

INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE IFF

Introduzione

Nell'autunno del 2015 sono stati effettuati i rilievi per l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale lungo il corso del Lura nel tratto compreso nell'area estesa. I rilievi hanno quindi interessato un totale di circa 4950 metri di asta fluviale: dato che le valutazioni sono state effettuate separatamente per le due rive, l'ambito di studio riguarda circa 10 chilometri.

Metodologia

Secondo le modalità di rilievo previste per l'applicazione dell'IFF (Siligardi et al., 2007), il corso d'acqua è stato suddiviso in 16 tratti omogenei, numerati da valle verso monte, per ciascuno dei quali è stata compilata una scheda di rilevamento. Tale scheda ha permesso il rilievo delle caratteristiche necessarie al calcolo dell'Indice di Funzionalità Fluviale (Siligardi et al., 2007), e di un complesso di dati utili per la valutazione integrata degli ecosistemi fluviali di tipo inventariale.

Con l'espressione "funzionalità fluviale" ci si riferisce ad una caratterizzazione degli ecosistemi acquatici quali sistemi complessi, descrivibili cioè attraverso un insieme di fattori biotici ed abiotici presenti sia nell'ecosistema acquatico, sia in quello terrestre ad esso collegato. La funzionalità di un fiume non riflette tanto la sua naturalità, quanto piuttosto un vasto insieme di fattori, quali l'efficienza degli scambi energetici tra le varie componenti dell'ecosistema, il grado di diversità ambientale, e quindi la presenza di numerosi microhabitat, la struttura della comunità dei macroinvertebrati e delle macrofite presenti nel fiume, l'efficienza del processo di demolizione del detrito.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) consente di esprimere la valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità. Per la valutazione della qualità dell'ecosistema fluviale l'attenzione viene rivolta verso l'intero ambiente fluviale, per evidenziare le relazioni del corso d'acqua con il territorio circostante; l'ecotono ripario, cioè l'insieme degli habitat di transizione in prossimità delle sponde, viene considerato come un elemento che influisce in modo significativo sulla qualità del corso d'acqua.

L'IFF deriva concettualmente dall'RCE-I (Riparian Channel Environmental Inventory) ideato, nei primi anni novanta con l'intento di redigere un inventario delle caratteristiche ecologiche dei fiumi svedesi. Dopo una sperimentazione iniziale, il metodo è stato modificato e adattato alla realtà italiana, diventando prima RCE-II e successivamente IFF, ponendo l'accento sul significato funzionale delle caratteristiche rilevate. Per soddisfare le esigenze di miglioramento ed adeguamento alle richieste della Direttiva Europea 2000/60/CE, nel 2007 è stata pubblicata una nuova versione dell'indice IFF (Siligardi et al., 2007), con un occhio particolare alle zone umide fluviali e alla possibilità di applicazione su un vasto spettro di tipologie fluviali. La struttura generale del metodo è sostanzialmente rimasta inalterata, con un lavoro di semplificazione e di puntualizzazione su alcuni aspetti concettuali e metodologici. Dopo uno studio preliminare dell'area del punto di campionamento prescelto, lungo l'asta fluviale vengono individuati tratti omogenei dal punto di vista fisico-morfologico, percorrendo il corso d'acqua in direzione della sorgente. Per evitare di considerare come omogenei tratti molto brevi, per convenzione viene utilizzato come tratto minimo rilevabile (TMR) una unità

di lunghezza stabilita in base alla larghezza dell'alveo di morbida in un rapporto variabile tra 1:10 e 1:20.

Per ogni tratto va compilato un questionario (scheda IFF) composto da 14 domande, per ognuna delle quali sono previste quattro risposte predefinite, alle quali sono assegnati punteggi opportunamente pesati raggruppati in 4 classi (minimo 1, massimo 30) che esprimono le differenze funzionali delle singole risposte. Le domande riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un ecosistema fluviale e sono organizzate in diversi gruppi funzionali. In particolare, la scheda permette di prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- lo stato del territorio circostante il corso d'acqua e la composizione, l'ampiezza e la continuità della vegetazione ripariale (domande 1-4), per le informazioni che questi elementi forniscono circa la funzionalità della fascia tampone (rimozione dei nutrienti e filtro per sedimenti), il consolidamento delle sponde e la protezione dalle alluvioni, l'apporto trofico (foglie e rami), la regolazione della temperatura (ombreggiamento), la presenza di habitat lungo il corridoio fluviale,
- l'ampiezza dell'alveo bagnato relativamente all'alveo di morbida e la possibilità di esondazione dell'acqua del fiume, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche del fiume (domande 5-6);
- la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle condizioni che favoriscono la diversità ambientale, la capacità di autodepurazione, la creazione di habitat per la fauna ittica (a livello di macroscala) e bentonica (domande 7-11);
- le caratteristiche biologiche del fiume, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofitica e della composizione del detrito (domande 12-14).

INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE

Bacino	Corso d'acqua				
Località			Codice		
Tratto (m)	Larghezza alveo di morbida (m)		Quota (m) s.l.m.		
Data	Scheda n°	Foto n°			
			<i>sponda</i>	Sx	Dx
1) Stato del territorio circostante					
a) Assenza di antropizzazione				25	25
b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio				20	20
c) Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada				5	5
d) Aree urbanizzate				1	1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria					
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali				40	40
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie				25	25
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali				10	10
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa				1	1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria					
a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali				20	20
b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie				10	10
c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali				5	5
d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa				1	1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale					
a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m				15	15
b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m				10	10
c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m				5	5
d) Assenza di formazioni funzionali				1	1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale					
a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni				15	15
b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni				10	10
c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti				5	5
d) Suolo nudo, popolamenti vegetali radi				1	1
5) Condizioni idriche					
a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida				20	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico				10	
c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte				5	
d) Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica				1	
6) Efficienza di esondazione					
a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida				25	
b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)				15	
c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2 e 3 volte)				5	
d) Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida				1	

	<i>sponda</i>	Sx		Dx
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici				
a) Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fascia di canneto o idrofite)			25	
b) Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)			15	
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)			5	
d) Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme			1	
8) Erosione				
a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve		20		20
b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale		15		15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale		5		5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali		1		1
9) Sezione trasversale				
a) Alveo integro con alta diversità morfologica			20	
b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica			15	
c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica			5	
d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla			1	
10) Idoneità ittica				
a) Elevata			25	
b) Buona o discreta			20	
c) Poco sufficiente			5	
d) Assente o scarsa			1	
11) Idromorfologia				
a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare			20	
b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare			15	
c) Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo			5	
d) Elementi idromorfologici non distinguibili			1	
12) Componente vegetale in alveo bagnato				
a) Periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti			15	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti			10	
c) Periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto			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 all'atteso			10	
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento			5	
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento			1	
Punteggio totale				
Livello di funzionalità				

IDONEITA' PER I PESCI

	Zone rifugio ZR	Aree di frega AF	Ombreggiamento OM	Zone di produzione di cibo PC	Sbarramenti non superabili durante l'anno SB	
Assenti	1	1	1	1		
Scarse	2	2	2	2	Almeno due sbarramenti con distanza tra loro < 3 volte l'alveo di morbida	-5
Discrete	3	3	3	3	Almeno due sbarramenti con distanza tra loro > 3 volte l'alveo di morbida	-3
Abbondanti	4	4	4	4	Presenza di una briglia	-1
Monte abbondanti	5	5	5	5	Assenza di sbarramenti	0
					Presenza di dighe	-2

Punteggio finale PF	Risposta da assegnare
14-20	A
9-13	B
4-8	C
< 4	D



COMPONENTE VEGETALE IN ALVEO BAGNATO

		percentuale di copertura delle macrofite tolleranti rispetto all'area dell'alveo bagnato del tratto considerato		
		< 15%	15-35%	> 35%
spessore perifiton	assente o formante sottili pellicole aderenti al substrato	a)	b)	c)
	formante patine apprezzabili tridimensionalmente	b)	c)	d)
	discreto	c)	c)	d)
	spesso	d)	d)	d)

Domanda 2 - 2bis

dx	sx

I dati rilevati mediante la scheda IFF sono stati utilizzati per il calcolo del valore dell'Indice e l'attribuzione del giudizio di funzionalità secondo la scala di valutazione:

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

Inoltre, sono stati calcolati due subindici, relativi rispettivamente alla funzionalità della fascia perifluviale ed alla funzionalità morfologica. L'utilizzo di tali subindici è estremamente efficace per valutare il contributo fornito da ciascuno dei due aspetti considerati nella determinazione della funzionalità fluviale complessiva. Il calcolo dei subindici è stato effettuato secondo quanto definito in Rossi & Minciardi, 2009:

Subindice “Funzionalità della vegetazione perifluviale”

La valutazione della funzionalità della vegetazione viene effettuata calcolando la somma delle risposte alle domande 2 o 2 bis (vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria o secondaria) 3 (ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale) e 4 (continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale).

