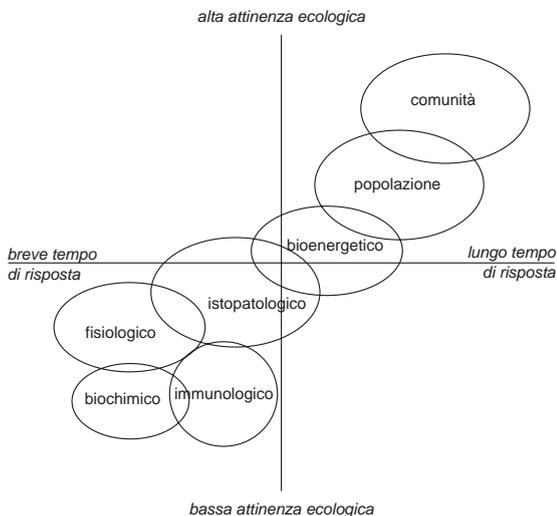


3. L'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (I.F.F.)

3.1. Premessa

Nella storia dell'idrobiologia i criteri di valutazione di un corso d'acqua sono stati spesso costruiti individuando singoli aspetti dell'ecosistema acquatico su cui volgere l'attenzione e cercando di ottenere un modello di valutazione sulla base di un ristretto numero di variabili. Cosicché si è assistito ad una proliferazione di indici sia chimici sia microbiologici e, soprattutto, biologici; questi ultimi, pur accomunati da un'analogia matrice concettuale di applicazione, differiscono essenzialmente per l'oggetto e per la modalità di ricerca, secondo procedure qualitative, semiquantitative o quantitative. Inoltre la misura delle varietà di risposta agli stress ambientali è stata calibrata secondo diversi fattori e livelli di stress.

Gli indici, che sono un'elaborazione delle risposte degli indicatori, risentono delle caratteristiche di questi ultimi e individuano vari segmenti di operatività: i bioindicatori si pongono a gradi gerarchici diversi coinvolgendo più livelli dell'organizzazione biologica in un ambito di scala dei tempi di risposta. Infatti, vi sono indicatori caratterizzati da un tempo di risposta breve ed un'attinenza ecologica bassa ed indicatori che presentano un tempo di risposta lungo, ma una attinenza ecologica elevata.



La figura 18 riassume, in una logica temporale ecologica, questo concetto di sensibilità agli stress degli indicatori: si può notare la distribuzione degli ambiti di applicazione e la risposta degli indicatori inerenti a diversi modelli d'indagine.

Figura 18: Rappresentazione sintetica dei rapporti e valenze degli ambiti di azione dei bioindicatori nei confronti della attinenza ecologica e del tempo di risposta.

Ad esempio i bioindicatori a livello biochimico possiedono una capacità di risposta piuttosto veloce, ma hanno una scarsa attinenza ecologica, perché investono i più bassi livelli di organizzazione biologica; invece, a livello di comunità, la risposta ecologica può essere anche a lungo termine, ma possiede un'alta attinenza ecologica, in quanto gli effetti degli stress sui sistemi biologici si riflettono ai più alti livelli di organizzazione. È chiaro, inoltre, che il coinvolgimento di più comunità biologiche determina una maggiore attinenza ecologica derivata.

Perciò, accanto ai consolidati indici biotici di valutazione della qualità dell'ambiente acquatico come l'Indice Biotico Esteso (I.B.E., Ghetti, 1997) –che mantengono la loro piena validità fornendo valutazioni ben più approfondite sullo specifico comparto indagato– si è resa necessaria l'individuazione di metodi di valutazione più olistici e sintetici che, allargando l'orizzonte dell'indagine, tenessero conto di un più ampio ventaglio di elementi ecosistemici e indagassero sull'insieme dei processi coinvolti nelle dinamiche fisiche e biologiche fluviali.

3.2 Finalità

L'applicazione diffusa dell'I.F.F. potrà documentare con rigore quelli che per i tecnici addetti alla sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua sono già dati acquisiti: l'impatto devastante di molti interventi di sistemazione fluviale e l'esigenza di adottare modalità di sistemazione più rispettose, oltretutto di avviare un grandioso sforzo di riqualificazione dei nostri fiumi.

L'obiettivo principale dell'indice consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevati la funzione ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità. La lettura critica ed integrata delle caratteristiche ambientali consente così di definire un indice globale di funzionalità.

