dalle condizioni di massima integrità ecologica del tratto di corso d'acqua in esame.

Viene dunque espressa come valore da 0 a 1 ed è ottenuta dal rapporto tra il punteggio di funzionalità reale e quello di funzionalità potenziale, espresso con tre cifre decimali

$$\text{funz.relativa} = \text{funz.reale} / \text{funz.potenziale}$$

Per la valutazione della funzionalità potenziale è stata applicata una procedura sviluppata allo scopo di limitare al massimo il margine di soggettività e dettagliata nello specifico nell'articolo in bibliografia (DAL-LAFIOR, 2011).

Risultati

Nell'arco di due anni (2010 e 2011) i tecnici dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente hanno applicato l'IFF

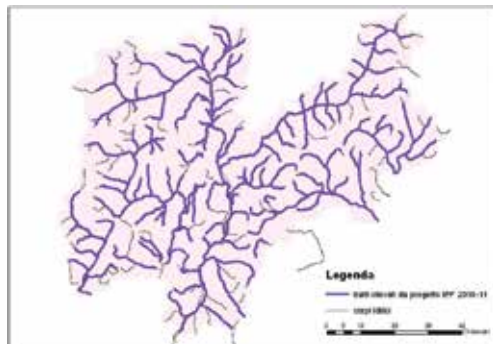


Figura 1 - Corpi idrici provinciali tipizzati (con bacino maggiore di 10 kmq) in cui è stato rilevato l'IFF



Figura 2 - Esempio del database georeferenziato preparato per tutti i corsi d'acqua tipizzati

su una selezione di corsi d'acqua tipizzati della provincia per un totale di 1519 km (Fig. 1); non sono stati monitorati i tratti dei corsi d'acqua al di sopra del limite altitudinale di 1800 m s. m., in quanto l'IFF non è applicabile al di sopra del limite della vegetazione arborea. Il lavoro è stato eseguito sul campo da due squadre di operatori laureati e competenti nell'uso del metodo, i quali hanno percorso a piedi i corsi d'acqua previsti dalla confluenza fino alla quota di 1800 m s. m.; in totale sono state redatte 3153 schede corrispondenti ad altrettanti tratti omogenei e georeferenziati di fiumi e torrenti. Ognuno di questi tratti è stato fotografato (Fig. 2).

Dei 1519 km di corsi d'acqua tipizzati, 47 non sono stati rilevati in quanto il corso d'acqua si presentava privo d'acqua al momento del rilievo (a causa di temporanee secche stagionali, oppure per situazioni di prelievo eccessive o scarsi rilasci o

più semplicemente a causa di situazioni di carsismo o di letti fluviali su materassi alluvionali molto permeabili con conseguente scomparsa dell'acqua) oppure in quanto inaccessibili (es. forre).

In seguito i dati di campo sono stati organizzati, elaborati ed archiviati e sono state create delle mappe, mediante piattaforma GIS, per la rappresentazione cartografica dei livelli di funzionalità.

Per ognuno dei corsi d'acqua rilevato con l'IFF è stato creato un file riportante l'ubicazione del corso d'acqua sul reticolo idrografico del Trentino, i risultati dell'IFF per ognuno dei tratti che lo compongono, le relative mappe di funzionalità reale e potenziale, le foto dei tratti e i commenti tecnici. Questo lavoro ha portato alla redazione di un documento di oltre 4500 pagine che è organizzato secondo i bacini idrografici della Provincia di Trento ed è consultabile e scaricabile al link <http://www.appa.provincia.tn.it/appa/pubblicazioni/-Acqua/pagina96.html>

I risultati IFF costituiscono ora un importante database georeferenziato su gran parte dei corpi idrici tipizzati, che è stato utilizzato e potrà in futuro fornire un valido supporto alla programmazione degli interventi sui corsi d'acqua, tenendo conto delle esigenze ecologico/funzionali.

Uso dell'IFF per la definizione degli ambiti fluviali ecologici

I sistemi fluviali vanno considerati all'interno della pianificazione ambientale per conservarne le funzioni ed ottimizzare i benefici da essi prodotti e ricadenti sul territorio circostante.

Le informazioni sulla funzionalità dei corpi idrici sono state utilizzate per predisporre un protocollo per la definizione degli ambiti fluviali di interesse ecologico, che nel PGUAP (Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche della Provincia Autonoma di Trento) sono stati definiti proprio allo scopo di garantire adeguata funzionalità agli ecosistemi fluviali.

