

# Interreg



UNIONE EUROPEA  
EVROPSKA UNIJA

## ITALIA-SLOVENIJA



### GREVISLIN

Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale  
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

# Valutazione dello stato di conservazione della biodiversità del fiume Livenza e dei suoi affluenti

Determinazione della funzionalità fluviale del fiume Livenza e degli  
affluenti Lia e Monticano

Versione: N.01

Autore: Bioprogramm soc. coop. (Regione del Veneto)

Data: 01.10.2021



#### PODATKI O DOKUMENTU / INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

Delovni sklop	Work package
DS 3.1	WP3.1
Aktivnost	Attività
ATT5	ATT5
Dosežek	Risultato
Določitev fluvialne funkcionalnosti reke Livenza ter pritokov Lia in Monticano	Determinazione della funzionalità fluviale del fiume Livenza e degli affluenti della Lia e del Monticano
Odgovorni partner za dosežek	Partner responsabile del risultato
Dežela Veneto	Regione del Veneto
Avtorji	Autori
Bioprogramm soc. coop.	Bioprogramm soc. coop.
Naslov dokumenta	Titolo del documento
Ocena o stanju ohranjenosti biotske raznovrstnosti reke Livenza in njenih pritokov	Valutazione dello stato di conservazione della biodiversità del fiume Livenza e dei suoi affluenti
Datum	Data
01.10.2021	01.10.2021
Dokument je sestavljen v slovenskem in italijanskem jeziku. V primeru neskladnosti ali dvomov pri tolmačenju prevlada italijanskem jezik.	Il presente documento è redatto in italiano e sloveno. In caso di discordanza o di dubbi interpretativi prevale il testo in lingua italiana.
Vsebina dokumenta ne odraža nujno uradnega stališča Evropske unije.	Il contenuto del presente documento non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione Europea.



#### 1 ATTIVITÀ CONDOTTA SUL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME LIVENZA

Il risultato principale che il progetto GREVISLIN (progetto finanziato nell'ambito del Programma Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020) si prefigge di raggiungere è la realizzazione e l'implementazione di una azione pilota a lungo termine che preveda la pianificazione strategica e lo sviluppo e la tutela delle infrastrutture e dei servizi ecosistemici verdi, l'introduzione del monitoraggio transfrontaliero dello stato delle acque, nonché il miglioramento delle specie e degli habitat nelle aree Natura 2000.

Il presente documento in particolare, riporta i risultati finali (o deliverable) relativi alla funzionalità fluviale del fiume Livenza.

L'applicazione dell'I.F.F. o Indice di Funzionalità Fluviale (APAT, 2007), è stato il punto di partenza per definire lo status funzionale del fiume Livenza e dei principali affluenti, Lia e Monticano; dai risultati dell'I.F.F., si sono quindi determinate le Aree di Protezione Fluviale (A.P.F.), definendo in questo modo le aree più critiche ove intervenire. L'applicazione dell'I.F.F. e la definizione delle A.P.F., in realtà, rientrano in un sistema complesso di più attività, definite, all'interno del Progetto GREVISLIN, nel Workpackage (WP) 3.1, avente come finalità quello di stilare un piano d'azione transfrontaliero a lungo termine per le infrastrutture verdi, basato su valori ambientali, sociali ed economici e

#### 1 DEJAVNOST NA POVODJU REKE LIVENZA

Glavni rezultat, ki ga želi projekt GREVISLIN (projekt, ki je financiran v okviru programa Interreg VA Italija-Slovenija 2014-2020), je uresničitev in izvajanje dolgoročnega pilotnega ukrepa, ki vključuje strateško načrtovanje in razvoj ter zaščito zelene infrastrukture in ekosistemskih storitev, uvedba čezmejnega spremljanja stanja voda ter izboljšanje vrst in habitatov na območjih Natura 2000.

Ta dokument poroča o končnih rezultatih (ali izročljivih rezultatih) v zvezi s fluvialno funkcionalnostjo reke Livenza.

Uporaba I.F.F. ali Indeks fluvialne funkcionalnosti (APAT, 2007) je bila izhodišče za opredelitev funkcionalnega stanja reke Livenza in njenih glavnih pritokov, Lia in Monticano; iz rezultatov I.F.F. so bila nato določena zaščitena območja rek (Z.O.R.), s čimer so opredeljena najbolj kritična območja za poseg. Uporaba I.F.F. in opredelitev Z.O.R. sta v resnici del kompleksnega sistema več dejavnosti, opredeljenih v okviru projekta GREVISLIN v delovnem sklopu (DS) 3.1 z namenom priprave dolgoročnega čezmejnega akcijskega načrta za zeleno infrastrukturo, ki temelji na okoljskih, družbenih in gospodarskih vrednotah in je namenjena trajnostni rabi ekosistemskih



finalizzato all'uso sostenibile dei servizi ecosistemici nei bacini transfrontalieri dei fiumi Vipacco, Isonzo e Livenza. Il piano conterrà un elenco di misure suddivise per priorità per realizzare infrastrutture verdi, migliorare gli ecosistemi idrici e l'ecosistema delle aree Natura 2000. Il monitoraggio è la base per attuare le attività del WP 3.1: tra le attività di monitoraggio previste per il fiume Livenza (e affluenti) vi sono le analisi della qualità biologica delle acque, mediante I.B.E. o Indice Biotico Esteso (APAT/IRSA-CNR, 29/2003), e lo studio della comunità ittica.

storitev v čezmejnih porečjih rek Vipava, Isonzo/Soča in Livenza. Načrt bo vseboval seznam ukrepov, razdeljenih po prednostnih nalogah za ustvarjanje zelene infrastrukture, izboljšanje vodnih ekosistemov in ekosistema območij Natura 2000. Spremljanje je podlaga za izvajanje dejavnosti v DS 3.1: med aktivnostmi spremljanja, ki so načrtovane za reko Livenzo (in pritoke), je analiza biološke kakovosti vode prek I.B.E. ali Razširjen biotski indeks (APAT / IRSA-CNR, 29/2003) in študijo ribje skupnosti.



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALI E METODI</b> .....	<b>9</b>
2.1	INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE - I.F.F. ....	9
2.2	INDAGINI INTEGRATIVE DI CAMPO .....	10
2.3	INDICE DI FUNZIONALITÀ MORFOLOGICA I.F.M. ....	12
2.4	INDICE DI IDONEITÀ ITTICA .....	13
2.5	AREE DI PROTEZIONE FLUVIALE - A.P.F. ....	13
2.6	INDICE BIOTICO ESTESO (I.B.E.) .....	15
2.7	IL DRIFT .....	19
2.8	I RUOLI TROFICO-FUNZIONALI .....	19
<b>3</b>	<b>RISULTATI</b> .....	<b>21</b>
3.1	FIUME LIVENZA .....	21
3.1.1	<i>La funzionalità fluviale</i> .....	21
3.1.2	<i>La funzionalità morfologica</i> .....	44
3.1.3	<i>L'Idoneità ittica</i> .....	55
3.1.4	<i>Le aree di protezione fluviale</i> .....	62
3.1.5	<i>La qualità biologica</i> .....	71
3.1.6	<i>I taxa</i> .....	72
3.1.7	<i>Il drift</i> .....	74
3.1.8	<i>Analisi dei ruoli trofico-funzionali</i> .....	75
3.2	IL FIUME MONTICANO .....	78
3.2.1	<i>La funzionalità fluviale</i> .....	78
3.2.2	<i>a funzionalità morfologica</i> .....	86
3.2.3	<i>L'Idoneità ittica</i> .....	90
3.2.4	<i>Le aree di protezione fluviale</i> .....	92