I valori variano tra 70 e 3, e sono stati classificati in 5 classi secondo la seguente tabella:

$70 \geq x \geq 57$	Elevata
$56 \geq x \geq 44$	Buona
$43 \geq x \geq 30$	Mediocre
$29 \geq x \geq 17$	Scadente
$16 \geq x \geq 3$	Pessima

Subindice “Funzionalità morfologica”

La funzionalità morfologica dell'alveo valutata attraverso la somma dei punteggi relativi alle domande 6 (efficienza di esondazione), 7 (substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici), 9 (sezione trasversale) e 11 (idromorfologia).

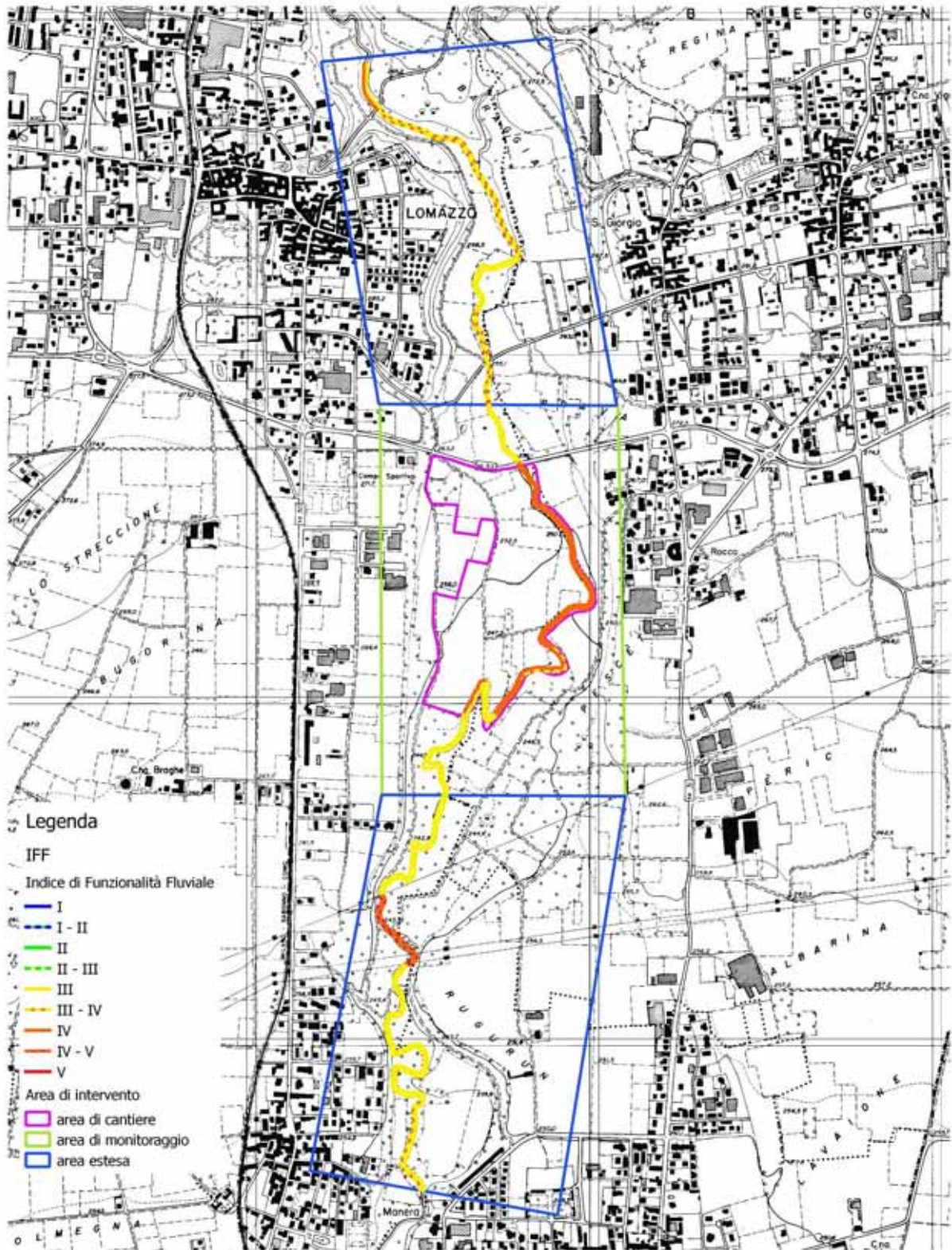
I valori variano tra 4 e 90 e sono stati classificati in una scala di 5 livelli in ordine decrescente di funzionalità, definite dividendo l'intervallo totale in cinque parti uguali:

$90 \geq x \geq 73$	Elevata
$72 \geq x \geq 56$	Buona
$55 \geq x \geq 39$	Mediocre
$38 \geq x \geq 22$	Scadente
$21 \geq x \geq 4$	Pessima

Risultati

I dati relativi ai rilievi effettuati sono riassunti nelle tabelle allegate e cartografati in tre carte tematiche (di seguito).