Le perimetrazioni di tali ambiti vanno

recepite dai piani regolatori generali. Si distinguono ambiti fluviali ecologici con valenza elevata, mediocre e bassa.

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali ecologici con valenza elevata, sono aree caratterizzate da integrità ecosistemica ed alta naturalità (Fig. 3), importanti per le funzioni ecologiche ed i benefici che apportano anche ai territori circostanti. In queste aree sono permessi solo modesti interventi a fini ricreativi ed opere di adeguamento e ristrutturazione delle infrastrutture esistenti, il cui progetto, su richiesta, dovrà essere correlato da un adeguato studio idrobiologico.



Figura 3 - Esempio di ambito ecologico con valenza elevata, torrente Sorino loc. Coaloni (TN).

Gli ambiti ecologici con valenza media sono aree scarsamente urbanizzate, agricole, incolti o pascoli (Fig. 4), in cui la funzionalità fluviale è stata parzialmente compromessa ed in cui sono suggeriti interventi che mirino a migliorare la continuità tra

alveo ed il territorio circostante, in particolare rinaturalizzando le fasce che si estendono per circa trenta metri in senso trasversale dalle rive (larghezza sufficiente per lo svolgimento delle funzioni ecologiche). In esse sono permessi gli interventi di adeguamento delle strutture e delle infrastrutture già esistenti in loco, mentre sono vietate nuove costruzioni a meno che non siano di rilevante interesse pubblico o non possano essere diversamente localizzabili.

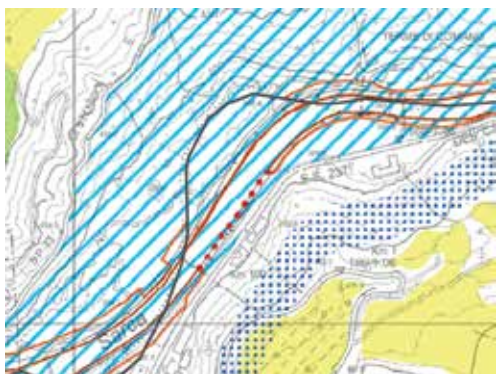


Figura 4 - Esempio di ambito ecologico con valenza media, fiume Sarca loc. Comano Terme (TN).

Gli ambiti con bassa valenza ecologica sono le aree urbanizzate limitrofe ai tratti in cui la funzionalità fluviale è pesantemente compromessa da interventi di modificazione dell'assetto fluviale e del territorio circostante (Fig. 5); non essendo attuabili interventi di modificazione degli usi del territorio circostante, densamente abitato, saranno invece proponibili degli interventi di rinaturalizzazione del corso d'acqua all'interno delle arginature mediante la riqualificazione

del letto fluviale con aumento della morfodiversità ambientale e la conseguente diversificazione delle nicchie ecologiche.



Figura 5 - Esempio di ambito ecologico con valenza bassa, torrente Duina a Ponte Arche (TN).

Il protocollo per definire gli ambiti fluviali è stato ideato e redatto dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente con il concorso di alcuni servizi della PAT e permette di definire criteri univoci e oggettivi per definire la larghezza che deve avere l'ambito fluviale ecologico intorno ai corpi idrici. La nuova delimitazione degli ambiti fluviali di interesse ecologico è necessaria per individuarli su tutti i corsi d'acqua tipizzati in cui non erano stati individuati in precedenza.

Il documento è consultabile e scaricabile al link: http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa_restyle/corsi_acqua/metodologia_ambiti_fluviali_marzo14.1395650475.pdf

Attualmente sul territorio provinciale la metodologia è stata applicata dalla Comunità di valle delle Giudicarie, che ha definito le aree di protezione fluviale nell'ambito del Piano Territoriale di Comunità, (link: http://www.comunitadellegiudicarie.it/fileadmin/ptc-secondo-stralcio-2014-10/Relazione/RELAZIONE_APF_AGRICOLE.pdf). Gli esempi presentati nel presente articolo sono stati tratti dalla cartografia di tale piano (<http://www.comunitadellegiudicarie.it/?id=1435>).