3.2.5	<i>La qualità biologica</i> .....	96
3.2.6	<i>I taxa</i> .....	97
3.2.7	<i>Il drift</i> .....	99
3.2.8	<i>Analisi dei ruoli trofico-funzionali</i> .....	100
3.3	IL FIUMICELLO LIA .....	103
3.3.1	<i>La funzionalità fluviale</i> .....	103
3.3.2	<i>La funzionalità morfologica</i> .....	114
3.3.3	<i>L'Idoneità ittica</i> .....	118
3.3.4	<i>Le aree di protezione fluviale</i> .....	120
3.3.5	<i>La qualità biologica</i> .....	125
3.3.6	<i>I taxa</i> .....	126
3.3.7	<i>Il drift</i> .....	127
3.3.8	<i>Analisi dei ruoli trofico-funzionali</i> .....	127
3.4	PIAVESELLA, RASEGO, GHEBO, BORNIOLA E MORTA SAMBILINO .....	129
3.4.1	<i>La qualità biologica</i> .....	129
3.4.2	<i>I taxa</i> .....	134
3.4.3	<i>Il drift</i> .....	140
3.4.4	<i>Analisi dei ruoli trofico-funzionali</i> .....	141
4	CONCLUSIONI .....	145
4.1	LA FUNZIONALITÀ .....	145
4.2	LA FUNZIONALITÀ MORFOLOGICA .....	146
4.3	L'IDONEITÀ ITTICA .....	146
4.4	LE AREE DI PROTEZIONE FLUVIALE .....	147
4.5	LA QUALITÀ BIOLOGICA .....	156
4.6	I TAXA .....	157
4.7	IL DRIFT .....	162
4.8	I RUOLI TROFICI .....	164



## 1 INTRODUZIONE

Gli aspetti della funzionalità ecologica di un corso d'acqua comprendono i processi di colonizzazione macrobentonica, i modelli di approvvigionamento alimentare, le capacità di ciclizzazione e ritenzione della sostanza, nonché le relazioni trofiche tra gli organismi, tra questi anche i pesci.

La funzionalità fluviale coinvolge anche le funzioni ecotonali, il contributo alla diversità ambientale e alla biodiversità, il ruolo svolto come corridoio ecologico e come regolatore dei deflussi e del trasporto solido.

Tali condizioni preludono ad un sistema ambientale funzionale che agisce come un sistema complesso dove ogni situazione relativa si regola di conseguenza agendo sui meccanismi omeostatici e omeoretici in modo da affievolire gli eventuali stress e adeguarsi alle nuove situazioni. Infatti, un ambiente fluviale può essere soggetto a impatti naturali e/o umani i quali producono dei danni che possono essere permanenti o temporanei e le dinamiche interne attivano meccanismi atti a neutralizzare l'impatto rendendolo spesso ristretto nel tempo e nello spazio, cercando di assorbirlo e incorporarlo all'interno delle proprie dinamiche funzionali.

Questa attività, definita come resilienza, può essere più o meno rapida a seconda delle condizioni di funzionalità.

È per questo motivo che le indagini conoscitive di un corpo idrico devono pertanto estendersi all'intero sistema fluviale, di cui sono parte integrante anche le fasce perifluviali e le porzioni di territorio circostante che con esso interagiscono.

Nel Progetto Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020, denominato "GREVISLIN", si è determinato di valutare lo stato complessivo e la funzionalità fluviale del fiume Livenza, nonché la presenza e la diffusione delle specie ittiche autoctone ed esotiche.

Oltre all'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), il Progetto GREVISLIN ha previsto l'analisi della qualità biologica delle acque e lo studio della componente ittica su un totale di 13 stazioni d'indagine, di cui 7 previste inizialmente dal progetto medesimo e 6 aggiuntive della rete idrica minore del comparto Veneto del bacino del Livenza (Tabella 1).



COD.	CORPO IDRICO	COMUNE	LOCALITÀ	PROVINCIA	COORD_X	COORD_Y
LI_03	Fiume Livenza	Gaiarine	Francenigo	TV	1771956	5090928
LI_04	Fiume Livenza	Motta di Livenza	Lorenzaga	TV	1782790	5074199
LI_05	Fiume Livenza	Cessalto	Via Vela	TV	1785747	5070212
LI_06	Fiume Livenza	San Stino di L.	Via N. Tommaseo	VE	1796230	5062743
LI_08	Fiume Monticano	Conegliano	P.te Circonv.	TV	1755619	5088168
LI_09	Fiume Monticano	Gorgo al M.	Villa Revedin	TV	1776490	5076026
LI_10	Canale Piavesella	Vazzola	Visnà	TV	1765728	5080980
LI_11	Fiumicello Lia	Fontanelle	Camino	TV	1771012	5077893
LI_12	Torrente Rasego	Portobuffolè	Prà dei Gai	TV	1774738	5082929
LI_17	Torrente Ghebo	Codognè	Campo Cervaro	TV	1765311	5084565
LI_18	Fosso Borniola	Fontanelle	Lutrano	TV	1770291	5078505
LI_19	Fiumicello Lia	Ormelle	Tempio	TV	1766594	5076502
LI27-10	Fossa Morta Sambilino	Meduna di L.	Brische	TV	1782244	5080020

Tabella 1 - Elenco delle stazioni di indagine



## 2 MATERIALI E METODI

### 2.1 Indice di funzionalità fluviale - I.F.F.

L'I.F.F. o Indice di Funzionalità Fluviale (A.P.A.T., 2007) ha come target principale la valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come interazione di vari fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso afferente. Il metodo non prevede particolari strumenti ma si basa sulla "capacità di lettura" dell'ambiente acquatico in modo semeiotico da parte dell'operatore, il quale deve possedere solide basi di ecologia fluviale. Il metodo prevede 14 domande con 4 risposte predefinite, ad ognuna delle quali corrisponde un valore numerico o score in funzione del valore ecologico di ognuna. Le domande riguardano le condizioni dell'ambiente circostante, le condizioni della fascia riparia, le caratteristiche morfologiche, idrauliche e biologiche dell'ambiente bagnato. Al termine della compilazione della scheda si sommano i diversi punteggi per ogni fascia perfluviale ottenendo lo score totale che indica la funzionalità di ogni tratto fluviale, successivamente tradotta in livelli da riportare in mappa con colori diversi (Tabella 2). Tale soluzione permette una visione d'insieme facile da descrivere e di immediata comprensione anche per i non addetti ai lavori, senza entrare nello specifico tecnico-scientifico che può risultare a volte faticoso e di non facile lettura. La versatilità del metodo permette una grande diversità di utilizzo. Per la sua semplicità di applicazione, chiarezza e comprensione dei risultati, i dati possono essere usati come momento di valutazione della funzionalità, nonché come strumento di gestione e governo dell'ambiente fluviale, nelle verifiche di Valutazione di Impatto Ambientale, in caso di lavori di sistemazione o di riqualificazione e come utile strumento ai fini pianificatori e di gestione del territorio.

Per una trattazione completa del metodo si rimanda al sito dell'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (APPA) di Trento ove è possibile scaricare il manuale I.F.F.



VALORE DI IFF	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 2 - Criteri di conversione dei valori IFF in classi di qualità (APAT, 2007)

## 2.2 Indagini integrative di campo

Per determinare i tratti omogenei del fiume Livenza, oltre alle iniziali indagini di campo, in seconda battuta sono state effettuate delle specifiche indagini mediante navigazione in barca e utilizzo di droni, finalizzate a classificare con esattezza le singole variabili oggetto di studio per l'applicazione dell'indice di funzionalità fluviale.

Queste indagini integrative si sono rese necessarie a causa dell'oggettiva difficoltà di osservazione di determinati particolari in ambienti complessi e/o non facilmente raggiungibili come possono essere i grandi fiumi, quali ad esempio l'estensione di alcune zone vegetate, la determinazione del tipo di vegetazione presente lungo le sponde o le caratteristiche del substrato. A ciò possiamo aggiungere anche il fatto che la torbidità persistente del Livenza di fatto impedisce, in alcuni tratti, una puntuale valutazione delle componenti macrofite e perifite.