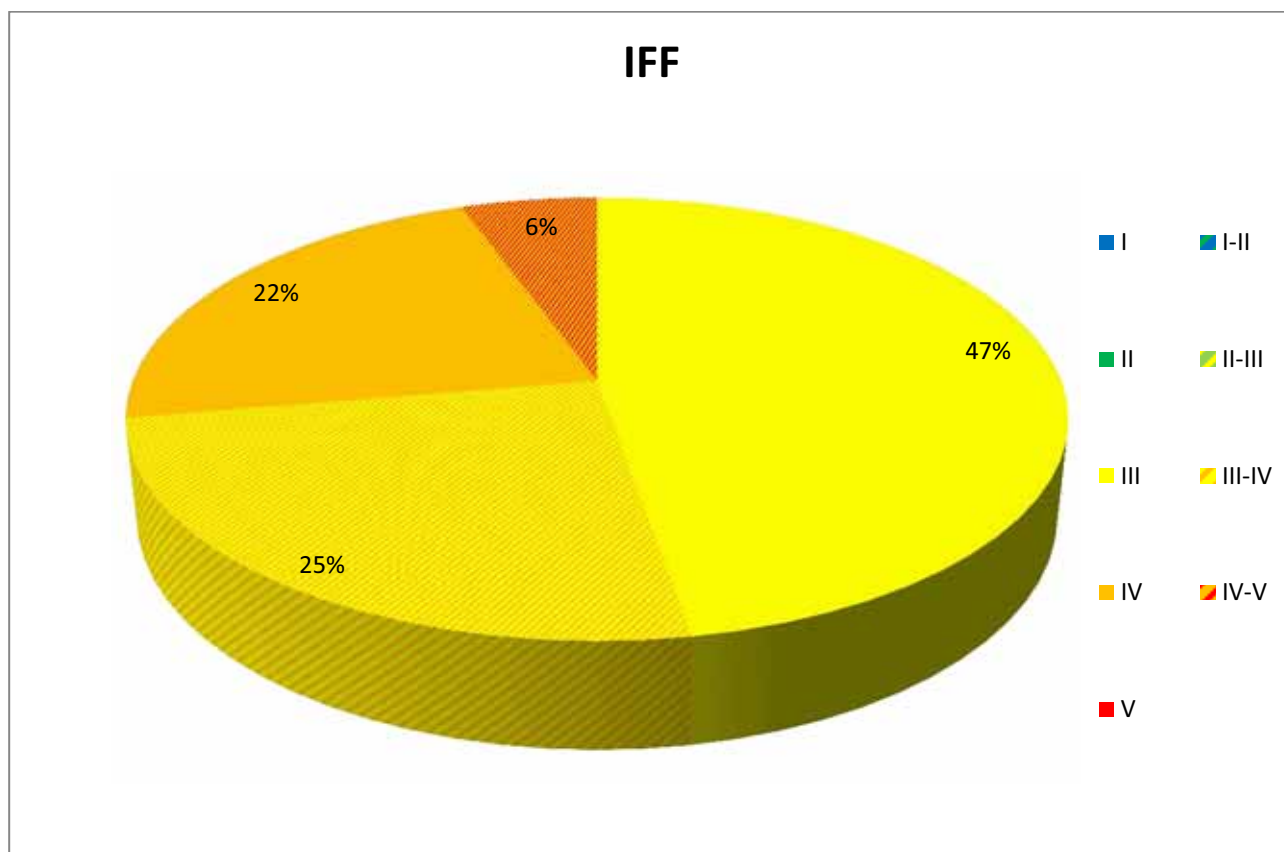
Indice di Funzionalità Fluviale



Tratto	1	2	2bis	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	IFF	Livello Funzionalità	Funzionalità vegetazione	Livello funzionalità vegetazione	Funzionalità morfologica	Livello funzionalità morfologica
001d	5	10		5	10	5	5	5	5	15	20	15	5	10	5	120	III/IV	25	Scadente	40	Mediocre
001s	5	10		15	15	5	5	5	5	15	20	15	5	10	5	130	III	35	Mediocre	40	Mediocre
002d	5	10		10	10	5	15	5	1	15	20	15	5	10	5	131	III	30	Mediocre	50	Mediocre
002s	5	10		15	5	5	15	5	5	15	20	15	5	10	5	135	III	30	Mediocre	50	Mediocre
003d	5	1		1	5	5	5	5	5	1	5	1	5	10	1	51	IV/V	3	Pessima	12	Pessima
003s	5	1		1	5	5	5	5	5	1	5	1	5	10	1	51	IV/V	3	Pessima	12	Pessima
004d	5	10		15	15	5	5	5	5	15	20	15	10	10	5	140	III	40	Mediocre	40	Mediocre
004s	5	10		15	10	5	5	5	5	15	20	15	10	10	5	135	III	35	Mediocre	40	Mediocre
005d	5	1		1	5	5	5	5	5	15	20	15	5	10	5	98	IV	3	Pessima	40	Mediocre
005s	5	10		10	10	5	5	5	1	15	20	15	5	10	5	121	III	30	Mediocre	40	Mediocre
006d	5	10		10	10	5	5	5	5	15	20	15	5	10	5	125	III	30	Mediocre	40	Mediocre
006s	5	10		10	10	5	5	5	1	15	20	15	5	10	5	121	III	30	Mediocre	40	Mediocre
007d	5	1		1	5	5	5	5	1	15	20	15	5	10	1	90	IV	3	Pessima	40	Mediocre
007s	5	1		1	5	5	5	5	1	15	20	15	5	10	1	90	IV	3	Pessima	40	Mediocre