Uso dell'IFF per valutare la fattibilità di un'opera di presa a scopo idroelettrico

La Provincia Autonoma di Trento ha adottato un procedimento decisorio basato sui risultati dell'IFF applicato al tratto di corso d'acqua sotteso all'eventuale derivazione. L'art. 7 comma 2 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (disponibili al link http://www.appa.provincia.tn.it/pianificazione/Piano_di_tutela/-Piano_Tutela_Acque/pagina10.html) dispone che preventivamente all'attivazione del procedimento di concessione di nuove derivazioni d'acqua ad uso idroelettrico la Giunta Provinciale valuti se sussiste un prevalente interesse ambientale incompatibile con la derivazione proposta, tenendo conto della necessità di garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale del corpo idrico e delle esigenze di funzionalità fluviale e paesaggistiche.

La Deliberazione di Giunta n. 2196 di data 11 settembre 2009 prevede che per valutare le esigenze di funzionalità fluviale sul tratto sotteso all'opera siano utilizzati dei criteri che si fondano sull'individuazione del limite di funzionalità del tratto interessato dall'intervento idraulico affinché i processi dinamico-funzionali siano garantiti.

Il criterio di accettabilità è basato sull'espressione di un giudizio che corrisponde ad un valore medio di valutazione: si parla pertanto di un "modello combinato", ovvero la combinazione tra valori IFF dei singoli tratti e loro lunghezze. Esso parte dall'assunto di fissare come limite ideale

un valore numerico di riferimento (RF) pari al valore di punteggio minimo ammissibile per mantenere le caratteristiche di funzionalità ideale (ovvero 224 punti) moltiplicato per la lunghezza totale del tratto interessato espresso in chilometri.

$$RF = 224 \times km$$

I tratti di corso d'acqua interessati dall'intervento possono essere rappresentati da più sub-tratti che presentano diversi livelli di funzionalità, perciò è necessario definire il valore numerico effettivo (EF) come somma dei prodotti tra gli *score* dell'IFF e la lunghezza dei sub-tratti.

$$EF = \sum s_i \times km_i$$

se $EF \geq RF$ allora si considera NON ACCETTABILE

se $EF < RF$ allora si considera ACCETTABILE

Se dall'elaborazione del "modello combinato" la derivazione risulta accettabile, la domanda non può comunque godere dell'accettabilità nel caso in cui sussistano le seguenti condizioni:

- a) la lunghezza del tratto di corso d'acqua che presenta un giudizio IFF con punteggio maggiore o uguale a 224, su entrambe le sponde contemporaneamente, è superiore a 500 metri (Funzionalità continua assoluta);
- b) il valore percentuale dei tratti con un punteggio maggiore o uguale a 224 su entrambe le sponde contemporaneamente, è superiore al 70% del totale del tratto interessato alla derivazione (Funzionalità continua relativa).

L'utilizzo dell'IFF quale discriminante per l'ammissibilità al rilascio delle concessioni idroelettriche ha portato a valutare negativamente il 75% dei progetti di derivazione idroelettrica sottoposti alla procedura di valutazione sulla sussistenza di un prevalente interesse ambientale.

Uso dell'IFF per identificare criteri di priorità per gli interventi di riqualificazione fluviale

Sulla base dei risultati IFF è possibile identificare dei criteri d'intervento di riqualificazione per ciascun tratto IFF identificato sui corsi d'acqua trentini. I risultati IFF potranno esser dunque utilizzati per le seguenti applicazioni in ambito di riqualificazione fluviale:

- individuazione dei tratti in cui proporre interventi di compensazione, previsti, ad esempio, in seguito alla realizzazione di opere di derivazione idroelettrica;
- supporto agli enti che si occupano della gestione dei corsi d'acqua per la programmazione degli interventi in ambito fluviale (es. stabilire la tipologia e le priorità d'intervento);
- identificazione degli interventi di riqualificazione fluviale necessari per raggiungere gli obiettivi di qualità definiti dal D.lgs. 152/2006, nelle situazioni in cui l'impatto da inquinamento diffuso sia risolvibile o mitigabile tramite la riqualificazione delle fasce perifluviali;
- individuazione di ambienti che rappresentino condizioni di riferimento con massima naturalità e pregio ambientale, al fine di garantire la presenza di corpi idrici in cui vengano mantenute condizioni idromorfologiche prive di impatti.

A livello di singolo tratto le elaborazioni dei risultati IFF consentono di determinare le cause dell'eventuale deterioramento fluviale, individuando le componenti che maggiormente causano la riduzione del punteggio di funzionalità fluviale: può essere utilizzato dunque per fornire indicazioni gestionali mirate.