La metodica, proprio per l'approccio olistico, fornisce informa-

zioni peculiari che possono differire, anche sensibilmente, da quelle fornite da altri indici o metodi che restringono l'indagine ad un numero più limitato di aspetti e/o di comparti ambientali (es.: I.B.E., analisi chimiche, microbiologiche, ecc.).

Si noti che i diversi approcci differiscono non solo per le tecniche utilizzate, ma innanzitutto per il livello gerarchico dei comparti ambientali oggetto di studio: i metodi chimici e microbiologici limitano il loro campo di indagine all'acqua fluente, gli indici biotici lo estendono all'alveo bagnato e l'I.F.F. all'intero sistema fluviale. Man mano che si restringe il campo d'indagine ai livelli gerarchici inferiori si utilizzano strumenti d'indagine più sofisticati e si ottengono informazioni più precise e dettagliate su una componente ambientale più ristretta. Salendo ai livelli gerarchici superiori si riducono la precisione e il dettaglio, mentre aumenta l'informazione di sintesi. Passando dallo studio dei sistemi gerarchici inferiori a quelli superiori si cambia lo strumento di indagine: in senso figurato, si passa dal microscopio al "macroscopio".

Non si tratta quindi di metodi alternativi o in competizione, ma complementari, che concorrono a fornire una conoscenza più approfondita dei vari livelli gerarchici del sistema fluviale.

L'I.F.F., riportato su carte di facile comprensione, consente di cogliere con immediatezza la funzionalità dei singoli tratti fluviali; può quindi essere uno strumento particolarmente utile per la programmazione di interventi di ripristino dell'ambiente fluviale e per supportare le scelte di una politica di conservazione degli ambienti più integri.

3.3. Cenni storici

L'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) deriva dall' **RCE-I** (Riparian Channel Environmental Inventory). Tale metodo, ideato alla fine degli anni '80 da R. C. Petersen dell'Istituto di Limnologia dell'Università di Lund (Svezia) e pubblicato nel 1992, presentava una scheda costituita da 16 domande, con 4 risposte predefinite per ognuna di esse. Scopo primario della metodica era la raccolta delle informazioni relative alle principali caratteristiche ecologiche del corso d'acqua, al fine di redigere un inventario dello stato degli alvei e delle fasce riparie dei fiumi svedesi. In tale ambito di utilizzo l'espressione di valutazioni ambientali, pur ricavabili dai punteggi attribuiti alle singole caratteristi-

che, rappresentava più un “sottoprodotto” che un esplicito obiettivo dell’indagine.

Nel 1990 il metodo è stata applicato in Trentino su 480 tratti dei principali corsi d’acqua (Siligardi e Maiolini, 1990). L’analisi critica dei dati così raccolti ha evidenziato la necessità di apportare alcune modifiche di rilievo alla versione originale, al fine di adattare la metodologia alle caratteristiche morfo-ecologiche dei corsi d’acqua italiani, soprattutto di tipo alpino e prealpino. Man mano, nel corso delle sue molteplici applicazioni, è emersa con sempre maggior evidenza l’importanza che tale metodologia poteva assumere, non solo come supporto per un inventario delle caratteristiche ambientali, ma soprattutto come modello di definizione della qualità ambientale. È stato pertanto proposto l’**RCE-2**, con una nuova scheda per la valutazione (Siligardi e Maiolini, 1993).

L’esigenza di disporre di nuovi strumenti di valutazione dell’ecosistema, senza nulla togliere allo specifico contenuto informativo fornito dagli indici biologici, microbiologici e chimici ormai consolidati, era nel frattempo fortemente maturata nella cultura idrobiologica, come dimostra la veloce diffusione dell’applicazione del nuovo indice RCE-2 nel territorio italiano.

L’opportunità di verificare la qualità di un sistema acquatico attraverso una metodica atta a rilevare le capacità ecofunzionali e le interrelazioni tra ecotopi all’interno di un ecosistema ha prodotto un forte interessamento anche da parte di applicatori dei concetti dell’ecologia del paesaggio, tant’è che il metodo è stato recepito ed indicato come utile strumento di analisi della eterogeneità dei sistemi nello spazio e nel tempo (Siligardi, 1997).

L’indice è stato applicato estesamente non solo in zone alpine, ma anche appenniniche, in aree di pianura e nel sud Italia.