008d	5	1		1	5	5	5	5	1	15	20	15	5	10	1	90	IV	3	Pessima	40	Mediocre
008s	5	10		10	10	5	5	5	1	15	20	15	5	10	1	117	III/IV	30	Mediocre	40	Mediocre
009d	5	1		1	5	5	5	5	5	5	20	15	5	10	5	92	IV	7	Pessima	30	Scadente
009s	5	1		1	5	5	5	5	5	5	20	15	5	10	5	92	IV	7	Pessima	30	Scadente
010d	5	10		15	10	5	5	15	1	15	20	15	5	10	1	132	III	35	Mediocre	50	Mediocre
010s	5	10		15	10	5	5	15	1	15	20	15	5	10	1	132	III	35	Mediocre	50	Mediocre
011d	5	10		5	5	5	5	5	5	15	20	15	5	10	1	106	III/IV	15	Pessima	40	Mediocre
011s	5	10		10	5	5	5	5	1	15	20	15	5	10	1	107	III/IV	20	Scadente	40	Mediocre
012d	5	10		5	5	5	5	5	5	20	20	15	5	10	1	121	III	20	Scadente	50	Mediocre
012s	5	10		15	10	5	5	5	1	20	20	20	5	10	1	132	III	35	Mediocre	50	Mediocre
013d	5	10		10	15	5	5	5	1	15	20	5	5	10	1	112	III/IV	35	Mediocre	30	Scadente
013s	5	10		15	15	5	5	5	1	15	20	5	5	10	1	117	III/IV	40	Mediocre	30	Scadente
014d	5	10		10	10	5	5	5	1	15	20	5	5	10	1	107	III/IV	30	Mediocre	30	Scadente
014s	5	10		10	10	5	5	5	1	15	20	5	5	10	1	107	III/IV	30	Mediocre	30	Scadente
015d	5	10		10	5	5	5	5	5	15	20	5	5	10	1	106	III/IV	25	Scadente	30	Scadente
015s	5	10		10	5	5	5	5	5	15	20	5	5	10	1	106	III/IV	25	Scadente	30	Scadente
016s	5	5		15	10	5	5	5	15	15	20	15	5	10	1	131	III	30	Mediocre	40	Mediocre
16ds	5	1		1	5	5	5	5	5	15	20	15	5	10	1	98	IV	7	Pessima	40	Mediocre