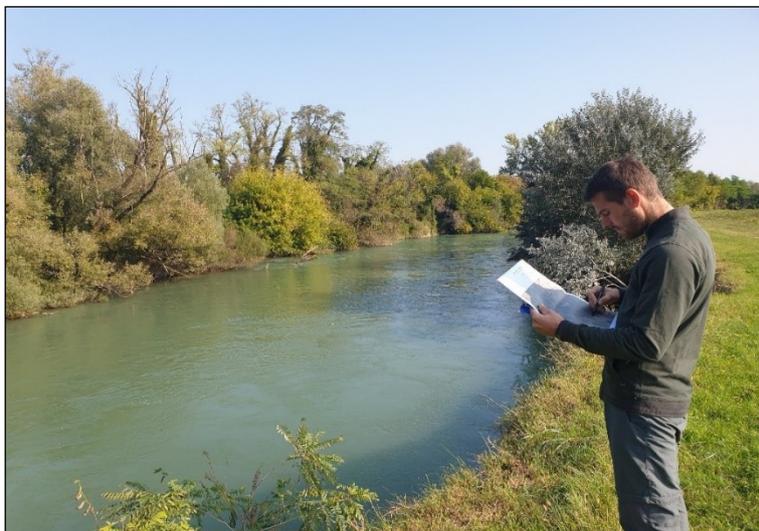


Figura 1 - Prima fase delle indagini di campo sul fiume Livenza

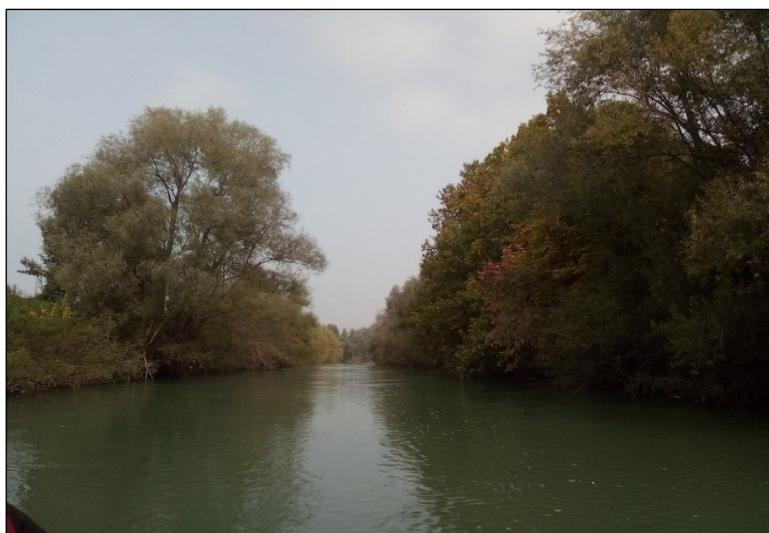


Figura 2 - Seconda fase delle indagini di campo sul fiume Livenza mediante barca

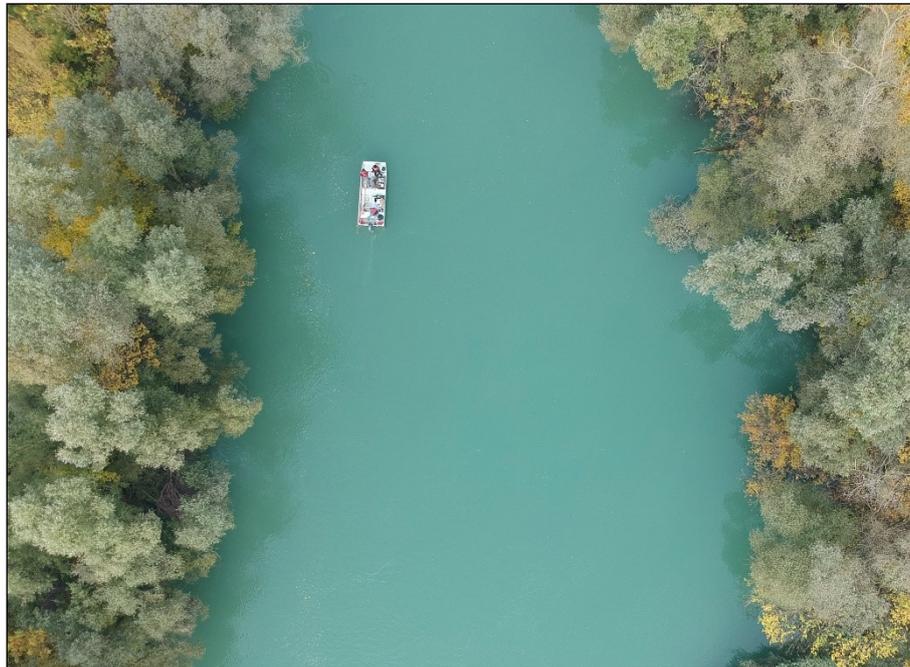


Figura 3 - Seconda fase delle indagini di campo sul fiume Livenza mediante drone

### 2.3 Indice di funzionalità morfologica I.F.M.

La nuova versione dell'I.Q.M., indicato come I.F.M. o Indice di Funzionalità Morfologica, considera i valori ottenuti con l'applicazione dell'I.F.F. delle risposte di 5 domande, cioè:

- a) Domanda 5: condizioni idriche (idr)
- b) Domanda 7: substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici (sub)
- c) Domanda 8: erosione (ero)
- d) Domanda 9: sezione trasversale (sez)
- e) Domanda 11: idro-morfologia (mor)

Queste domande sono fortemente correlate tra loro e hanno un forte contenuto di informazione inerente la morfologia, tali da consentire la suddivisione in livelli di qualità morfo-funzionale.



La graduazione dei valori è definita su quattro possibili risposte, ma per avere la comparazione con altri metodi di valutazione è stato necessario graduare gli score ottenuti in cinque livelli di funzionalità morfologica.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva del processo di ricalibrazione del metodo con la graduazione dei valori I.F.M. (Tabella 3).

Classe	Giudizio	Limite di livello	Rappresentazione cromatica
I	elevato	85 - 105	BLU
II	buono	65 - 84	VERDE
III	mediocre	45 - 64	GIALLO
IV	scarso	25 - 44	ARANCIO
V	pessimo	5 - 24	ROSSO

Tabella 3 - Graduazione dei valori I.F.M.

## 2.4 Indice di idoneità Ittica

La valutazione dell'idoneità ittica viene effettuata per ogni tratto omogeneo considerando la sua predisposizione ad ospitare la fauna ittica vocazionale per quel tratto biogeografico, considerando le esigenze delle diverse classi di età per il proprio ciclo vitale, come: la disponibilità di aree per la riproduzione, di *nursery*, di accrescimento di nascondigli, ecc.

L'indice deriva dall'applicazione della metodica riportata in A.P.A.T. (2007), per l'attribuzione della risposta alla domanda 10 dell'Indice di Funzionalità Fluviale.

## 2.5 Aree di protezione fluviale - A.P.F.

L'individuazione e definizione delle Aree di Protezione Fluviale (A.P.F.) o Ambiti Fluviali consta di due fasi successive: (i) attribuzione della valenza dell'ambito fluviale ecologico in base ai requisiti di funzionalità fluviale (I.F.F.), (ii) definizione dell'ampiezza degli ambiti individuati.

- i) **Attribuzione della valenza:** l'attribuzione della valenza ecologica avviene a partire dai dati raccolti dalle indagini IFF secondo il flusso di lavoro riassunto nella figura seguente (A.P.P.A., 2014).