Il workshop “*La qualità ambientale dei corsi d’acqua: RCE-2 Riparian Channel and Environmental Inventory*”, tenutosi a Saluggia nel 1997, ha permesso di constatare come la scheda RCE-2 fosse stata più volte sottoposta a ritocchi e modifiche –talora rilevanti– per adattarla a specifiche tipologie di corsi d’acqua, ad obiettivi di indagine particolari o alle esigenze metodologiche dei ricercatori, talora con formazione professionale estranea alla cultura biologico-naturalistica.

Tale proliferazione di applicazioni e di modifiche testimoniava lo spiccato interesse del metodo e la sua rispondenza ad esigenze diffuse ma, al tempo stesso, evidenziava una sua insufficiente calibrazione

all'ampio ventaglio di tipologie di corsi d'acqua italiani e rendeva più che concreti i timori che il nome generico RCE si avviasse a comprendere una famiglia eterogenea di indici con contenuti ed obiettivi divergenti. Da ciò l'esigenza di produrre un aggiornamento del metodo che lo rendesse più generalizzabile (coprendo le varie tipologie fluviali italiane), ne definisse con maggior rigore le finalità e ne garantisse la confrontabilità dei risultati attraverso la stesura di linee guida e di precise istruzioni per gli utilizzatori.

A tal fine, l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (A.N.P.A.) ha riunito nel 1998 un gruppo di lavoro che, a seguito di approfondite riflessioni e confronti, ha apportato varie modifiche alle domande e alle risposte della scheda, al loro significato e al loro peso. L'insieme delle modifiche apportate –spesso apparentemente lievi ma, in realtà, sostanziali– è risultato talmente rilevante da richiedere una nuova denominazione dell'indice. Il nuovo nome attribuito all'indice, Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), sottolinea efficacemente la nuova chiave di lettura che permea ogni domanda della scheda di rilevamento.

3.4. Ambito di applicazione

L'Indice di Funzionalità Fluviale è strutturato per essere applicato in qualunque ambiente d'acqua corrente, sia di montagna sia di pianura: può essere applicato perciò sia in torrenti e fiumi di diverso ordine e grandezza che in rogge, fosse e canali, purché abbiano acque fluenti; sia in ambienti alpini sia appenninici, insulari e mediterranei in genere.

Come ogni altro metodo, presenta dei limiti d'applicabilità: più precisamente, esistono ambienti nei quali il metodo presenta difficoltà applicative dovute alle caratteristiche intrinseche dell'ambiente in esame. In alcuni casi, quindi, l'applicazione del metodo è sconsigliata; in altri i risultati ottenuti devono essere letti con attenzione per evitare errate valutazioni.

Un caso di non applicabilità è quello degli ambienti di transizione e di foce, dove il cuneo salino e la dipendenza della corrente dall'azione delle maree contribuiscono alla definizione di un ambiente sostanzialmente diverso da quelli dulciacquicoli correnti e perciò non valutabile con questo indice. Analogamente il metodo non può essere applicato alle acque ferme (laghi, lagune, stagni, acque relittuali, ecc.).

Può accadere che, in corrispondenza di molte testate di bacino, qualora queste si situino al di sopra del limite altitudinale della vegetazione arborea (per quell'area biogeografica), l'applicazione della metodologia conduca ad una attribuzione di livelli di funzionalità non elevati. *È d'altronde evidente come anche ambienti a naturalità totale possano essere fisiologicamente caratterizzati da livelli di funzionalità non molto alti*: l'ecosistema fluviale presenta spesso in corrispondenza delle quote più elevate una fisiologica "fragilità" ecologico-funzionale determinata, innanzitutto, dalle condizioni di oligotrofia che caratterizzano questi tratti. L'applicazione della metodologia permette quindi di individuare i tratti che, alle quote maggiori, si trovano in condizioni di particolare vulnerabilità. È compito dell'operatore valutare correttamente i risultati e interpretare opportunamente quanto descritto dalle carte dei livelli di funzionalità.

Il periodo di rilevamento più idoneo per un'applicazione corretta è quello compreso fra il regime idrologico di morbida e di magra e comunque in un periodo di attività vegetativa. Tale condizione può produrre scansioni temporali diverse di applicazione nelle varie condizioni di regime idrologico che sono presenti nelle diverse regioni del territorio italiano (montano-alpina, montano-appenninica, mediterraneo-costiera, arida del mezzogiorno). Nel caso di corsi d'acqua che presentano una secca stagionale (fiumare), il rilievo va effettuato in un periodo di presenza di acqua e di completa colonizzazione dell'alveo da parte delle comunità acquatiche.