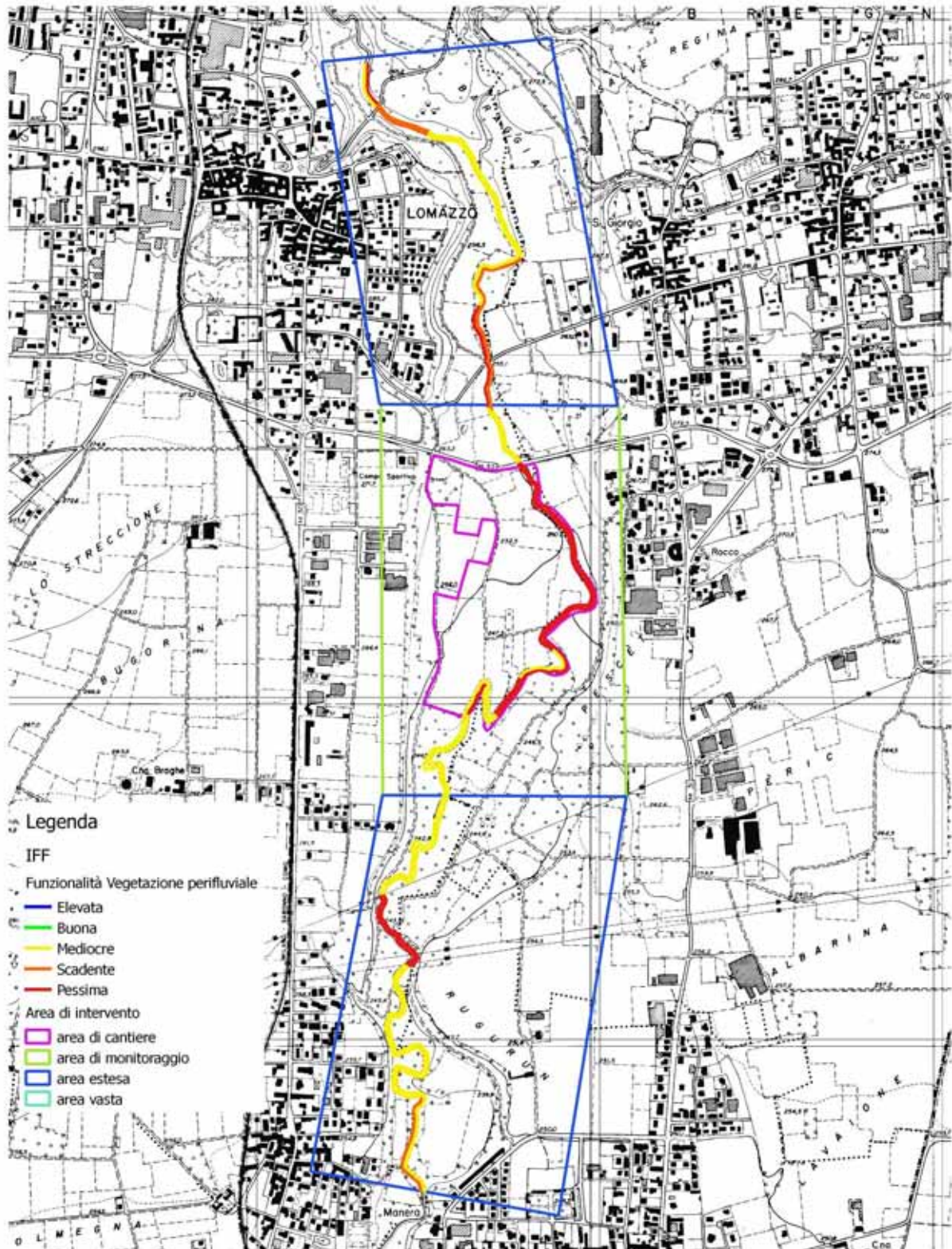
Dall'esame dei risultati globali, riportati in grafico, si evidenzia come il Lura nel tratto esaminato si colloca, ad eccezione di una piccola percentuale, in valori compresi tra il III ed il IV livello di funzionalità, con una decisa prevalenza (47%) del giudizio mediocre.

Gli aspetti che maggiormente determinano la condizione di limitata funzionalità sono lo stato del territorio circostante, la vegetazione presente nella fascia perifluviale (che su tutto lo sviluppo del tratto in esame è stata valutata come primaria), l'erosione (con evidente o molto evidente incisione verticale) e la comunità macrobentonica (che risulta poco equilibrata o fortemente compromessa).