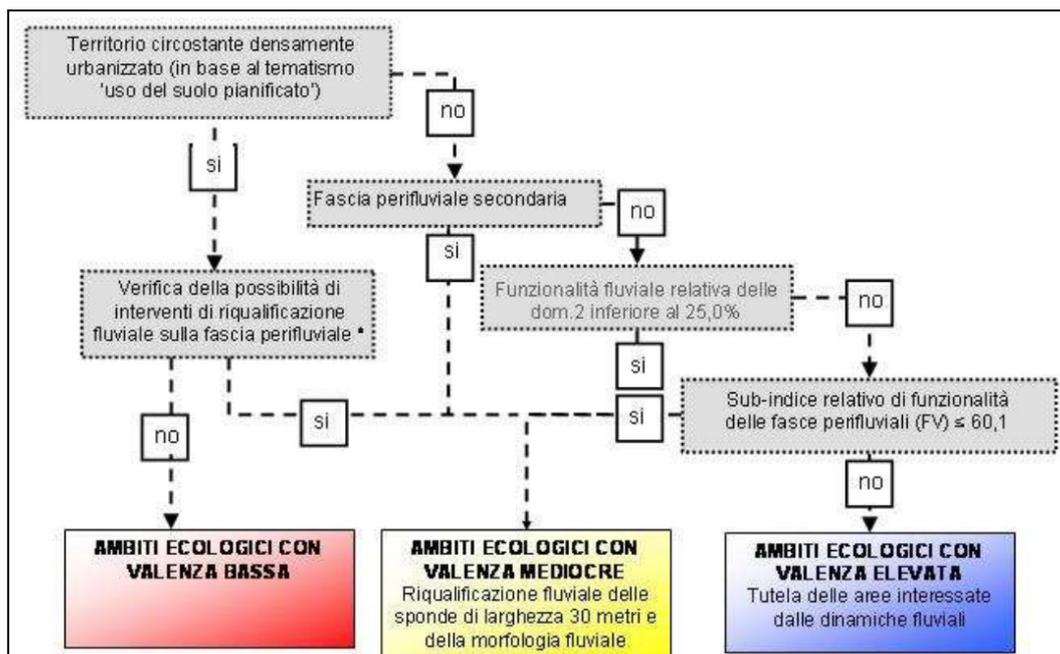


Figura 4 - Diagramma con i passaggi necessari per la definizione degli ambiti fluviali ecologici (Tratto da “Proposta metodologica per la definizione degli ambiti fluviali di interesse ecologico sui corsi d’acqua ricadenti sul territorio della Provincia autonoma di Trento. A.P.P.A., 2014”)

ii) **Definizione dell’Ampiezza delle Aree di Protezione Fluviale:** come riportato da metodologia, l’ampiezza delle aree a valenza ecologica è la seguente:

- **Valenza bassa:** adimensionale, rappresentazione di linee rosse in corrispondenza della riva;
- **Valenza mediocre:** 30 metri, rappresentati con un buffer giallo a partire dalla linea della riva;
- **Valenza elevata:** variabile, definita in base alla tabella di calcolo descritta in seguito.

$$AAPF \text{ (metri)} = 30 + D_s + L_m + P_s + P_t + E_s$$

dove:

$D_s$  è la distanza dalla sorgente;



**Lm** è la larghezza media dell'alveo;

**Ps** è la pendenza media delle sponde;

**Pt** è la pressione del territorio circostante;

**Es** è la possibilità di esondazione.

## 2.6 Indice Biotico Esteso (I.B.E.)

Per valutare la qualità biologica è stato utilizzato il metodo l'I.B.E., acronimo di Indice Biotico Esteso (IRSA-CNR, 2003).

Il campionamento è stato effettuato secondo metodica standardizzata, utilizzando un retino immanicato dotato di rete con maglia da 21 fili/cm, lungo un transetto tra le sponde del corso d'acqua. Il materiale raccolto è stato separato direttamente in campo, dove è stata effettuata una prima valutazione della struttura macrozoobentonica, in modo da procedere, se il caso lo avesse richiesto, ad ulteriori verifiche con altri prelievi. Il materiale raccolto è stato fissato in alcool 90° addizionato con glicerina; successivamente, in laboratorio, tutti gli organismi raccolti sono stati analizzati e classificati, sino al livello richiesto (Tabella 5), con l'utilizzo di uno stereo-microscopio ottico (10÷50 ingrandimenti) e di un microscopio ottico (50÷400 ingrandimenti), utilizzato per l'analisi di particolari strutture anatomiche (lamelle branchiali, palpi, antenne, mandibole, etc.). Una volta ultimata la determinazione tassonomica e definita con precisione la struttura delle comunità macrobentonica, si è proceduto al calcolo del valore I.B.E., mediante l'utilizzo di una tabella a doppia entrata: una orizzontale, determinata dalla qualità degli organismi rinvenuti, ed una verticale, determinata invece dal numero totale di unità sistematiche (U.S.) presenti nel campione (Tabella 4).



GRUPPI FAUNISTICI CHE DETERMINANO CON LA LORO PRESENZA L'INGRESSO ORIZZONTALE IN TABELLA (primo ingresso)		NUMERO TOTALE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE COSTITUENTI LA COMUNITÀ (secondo ingresso)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecotteri presenti ( <i>Leuctra</i> )°	Più di una sola U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti°° (escludere Baetidae, Caenidae)	Più di una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti°° (comprendere Baetidae, Caenidae)	Più di una sola U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi, Atidi e Palemonidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti e Chironomidi	tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	tutte le U.S. sopra assenti	0	1	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 4 - Tabella per il calcolo del valore di I.B.E. (IRSA-CNR, 2003)

- ⇒ °: nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (tranne Baetidae e Caenidae), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei Tricotteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella;
- ⇒ °°: nelle comunità in cui sono assenti i Plecotteri (tranne eventualmente *Leuctra*) e fra gli Efemerotteri sono presenti solo Baetidae e Caenidae l'ingresso orizzontale avviene a livello dei Tricotteri;
- ⇒ -: giudizio dubbio per errore di campionamento, per presenza di organismi di *drift*, erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. (se acque di scioglimento di nevai, acque ferme, zone deltizie, zone salmastre);
- ⇒ \*: questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui bisogna prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso del numero dei taxa), che nel valutare



eventuali effetti prodotti dall'inquinamento, trattandosi di ambienti con elevata ricchezza di taxa.

Il valore di indice biotico ricavato è stato quindi trasformato in classi di qualità sulla base dei valori di riferimento riportati in Tabella 6, che permette di ricondurre tutta la scala dei valori di I.B.E. (0 - 13) entro 5 classi di qualità, ad ognuna delle quali viene assegnato un colore di riferimento, che permette di riportare sinteticamente in cartografia tutti i risultati raccolti.

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati presenti nella stazione è stata espressa sulla base di una discretizzazione in quattro classi di abbondanza semiquantitative dove: I = presente, L= comune, U= abbondante, O = dominante, \* = *drift*. I taxa segnalati come *drift* (\*) non vengono conteggiati per l'entrata verticale, in quanto rinvenuti in numero non significativo per il loro computo all'interno della comunità macrobentonica.

GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER LA DEFINIZIONE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE
Plecotteri	Genere
Efemerotteri	Genere
Tricotteri	Famiglia
Coleotteri	Famiglia
Odonati	Genere
Ditteri	Famiglia
Eterotteri	Famiglia
Crostacei	Famiglia
Gasteropodi	Famiglia
Bivalvi	Famiglia
Tricladi	Genere
Irudinei	Genere
Oligocheti	Famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E.	
Megalotteri	Famiglia
Planipenni	Famiglia
Nematomorfi	Famiglia



GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER LA DEFINIZIONE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE
Nemertini	Famiglia

Tabella 5 - Limiti obbligati per la definizione delle Unità Sistematiche (IRSA-CNR, 2003)

CLASSE DI QUALITÀ	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE TEMATICO	
I	10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	Blu	
I-II	10-9	Ambiente poco alterato	Blu	Verde
II-I	9-10		Verde	Blu
II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde	
II-III	8-7	Ambiente quasi alterato	Verde	Giallo
III-II	7-8		Giallo	Verde
III	6-7	Ambiente alterato	Giallo	
III-IV	6-5	Ambiente sensibilmente alterato	Giallo	Arancio
IV-III	5-6		Arancio	Giallo
IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancio	
IV-V	4-3	Ambiente notevolmente alterato	Arancio	Rosso
V-IV	3-4		Rosso	Arancio
V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso	

Tabella 6 - Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità (IRSA-CNR, 2003)



## 2.7 Il Drift

Il *drift* è definito come il trasporto di invertebrati fluviali nella colonna d'acqua ad opera della corrente. Si tratta di un fenomeno complesso che è influenzato da fattori abiotici (es. velocità di corrente, parametri idrochimici, fotoperiodo), biotici (es. densità di organismi bentonici, disponibilità di nutrimento, predazione, competizione;) e morfologici (caratteristiche ed estensione delle fasce riparie), spesso interagenti fra loro e pertanto di difficile quantificazione. Esistono diverse tipologie di *drift* (Brittain & Eikeland, 1988):

- catastrofico
- comportamentale passivo
- comportamentale attivo
- distribuzionale
- costante

## 2.8 I ruoli trofico-funzionali

La sostanza organica prodotta da un ecosistema d'acqua dolce e quella afferente ad esso dall'esterno è soggetta a processi di decomposizione da parte di micro e macro - organismi. Il materiale organico presente in un corpo idrico si può suddividere in: materiale organico grossolano (CPOM), materiale organico fine (FPOM) e ultrafine (UPOM).

I macroinvertebrati contribuiscono all'attività di decomposizione della materia da parte dei microrganismi ed in definitiva alla capacità di autodepurarsi di un corpo idrico in diversi modi: sminuzzando i detriti, per la maggior parte frazioni vegetali, in particelle più fini e quindi aumentando la superficie di attacco del film di batteri decompositori; contribuendo a formare dei siti di aggregazione batteri-detriti in seguito all'espulsione delle feci; producendo proteine che stimolano la crescita dei batteri decompositori.

Tutti gli invertebrati acquatici sono onnivori, ma i meccanismi responsabili dell'assunzione del cibo sono specifici, soprattutto per quanto riguarda le dimensioni della materia organica, come riportato in Tabella 7 (Vannote *et al.*, 1980).



RUOLO TROFICO	TIPO DI NUTRIMENTO
TAGLIUZZATORI	Particolato grossolano di materiale organico (CPOM: Coarse Particulate Organic Matter) (detrito vegetale)
COLLETTORI ASPIRATORI	Particelle fini di materiale organico (FPOM: Fine Particulate Organic Matter) depositato sul fondo
COLLETTORI FILTRATORI	Sostanza organica fine (FPOM: Fine Particulate Organic Matter) e ultrafine (UPOM: Ultra Fine Particulate Organic Matter) in sospensione nell'acqua
RASCHIATORI	Perifiton che ricopre pietre o altre superfici
PREDATORI	Prede vive o sangue di queste

Tabella 7 - Ruoli trofico - funzionali

I rapporti tra i vari gruppi funzionali sono caratteristici di ogni tratto di fiume in base alla sua distanza dalla sorgente e di conseguenza alla qualità e dimensione del detrito organico presente. Si troveranno così comunità caratterizzate dalla predominanza di un gruppo rispetto ad un altro a seconda del tipo di particolato presente in quel sito.



## 3 RISULTATI

### 3.1 Fiume Livenza

#### 3.1.1 La funzionalità fluviale

Il fiume Livenza è il corso d'acqua più lungo dei tre oggetti di studio, sulla sua asta principale sono stati indagati quasi 80 km (79,876 km), sui quali sono stati individuati 144 tratti omogenei su cui è stato applicato il metodo IFF (Tabella 8).

I vari tratti omogenei chiaramente non sono di uguale lunghezza, in quanto il metodo tiene conto della omogeneità strutturale e funzionale di ogni tratto indipendentemente dalla sua lunghezza e per questo riscontriamo tratti molto piccoli, come il tratto codificato come LIV\_135 che misura solo 62,1 metri, oppure piuttosto lunghi, come il tratto LIV\_02 che misura 3.027,8 metri; più in generale la lunghezza media dei tratti è 554,7 metri.

Accanto alla lunghezza è stata rilevata anche la larghezza dell'alveo bagnato di ogni tratto; la larghezza media dei tratti si aggira sui 43 metri, con tratti molto larghi come il LIV\_05 che misura 158 metri, o piuttosto stretti come il LIV\_126 che misura solo 19 metri (Figura 5 e Figura 6).

Questi rilievi evidenziano che il fiume Livenza presenta aree funzionali di ampiezze significative: la superficie dell'alveo bagnato più ampia è rappresentata dal tratto LIV\_07, che è pari a 18,09 ha, mentre il tratto con superficie minore è il tratto LIV\_135 con un'ampiezza di soli 0,174 ha, mentre la media generale di superficie dei 144 tratti è di 2,5 ha e un totale di 359 ha.

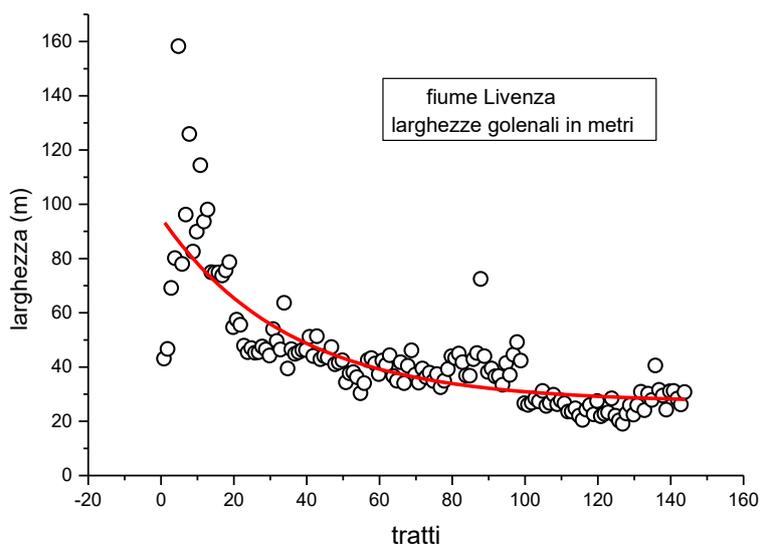
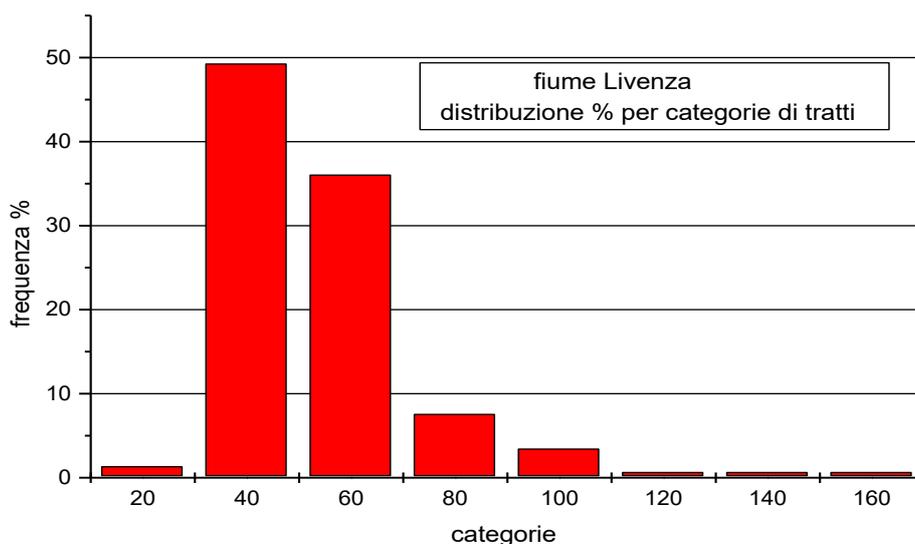


Figura 5 - Rappresentazione delle larghezze golenali del fiume Livenza con indicazione della tendenza (curva rossa)



**Figura 6 - Rappresentazione delle frequenze dei tratti per categorie di larghezze del fiume; la linea rossa illustra la gaussiana della distribuzione e il culmine rappresenta la media**

In linea generale, come normale, le larghezze sono più ampie nei tratti verso la foce e si restringono man mano che si procede verso la sorgente, come mostrato nella Figura 5.