3.5. Struttura della scheda

La scheda I.F.F. (v. pag. 65) si compone di una parte iniziale relativa alle informazioni ambientali di corredo e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua; per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte predefinite.

I dati di corredo richiesti riguardano il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida, la lunghezza del tratto omogeneo in esame.

Va osservato che la demarcazione idraulica tra flusso laminare e turbolento –richiesta per la compilazione della domanda 12– non coincide con quella biologica. Dal punto di vista strettamente idraulico, infatti,

gli ingegneri operano tale distinzione calcolando il numero di Reynolds (Re) con la seguente espressione:

$$Re = U \cdot h / \nu$$

dove: U = velocità media del tirante ($m\ s^{-1}$)

h = profondità o tirante (m)

ν = viscosità cinematica dell'acqua ($10^6\ m^2\ s^{-1}$)

Se $Re > 2000$ il corso d'acqua è a flusso turbolento, mentre se $Re < 500$ il flusso è laminare; per Re compreso tra 500 e 2000 il flusso è in una situazione intermedia.

La figura 19 mostra il campo d'esistenza del flusso laminare (l'area sottostante alla retta con $Re = 500$) e quello del flusso turbolento (area sovrastante alla retta con $Re = 2000$). Si noti che per velocità superiori a 20 cm/s il flusso è sempre turbolento, qualunque sia la profondità; per una profondità di 10 cm il flusso diviene turbolento già con velocità superiori a 2 cm/s, mentre per una profondità di 1 m sono addirittura sufficienti velocità superiori a 0,2 cm/s per determinare condizioni di flusso turbolento.

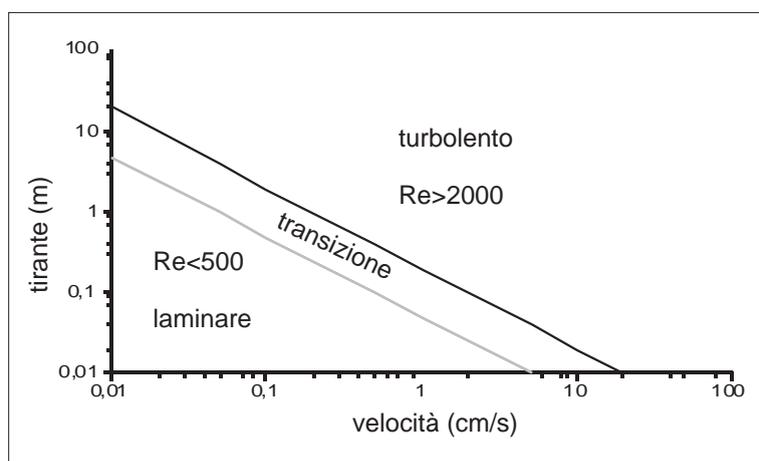


Figura 19: Distinzione tra flusso turbolento e laminare in funzione della profondità del corso d'acqua (o tirante) e la velocità della corrente, con rappresentazione dei limiti secondo il numero di Reynolds.

Dal punto di vista biologico, invece, interessa quella distinzione tra flusso laminare e turbolento che condiziona lo sviluppo di cusconi e banchi d'idrofite radicate sommerse e natanti. Nei corsi d'acqua di risorgiva

e nei fossi con profondità di 1 m, ad esempio, questi cuscini di vegetazione acquatica possono svilupparsi anche con velocità di alcuni dm/s, ben superiori quindi a 0,2 cm/s. Per una stima sul campo finalizzata all'I.F.F. il flusso può pertanto essere considerato laminare quando la superficie dell'acqua è liscia, turbolento quando essa è increspata.

Nelle osservazioni a fine scheda, oltre alla limpidezza dell'acqua e a particolari condizioni del rilevamento e dell'ambiente, può essere utile annotare il tipo di substrato, (carbonatico o siliceo o misto). Quest'ultimo, infatti, condizionando il contenuto di sali disciolti, riveste un ruolo importante per il biota. I substrati carbonatici, formati da rocce sedimentarie calcaree come dolomia, calcari, arenarie calcaree, marne, o metamorfiche come i marmi, producono acque alcaline e con un maggior contenuto in sali disciolti, favorendo una maggiore biomassa dei macroinvertebrati acquatici.