Un gruppo di lavoro all'interno dell'APPATN sta attualmente sviluppando una metodologia basata sui sub-indici IFF, risultanti dall'accorpamento di alcune domande IFF (ad es. riguardanti la vegetazione perifluviale o la morfologia), al fine di individuare sia i tratti sia le componenti da riqualificare.

Applicando la procedura di elaborazione

dei dati IFF si potrà così ottenere una mappa georeferenziata dei corsi d'acqua trentini, rilevati nell'ambito del progetto IFF del Trentino, in cui ogni tratto omogeneo sarà classificato secondo le categorie di RF (tab.2):

- tratti fluviali di pregio ambientale (per alta funzionalità PaF o alta naturalità PaN), con sub-indici IFF morfologia e vegetazione adeguati;
- tratti fluviali da riqualificare per la morfologia (MA), con sub-indice morfologia non adeguato;
- tratti fluviali da riqualificare nella vegetazione (VA), con sub-indice vegetazione

Categoria	Criteri di gestione
Tratti di pregio ambientale per alta funzionalità (PaF)	Tutela del pregio ambientale
Tratti di pregio ambientale per alta naturalità (PaN)	Tutela del pregio ambientale
Tratti da riqualificare nella morfologia (MA)	Riqualificazione della componente morfologia
Tratti da riqualificare nella vegetazione (VA)	Riqualificazione della componente vegetazione
Tratti da riqualificare in vegetazione e morfologia (VaM)	Riqualificazione della vegetazione e morfologia

non adeguato;

- tratti da riqualificare sia in vegetazione sia in morfologia (VaM), con entrambi i sub-indici non adeguati.

Tabella 2 - Definizione delle categorie di RF e relativi criteri di gestione

Tale applicazione dei risultati IFF potrà dunque fornire un valido supporto alla programmazione degli interventi sui corsi d'acqua, tenendo conto delle esigenze ecologico/funzionali.

BIBLIOGRAFIA

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, 2007 - *IFF 2007 Indice di funzionalità fluviale, Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata, Manuale APAT, 2007*

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, 2012 - *IFF del Trentino - Applicazione del metodo IFF su tutti i corsi d'acqua tipizzati*, <http://www.appa.provincia.tn.it/appa/publicazioni/-Acqua/pagina96.html> (ultima visita: 16 marzo 2015)

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, 2014 - *Proposta metodologica per la definizione degli ambiti fluviali di interesse ecologico sui corsi d'acqua ricadenti sul territorio della Provincia autonoma di Trento*, http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa_restyle/corsi_acqua/metodologia_ambiti_fluviali_marzo14.1395650392.pdf (ultima visita: 16 marzo 2015)

CANEPL R., DALLAFIOR V., NEGRI P., 2010 - *Uso dell'IFF come strumento di gestione dei corsi d'acqua trentini*, *Biologia Ambientale*, 24 (2): 43-49

Ciutti F., Beltrami M. E., Negri P., Dallafior V., Siligardi M., Cappelletti C., 2010 - *Scheda di campo integrativa per l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale I.F.F. 2007*. *Biologia Ambientale*, 24 (2): 1-6

DALLAFIOR V., BERTOLASO M., GHETTI P.F., MINCIARDI M.R., NEGRI P., ROSSI G.L., SILIGARDI M., 2010 - *Valutazione della funzionalità potenziale e relativa dei corsi d'acqua dell'area padana*. Atti XVIII congresso S.It.E-Biologia Ambientale, 24 (1): 225-231

DALLAFIOR V., BERTOLASO M., GHETTI P.F., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., NEGRI P., ROSSI G.L., SILIGARDI M., 2011, *Valutazione della funzionalità fluviale potenziale e calcolo della funzionalità relativa: un approccio per i tratti a funzionalità naturalmente limitata*, *Biologia Ambientale*, 25 (2): 3-14

PETERSEN, R.C., 1992 - *The RCE: A Riparian, Channel, and Environmental inventory for small streams in agricultural landscape*. *Freshwater Biology*, 27: 295-306.