Ricordiamo che per l'applicazione dell'IFF si procede, come da manuale, dalla foce verso la sorgente, perciò i codici più bassi sono per i tratti terminali e quelli con codici più alti si riferiscono ai tratti prossimi alla sorgente. Dalla Figura 5 si nota inoltre che i tratti terminali sono piuttosto incoerenti come larghezze, infatti a tratti stretti si alternano tratti molto più ampi; invece col procedere verso la sorgente, si nota un certo livellamento verso il basso come dimostra la linea di interpolazione rossa del grafico.

È doveroso ricordare che il fiume Livenza, come anche gli altri due - Lia e Monticano - scorre in territorio pianiziale e fortemente antropizzato, dove l'urbanizzazione e l'agricoltura hanno generato nel tempo una condizione morfologica della sezione poco naturale. Le larghezze delle golene sono dettate da scelte più che altro legate alle esigenze umane, più che ambientali.

La tabella che segue mostra i valori IFF con rispettivi score e livelli di funzionalità.



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX
LIV_01	90,5	42,8	89	93	IV	IV	scadente	scadente
LIV_02	3027,8	46,4	89	93	IV	IV	scadente	scadente
LIV_03	1071,2	68,9	112	112	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_04	251,8	79,9	122	132	III	III	mediocre	mediocre
LIV_05	295,8	158,0	127	122	III	III	mediocre	mediocre
LIV_06	431,7	77,7	112	112	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_07	1886,7	95,9	108	108	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_08	209,9	125,6	122	127	III	III	mediocre	mediocre
LIV_09	807,4	82,3	122	118	III	III	mediocre	mediocre-scadente
LIV_10	225,8	89,6	122	123	III	III	mediocre	mediocre
LIV_11	355,8	114,1	127	122	III	III	mediocre	mediocre
LIV_12	323,8	93,4	112	122	III	IV	mediocre-scadente	mediocre
LIV_13	267,8	97,8	112	112	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_14	847,4	74,7	104	108	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_15	483,7	74,5	108	104	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_16	179,9	74,6	108	92	III	IV	mediocre-scadente	scadente
LIV_17	333,8	73,5	104	114	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_18	527,6	75,4	128	122	III	III	mediocre	mediocre
LIV_19	1776,8	78,4	122	122	III	III	mediocre	mediocre
LIV_20	1517,0	54,4	122	114	III	III	mediocre	mediocre-scadente
LIV_21	1349,1	57,2	114	114	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_22	561,6	55,3	126	118	III	III	mediocre	mediocre-scadente
LIV_23	403,7	47,6	108	108	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_24	401,7	45,2	126	118	III	III	mediocre	mediocre-scadente



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO				GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX		
LIV_25	1095,3	46,7	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_26	211,9	45,0	116	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_27	99,9	45,2	121	116	III	III	IV		mediocre	mediocre-scadente
LIV_28	1577,0	47,3	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_29	101,9	46,2	116	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_30	817,5	44,0	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_31	147,9	53,7	108	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_32	229,9	49,3	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_33	795,5	46,2	108	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_34	153,9	63,4	112	112	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_35	509,7	39,2	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_36	275,8	46,3	122	126	III	III			mediocre	mediocre
LIV_37	263,8	44,6	104	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_38	689,6	45,2	112	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_39	297,8	46,0	117	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_40	923,4	46,0	116	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_41	1033,4	50,9	108	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_42	2524,4	43,8	112	112	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_43	221,9	51,1	131	121	III	III			mediocre	mediocre
LIV_44	393,8	42,6	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_45	161,9	43,8	116	126	III	IV	III		mediocre-scadente	mediocre
LIV_46	649,6	43,2	116	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO			
			DX	SX	DX	SX	DX	SX		
LIV_47	243,9	47,1	116	121	III	IV	III	mediocre-scadente	mediocre	
LIV_48	435,7	40,8	116	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_49	311,8	41,4	126	108	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_50	489,7	42,2	108	104	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_51	547,7	34,1	116	112	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_52	567,7	37,4	108	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_53	393,8	37,8	116	104	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_54	457,7	36,0	116	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_55	169,9	30,1	121	116	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_56	465,7	33,8	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_57	1135,3	42,3	126	108	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_58	323,8	43,0	94	126	IV	-	III	-	scadente	mediocre
LIV_59	1299,2	41,0	126	108	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_60	397,8	37,1	108	122	III	IV	III	-	mediocre-scadente	mediocre
LIV_61	1171,3	42,1	126	126	III	-	III	-	mediocre	mediocre
LIV_62	627,6	40,5	126	126	III	-	III	-	mediocre	mediocre
LIV_63	403,8	44,1	141	113	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_64	419,8	36,4	127	136	III	-	III	-	mediocre	mediocre
LIV_65	417,8	34,7	99	116	IV	-	III	IV	scadente	mediocre-scadente
LIV_66	461,7	41,5	112	112	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_67	367,8	33,8	117	116	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_68	1119,4	40,2	126	116	III	-	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_69	169,9	45,9	142	146	III	-	III	-	mediocre	mediocre



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX
LIV_70	675,6	36,9	127	126	III	III	mediocre	mediocre
LIV_71	297,8	34,0	141	136	III	III	mediocre	mediocre
LIV_72	1589,1	39,2	121	117	III	III IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_73	279,8	36,0	131	123	III	III	mediocre	mediocre
LIV_74	529,7	37,6	113	113	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_75	511,7	34,6	136	109	III	III IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_76	517,7	37,1	113	109	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_77	259,8	32,3	113	151	III IV	III	mediocre-scadente	mediocre
LIV_78	401,8	34,7	113	113	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_79	123,9	39,0	123	123	III	III	mediocre	mediocre
LIV_80	911,5	43,7	136	151	III	III	mediocre	mediocre
LIV_81	811,5	43,0	126	126	III	III	mediocre	mediocre
LIV_82	137,9	44,7	98	90	IV	IV	scadente	scadente
LIV_83	543,7	41,5	133	161	III	III	mediocre	mediocre
LIV_84	501,7	36,6	131	123	III	III	mediocre	mediocre
LIV_85	337,8	36,5	156	146	III	III	mediocre	mediocre
LIV_86	2940,3	42,6	133	146	III	III	mediocre	mediocre
LIV_87	475,7	44,9	138	151	III	III	mediocre	mediocre
LIV_88	199,9	72,2	180	160	III	III	mediocre	mediocre
LIV_89	475,7	43,7	146	141	III	III	mediocre	mediocre
LIV_90	393,8	37,9	131	131	III	III	mediocre	mediocre
LIV_91	617,7	39,2	146	131	III	III	mediocre	mediocre
LIV_92	337,8	36,3	171	141	III	III	mediocre	mediocre
LIV_93	215,9	36,4	137	119	III	III IV	mediocre	mediocre-scadente
LIV_94	143,9	33,2	133	136	III	III	mediocre	mediocre
LIV_95	679,6	41,2	119	-	III IV	-	mediocre-scadente	-
LIV_96	577,7	36,8	156	-	III	-	mediocre	-
LIV_97	2524,6	44,3	113	-	III IV	-	mediocre-scadente	-
LIV_98	165,7	48,9	146	-	III	-	mediocre	-