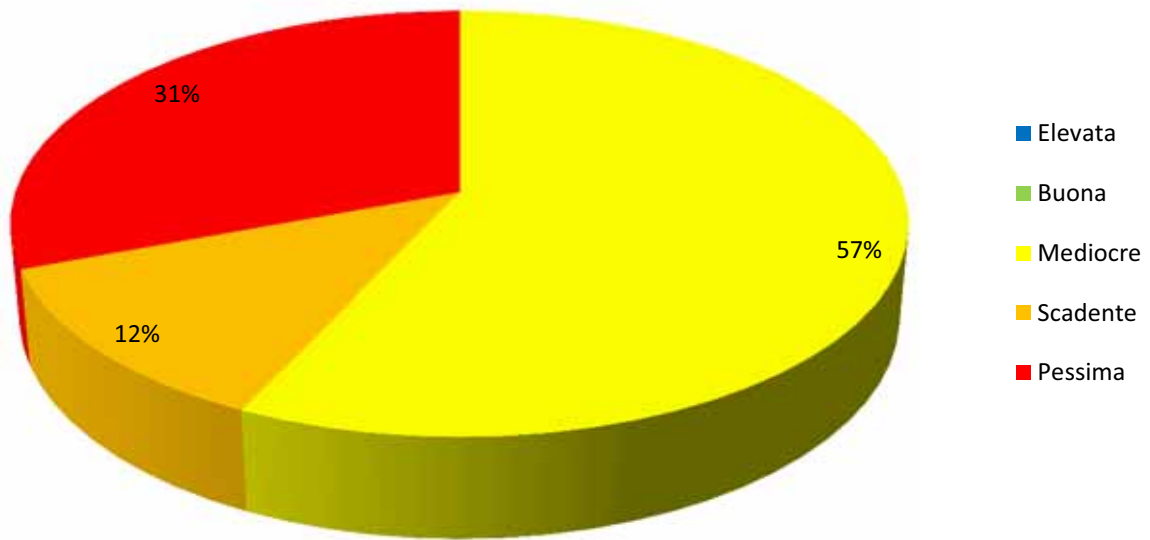


Il subindice Funzionalità della Vegetazione perifluviale per più della metà dello sviluppo dell'area di studio raggiunge il livello Mediocre, ma è significativa la presenza di un 31% di funzionalità pessima. Questa situazione evidenzia la condizione di alterazione significativa della fascia di vegetazione perifluviale, che in nessun tratto ospita formazioni vegetali a funzionalità buona (formazioni legnose riparie o erbacee igrofile) e che spesso presenta esclusivamente formazioni a funzionalità nulla.