PETERSEN R.C. & CUMMINS K.W., 1974 - *Leaf processing in a woodland stream*. *Freshwater Biology* 4(4) 343-368

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2006 - *PGUAP (Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche della Provincia Autonoma di Trento, reso esecutivo con decreto del Presidente della Repubblica 15 febbraio 2006)*, <http://pguap.provincia.tn.it/PDF/8parteNormeIntegrate.pdf> (ultima visita: 16 marzo 2015)

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2015 - *Piano di Tutela delle Acque approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 233 di data 16 Febbraio 2015*, http://www.appa.provincia.tn.it/pianificazione/Piano_di_tutela/-Piano_Tutela_Acque/pagina10.html (ultima visita: 16 marzo 2015)

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, Deliberazione di Giunta n. 2196 di data 11 settembre 2009 - *Misure organizzative e metodologiche afferenti alle procedure per il rilascio di concessioni di piccole derivazioni d'acqua ad uso idroelettrico. Criteri di valutazione della funzionalità fluviale*.

Modifica deliberazione della Giunta provinciale n. 1847 di data 31 agosto 2007, <http://www.delibere.provincia.tn.it/scripts/gethtmlDeli.asp?Item=0&Type=HTML> (ultima visita: 16 marzo 2015)

RESH, V. H. & ROSENBERG D.M., 1984 - *The ecology of aquatic insects*. Praeger Scientific, New York.

RESH, V. H., HILDREW A. G., STATZNER B. & TOWNSEND G.R., 1994. *Theoretical habitat templets, species traits, and species richness: a synthesis of long-term ecological research on the Upper Rhone River in the context of concurrently developed ecological theory*. *Freshwater Biology* 31:539-554.

SILIGARDI, M. & MAIOLINI B. 1993 - *L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda RCE-2*. *Biologia Ambientale*, VII, (2):18-24.

SILIGARDI M. *et al.*, 2007 - *IFF 2007 Indice di Funzionalità Fluviale*, manuale APAT, Lineagrafica Bertelli, Trento, 325 pp., <http://www.appa.provincia.tn.it/appa/publicazioni/-Acqua/pagina22.html> (ultima visita: 16 marzo 2015)

**Catia Monauni, Valentina Dallafor,
Raffaella Canepel**

U.O. Acqua, Settore Informazione e monitoraggio, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – Provincia Autonoma di Trento, via Mantova 16, 38100 TN

PAROLE CHIAVE: *IFF, corsi d'acqua, applicazioni*

RIASSUNTO

L'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale – SILIGARDI *et al.*, 2007) è un metodo che stima la funzionalità fluviale, cioè l'insieme di processi, funzioni, dinamiche e correlazioni tra gli elementi strutturali del corso d'acqua e il comparto biologico.

I risultati dell'applicazione di questa metodica possono essere utilizzati in vari ambiti:

- nella pianificazione territoriale per la definizione degli ambiti fluviali ecologici
- nelle valutazioni di compatibilità ambientale per valutare la fattibilità di un'opera di presa a scopo idroelettrico
- nella riqualificazione fluviale per identificare i criteri di priorità (es. per l'individuazione dei tratti in cui proporre interventi di compensazione, previsti in seguito alla realizzazione delle derivazioni idroelettriche, oppure per l'identificazione delle misure necessarie per raggiungere gli obiettivi di qualità definiti dal D.lgs. 152/2006 nel monitoraggio ambientale).

L'applicazione dei risultati IFF fornisce dunque un valido supporto alla programmazione degli interventi sui corsi d'acqua, tenendo conto delle esigenze ecologico/funzionali.

KEY WORDS: *IFF, corsi d'acqua, applicazioni*

ABSTRACT

The Fluvial Functioning Index (F.F.I., – SILIGARDI *et al.*, 2007) is a method which aims to assess the most important ecological aspects of the whole course of a river such as riparian areas, morphology characteristics and biological features. The F.F.I. is able to produce a synthetic but comprehensive evaluation of the functionality of the river.

The river to be examined is divided into stretches. For each stretch a F.F.I. form, which is divided in 14 questions, is filled in. There are 4 possible responses to each question and for each answer there is a fixed score. The sum of the score of the single answers gives the final evaluation of the functionality of the right and left side of the river stretch as the structure and the riparian formation type may change in the two watercourse banks. F.F.I. score classification is divided into 5 categories with a specific colour, from blue (high functionality level) to red (bad functionality level).

we retain to consider F.F.I. method as an useful tool in:

- territorial planning to evaluate riparian ecological protection areas
- environmental compatibility evaluations to define impact of small hydroelectric plants
- river restoration to identify priority interventions (e.g. for the individuation of the stretches where to propose restoration projects after realization of hydropower plants or for the identification of necessary measures to reach quality objectives defined by Water Framework Directive).

FFI results are useful to support river intervention programs, taking into account ecological needs.