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO		
			DX	SX	DX	SX	DX	SX	
LIV_99	569,9	42,1	113	-	III	IV	-	mediocre-scadente	-
LIV_100	1297,3	26,4	123	-	III		-	mediocre	-
LIV_101	74,0	25,8	146	-	III		-	mediocre	-
LIV_102	477,7	26,6	129	-	III		-	mediocre	-
LIV_103	731,6	28,2	186	-	II	III	-	buono-mediocre	-
LIV_104	729,6	27,1	156	-	III		-	mediocre	-
LIV_105	1837,0	30,9	160	-	III		-	mediocre	-
LIV_106	225,9	25,4	161	-	III		-	mediocre	-
LIV_107	475,7	26,5	132	-	III		-	mediocre	-
LIV_108	797,6	29,5	145	-	III		-	mediocre	-
LIV_109	313,8	26,0	132	-	III		-	mediocre	-
LIV_110	237,9	27,5	145	-	III		-	mediocre	-
LIV_111	127,9	26,4	132	-	III		-	mediocre	-
LIV_112	365,8	23,3	123	123	III	III		mediocre	mediocre
LIV_113	363,8	23,3	127	135	III	III		mediocre	mediocre
LIV_114	325,8	24,5	127	123	III	III		mediocre	mediocre
LIV_115	301,8	21,8	136	132	III	III		mediocre	mediocre
LIV_116	237,9	20,2	131	127	III	III		mediocre	mediocre
LIV_117	149,9	24,0	113	109	III	IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIV_118	355,8	25,7	165	205	III	II		mediocre	buono
LIV_119	615,7	22,3	123	123	III	III		mediocre	mediocre
LIV_120	379,8	27,2	131	-	III		-	mediocre	-
LIV_121	177,9	21,6	141	-	III		-	mediocre	-
LIV_122	435,8	22,5	191	-	II	III	-	buono-mediocre	-
LIV_123	165,9	23,0	151	-	III		-	mediocre	-
LIV_124	149,9	28,2	196	-	II	III	-	buono-mediocre	-
LIV_125	343,8	21,8	250	-	II		-	buono	-
LIV_126	195,9	20,0	196	-	II	III	-	buono-mediocre	-
LIV_127	131,9	18,8	146	-	III		-	mediocre	-
LIV_128	553,7	22,6	151	-	III		-	mediocre	-
LIV_129	699,6	25,6	136	-	III		-	mediocre	-
LIV_130	475,1	22,2	136	-	III		-	mediocre	-
LIV_131	589,9	25,6	132	-	III		-	mediocre	-



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX
LIV_132	164,5	30,6	156	-	III	-	mediocre	-
LIV_133	473,7	23,8	128	-	III	-	mediocre	-
LIV_134	357,0	29,9	161	-	III	-	mediocre	-
LIV_135	62,1	27,6	206	-	II	-	buono	-
LIV_136	187,9	40,3	146	-	III	-	mediocre	-
LIV_137	153,9	31,3	137	-	III	-	mediocre	-
LIV_138	167,9	29,2	187	-	II III	-	buono-mediocre	-
LIV_139	249,9	24,0	152	-	III	-	mediocre	-
LIV_140	267,9	30,8	172	-	III	-	mediocre	-
LIV_141	145,9	30,9	196	-	II III	-	buono-mediocre	-
LIV_142	375,8	28,1	172	-	III	-	mediocre	-
LIV_143	185,9	25,9	129	-	III	-	mediocre	-
LIV_144	759,3	30,5	152	-	III	-	mediocre	-

Tabella 8 - Tratti omogenei individuati sul fiume Livenza

Come si può notare, in Tabella 9 mancano i dati relativi ad alcuni tratti della sponda sinistra idrografica e questo è attribuibile al fatto che tale sponda appartiene amministrativamente alla Regione Friuli Venezia Giulia e non al Veneto, quindi non è stata oggetto di indagine.

I risultati globali del livello di funzionalità mostrano che mediamente il fiume soffre da questo punto di vista. Infatti, come illustrato nelle successive Figura 7, in sponda destra quasi il 53% della lunghezza appare di III livello di funzionalità e il 39% di III-IV livello. Solo lo 0,5% della lunghezza del fiume è di II livello e il 2,5% di II-III livello.

Se da un lato è confortante l'assenza di tratti di V livello (pessimo), dall'altro ci si rammarica per la totale assenza di tratti di I e I-II livello, cioè i più efficienti per la funzionalità ecologica.

In sponda sinistra, malgrado l'assenza di un certo numero di tratti, si nota che i rapporti in lunghezza tra i diversi livelli sono sostanzialmente cambiati. Il livello III è presente solo per il 35% contro il 53% della destra e invece è cresciuta la percentuale del livello III-IV che ammonta al 58% del totale rispetto al 39% della sponda destra.



In pratica le due sponde presentano un livello di funzionalità piuttosto scarso, infatti sia a destra che a sinistra si nota che la somma dei livelli III e III-IV raggiungono il 92,2% a destra e il 93,7% a sinistra, mentre mancano totalmente tratti di I o I-II livello.

	Destra		Sinistra	
	metri	%	metri	%
I	0	0	0	0
I-II	0	0	0	0
II	406	0,5	356	0,6
II-III	1827	2,3	0	0,0
III	42214	52,9	21327	35,5
III-IV	31430	39,3	35032	58,2
IV	3998	5,0	3436	5,7
IV-V	0	0	0	0
V	0	0	0	0

Tabella 9 - Distribuzione in metri e in percento dei livelli di funzionalità delle sponde destra e sinistra del fiume Livenza

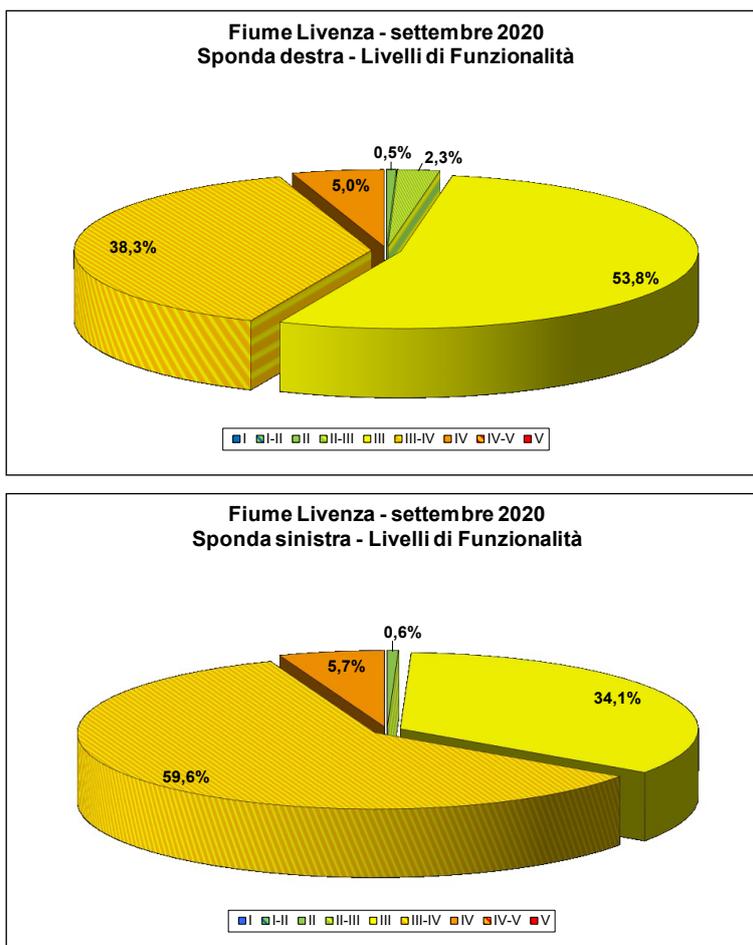


Figura 7 - Rappresentazione delle presenze percentuali dei tratti di vario livello di funzionalità espresse per la sponda destra e sinistra

I valori di IFF della Tabella 8 sono stati uniformati mediante la funzione “normalizza” di Excel, per evitare l’effetto delle categorie al momento di una analisi statistica.