I substrati silicei, meno solubili, derivano invece da rocce di origine magmatica, sia intrusive (come graniti, dioriti e gabbri) che effusive (come rioliti, porfidi e basalti), oppure da rocce metamorfiche come filadi, micascisti, gneiss. Sono silicee anche rocce sedimentarie come diaspri, radiolariti, diatomiti. I substrati misti sono formati da clasti provenienti da versanti di diversa natura litologica.

La struttura della scheda I.F.F. consente di esplorare diversi comparti ambientali.

Le domande possono essere raggruppate in gruppi funzionali:

- le domande 1-4 riguardano le *condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua* ed analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come, ad esempio, l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- le domande 5 e 6 si riferiscono alla *ampiezza relativa dell'alveo bagnato* e alla *struttura fisica e morfologica delle rive*, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche;
- le domande 7-11 considerano la *struttura dell'alveo*, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- le domande 12-14 rilevano le *caratteristiche biologiche*, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofitica e della conformazione del detrito.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzio-

nali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte non ha giustificazioni matematiche, ma deriva da valutazioni sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta.

Il valore di I.F.F., ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e uno massimo di 300.

Due domande (domanda 2 e 12) presentano due versioni alternative, e devono essere affrontate rispondendo solo alla versione pertinente alla situazione di studio:

- domanda 2 (fascia perifluviale primaria) e domanda 2 bis (fascia perifluviale secondaria)
- domanda 12 (flusso turbolento) e domanda 12 bis (flusso laminare).

SCHEDA I.F.F.

Bacino: Corso d'acqua

Località.....

tratto (metri)..... larghezza alveo di morbida (metri)..... quota.....

data scheda N°..... foto N°..... Codice.....

	Sponda	Sx	Dx
1) Stato del territorio circostante			
a) Foreste e boschi		25	25
b) Prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti		20	20
c) Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti; urbanizzazione rada		5	5
d) Aree urbanizzate		1	1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) Formazioni arboree riparie		30	30
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto		25	25
c) Formazioni arboree non riparie		10	10
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente		1	1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) Formazioni arboree riparie		20	20
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto		15	15
c) Formazioni arboree non riparie		5	5
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente		1	1
3) Ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva			
a) Fascia di vegetazione perifluviale > 30 m		20	20
b) Fascia di vegetazione perifluviale 5-30 m		15	15
c) Fascia di vegetazione perifluviale 1-5 m		5	5
d) Fascia di vegetazione perifluviale assente		1	1
4) Continuità della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva			
a) Senza interruzioni		20	20
b) Con interruzioni		10	10
c) Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata		5	5
d) Suolo nudo o vegetazione erbacea rada		1	1
5) Condizioni idriche dell'alveo			
a) Larghezza dell'alveo di morbida inferiore al triplo dell'alveo bagnato			20
b) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata stagionali)			15
c) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata frequenti		5	
d) Alveo bagnato molto ridotto o quasi inesistente (o impermeabilizzazioni del fondo)		1	
6) Conformazione delle rive			
a) Con vegetazione arborea e/o massi		25	25
b) Con erbe e arbusti		15	15
c) Con sottile strato erboso		5	5
d) Rive nude		1	1
7) Strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) Alveo con grossi massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o presenza di fasce di canneto o idrofite			25
b) Massi e/o rami presenti con deposito di sedimento, (o canneto, o idrofite rade e poco estese)			15
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)			5
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe, o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme			1