Funzionalità della Vegetazione perifluviale

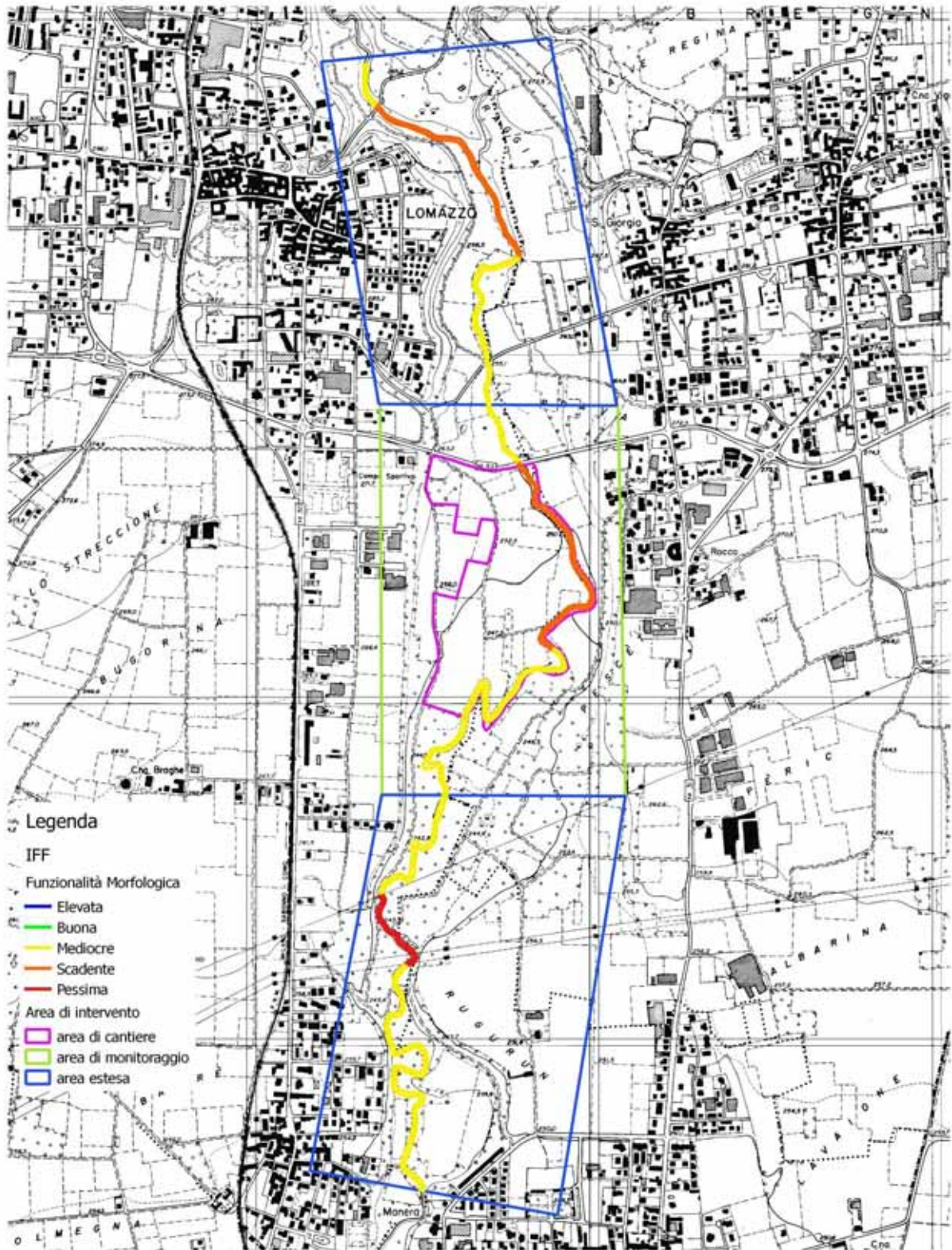


Funzionalità della Vegetazione perifluviale

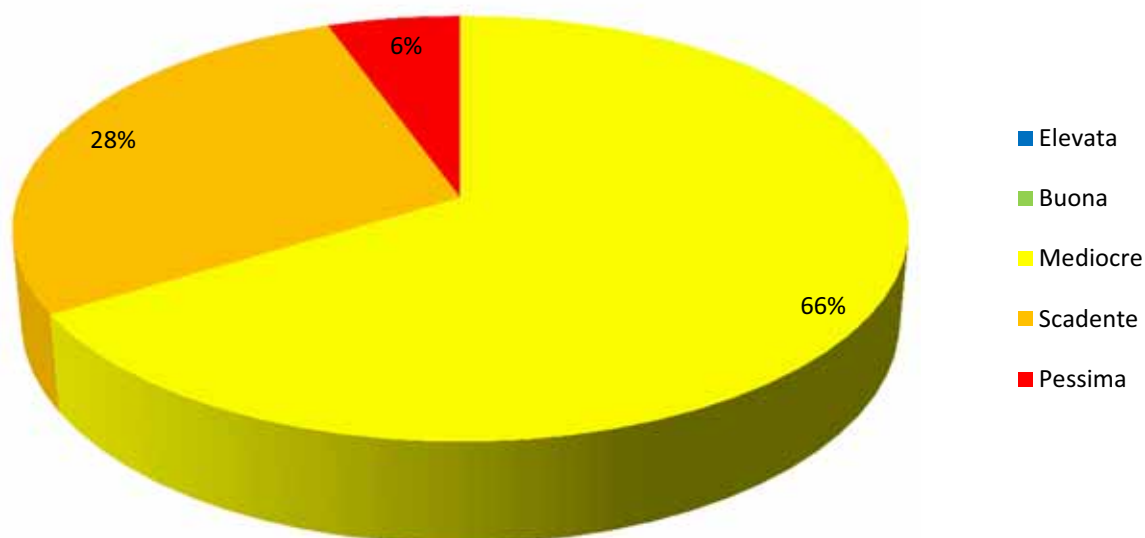


Anche dal punto di vista morfologico, valutato mediante il subindice Funzionalità Morfologica, la situazione si presenta fortemente compromessa: due terzi dello sviluppo dell'asta del Lura considerata presenta un livello mediocre, più di un quarto scadente ed il residuo 6% pessimo. Tenendo conto della relativa naturalità morfologica della sezione trasversale e dell'idromorfologia in senso longitudinale, le condizioni decisamente critiche dal punto di vista dell'efficienza di esondazione costituiscono sicuramente il fattore di maggior peso nell'espressione del giudizio.

Funzionalità Morfologica



Funzionalità Morfologica



Bibliografia

Rossi G.L., Minciardi M.R. – 2009 - Proposta di subindici derivati dall'IFF 2007 per la caratterizzazione e il monitoraggio degli ambienti fluviali – Atti Convegno “L’Indice di Funzionalità Fluviale: strumento di gestione e pianificazione”. Trento 19-20 novembre 2009: 138-141

Siligardi M., Avolio F., Baldaccini G., Bernabei S., Bucci M.S., Cappelletti C., Chierici E., Ciutti F., Floris B., Franceschini A., Mancini L., Minciardi M.R., Monauni C., Negri P., Pineschi G., Pozzi S., Rossi G.L., Sansoni G., Spaggiari R., Tamburro C., Zanetti M. – 2007 - IFF 2007. Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. – APAT Serie Manuali