	Sponda	Sx	Dx
8) Erosione			
a) Poco evidente e non rilevante		20	20
b) Solamente nelle curve e/o nelle strettoie		15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici		5	5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali		1	1
9) Sezione trasversale			
a) Naturale			15
b) Naturale con lievi interventi artificiali			10
c) Artificiale con qualche elemento naturale			5
d) Artificiale			1
10) Struttura del fondo dell'alveo			
a) Diversificato e stabile			25
b) A tratti mobile			15
c) Facilmente mobile			5
d) Artificiale o cementato			1
11) Raschi, pozze o meandri			
a) Ben distinti, ricorrenti			25
b) Presenti a distanze diverse e con successione irregolare			20
c) Lunghe pozze che separano corti raschi o viceversa, pochi meandri			5
d) Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato			1
12) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento			
a) Periphyton rilevabile solo al tatto e scarsa copertura di macrofite			15
b) Periphyton scarsamente sviluppato e copertura macrofittica limitata			10
c) Periphyton discreto, o scarsamente sviluppato con elevata copertura di macrofite			5
d) Periphyton spesso, o discreto con elevata copertura di macrofite			1
12 bis) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso laminare			
a) Periphyton poco sviluppato e scarsa copertura di macrofite tolleranti			15
b) Periphyton discreto con scarsa copertura di macrofite tolleranti, o scarsamente sviluppato con limitata copertura di macrofite tolleranti			10
c) Periphyton discreto o poco sviluppato con significativa copertura di macrofite tolleranti			5
d) Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti			1
13) Detrito			
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi			15
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi			10
c) Frammenti polposi			5
d) Detrito anaerobico			1
14) Comunità macrobentonica			
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale			20
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso			10
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento			5
d) Assenza di una comunità strutturata; di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento			1

Punteggio totale

--	--

Livello di funzionalità

--	--

Osservazioni: _____

3.6. Livelli e mappe di funzionalità

I valori di I.F.F. vengono tradotti in 5 Livelli di Funzionalità (L.F.), espressi con numeri romani (dal I che indica la situazione migliore al V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità; sono inoltre previsti livelli intermedi, al fine di meglio graduare il passaggio da un livello all'altro (Tab. 1).

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	elevato	blu
251 - 260	I-II	elevato-buono	blu- verde
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	verde- giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo- arancio
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancio- rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso

Tabella 1: Livelli di funzionalità, relativi giudizi e colore di riferimento.

Ad ogni Livello di Funzionalità viene associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica; i livelli intermedi vengono rappresentati con un tratteggio a barre, a due colori alternati.

La rappresentazione grafica viene effettuata con due linee colorate, corrispondenti ai colori dei Livelli di Funzionalità, distinguendo le due sponde del corso d'acqua. Essa può essere eseguita su carte in scala 1:10.000 o 1:25.000 per una rappresentazione di dettaglio e in scala 1:100.000 per una rappresentazione d'insieme. Qualora esigenze di rappresentazione cartografica impongano di unificare alcuni tratti con diverso livello di funzionalità, vanno utilizzati il livello prevalente e il relativo colore.

È opportuno, ai fini di un utilizzo operativo e puntuale dei dati ottenuti, non limitarsi alla lettura cartografica, ma esaminare nel dettaglio i valori di I.F.F. ed, eventualmente, i punteggi assegnati ai diversi gruppi di domande. Ciò può consentire di evidenziare le componenti ambientali più compromesse e, di conseguenza, di orientare le politiche

di ripristino ambientale.

Nella relazione illustrativa dei dati, prendendo come esempio quanto fatto con l'RCE-2 (Siligardi *et al.*, 2000), è utile riportare, per entrambe le sponde, la lunghezza dei tratti con ciascun LF. Qualora la lunghezza complessiva dei tratti con LF = I sia pari o superiore al triplo della somma delle lunghezze dei tratti con LF da II a V, si può considerare il corso d'acqua non influenzato estesamente da interventi umani particolarmente dannosi. È inoltre opportuno precisare le principali cause di riduzione della funzionalità dei singoli tratti e i possibili interventi riparatori.

3.7. Le competenze degli operatori

Prerequisito essenziale dell'operatore che intende applicare l'I.F.F. è un'adeguata conoscenza dell'ecologia fluviale e delle dinamiche funzionali ad essa correlate. Infatti, sebbene la scheda I.F.F. permetta di rilevare oggettivamente le caratteristiche fluviali in esame, la sua compilazione richiede una lettura critica dell'ambiente e una forte capacità di riflessione sulle informazioni ricavate. Le caratteristiche ambientali da rilevare riportate nelle quattro risposte a ciascuna domanda, infatti, non sono il vero oggetto dell'indagine, ma l'espressione visibile di un particolare aspetto della funzionalità fluviale che – non va dimenticato – resta l'obiettivo fondamentale della domanda. Una compilazione superficiale, quasi meccanica, della scheda può produrre giudizi errati e molto lontani dalla corretta valutazione della funzionalità.

È comunque necessario operare, almeno nella fase di prima applicazione dell'indice, sotto la guida di personale esperto o seguire appositi corsi di formazione.