La funzione di normalizzazione è la seguente:

$$Z = \frac{X * \mu}{\delta}$$



Dove:

Z = valore normalizzato

X = valore IFF

$\mu$  = media

$\delta$  = deviazione standard

Successivamente i dati così trattati sono stati utilizzati per ottenere una matrice di correlazione che si riporta di seguito (Tabella 10).

	ter	veg	amp	con	idr	eso	sub	ero	sez	itt	mor	vga	det	mbt
ter	1,00	0,55	0,42	0,30	0,00	0,19	0,19	-0,15	0,39	0,17	0,22	0,15	0,02	-0,01
veg		1,00	0,78	0,64	0,14	0,29	0,34	0,03	0,40	0,26	0,16	0,13	0,14	-0,10
amp			1,00	0,63	0,16	0,17	0,32	0,14	0,25	0,30	0,12	0,03	0,19	-0,14
con				1,00	0,04	0,17	0,12	0,17	0,16	0,31	0,14	0,15	0,10	-0,08
idr					1,00	-0,01	0,08	0,36	-0,28	-0,06	-0,36	-0,37	-0,20	-0,83
eso						1,00	0,11	-0,01	0,27	-0,01	0,10	0,14	-0,04	0,00
sub							1,00	-0,23	0,50	0,34	0,18	0,18	0,34	0,00
ero								1,00	-0,44	0,15	-0,27	-0,44	-0,09	-0,43
sez									1,00	0,25	0,35	0,53	0,42	0,37
itt										1,00	0,49	0,07	0,24	0,07
mor											1,00	0,30	0,09	0,44
vga												1,00	0,26	0,27
det													1,00	0,26
mbt														1,00
DX														

Tabella 10 - Rappresentazione dei valori di correlazione tra le diverse variabili

I valori in colore rosso indicano che esiste una correlazione a livello di significatività  $p < 0.05$ , cioè che esiste una probabilità maggiore del 95% che i valori siano correlati tra loro e solo una probabilità inferiore al 5% che siano dovuti al caso, limite questo consigliato e usato nelle analisi statistiche riferite a dati ecologici.

Dalla tabella si evince che la variabile substrato (sub) presenta poche correlazioni con altre variabili il cui motivo risiede nel fatto che il corso d'acqua è sostanzialmente artificializzato e le correlazioni maggiori sono con le variabili esterne all'alveo come il territorio circostante, la vegetazione riparia, la continuità, l'ampiezza e la sezione.



Altra nota riguarda il macrobenthos (mbt) che trova correlazione con le variabili ad esso connesse come il detrito, condizioni idriche, la morfologia, detrito e vegetazione in alveo, come del resto ci si poteva aspettare.

La Tabella 11 riporta i valori della AF con in rosso i valori caratterizzanti i fattori. Si può notare che le variabili che caratterizzano il primo fattore sono legate all'aspetto esterno all'alveo bagnato e alla vegetazione in alveo: questo fattore è decisamente legato alla funzione riparia e sue connessioni con l'esterno al fiume quindi potremo definirlo come "ripario-funzionale" confermate dalla presenza della vegetazione algale come risposta alle sollecitazioni del territorio adiacente. Mentre il secondo fattore esprime la caratteristica della parte bagnata tramite le variabili come regime idraulico, caratteristica ittica e comunità macrobenthos che potremo definire come "comparto trofico".

analisi dei fattori		58,80%		
	Fatt. 1	Fatt. 2	Fatt. 3	
ter	0,60	-0,23	-0,09	
veg	0,78	-0,25	-0,41	
amp	0,63	-0,31	-0,53	
con	0,56	-0,22	-0,57	
idr	-0,29	-0,89	0,16	
eso	0,37	-0,10	-0,02	
sub	0,49	-0,21	0,45	
ero	-0,40	-0,04	-0,69	
sez	0,77	-0,12	0,38	
itt	0,37	0,62	-0,15	
mor	0,33	0,38	0,15	
vga	0,66	0,08	0,44	
det	0,39	-0,14	0,09	
mbt	-0,29	-0,89	0,16	

Tabella 11 - Esposizione dei valori di due fattori che spiegano insieme il 58,8% della varianza



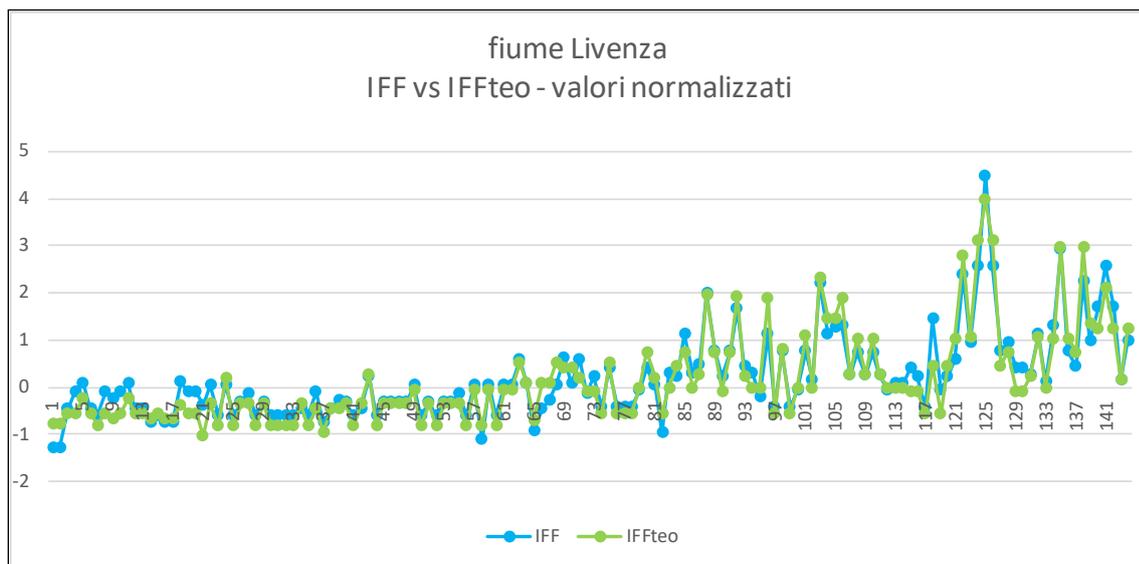
I valori del primo fattore, che più di altri spiega la varianza, sono stati utilizzati nella soluzione di una Regressione multipla, ovvero l'analisi che permettere di identificare una equazione che descrive in modo teorico l'IFF totale partendo da queste sole variabili.

Il processo ha fornito la seguente equazione ottenuta utilizzando i valori normalizzati:

$$IFF_{teo} = \{(0.126 * ter) + (0.398 * veg) + (0.231 * amp) + (0.339 * sez) + (0.163 * vga)\}$$

Confrontando i valori teorici (IFFteo) ottenuti dalla suddetta equazione con i valori reali di IFF rilevati in campo si ottiene la seguente figura (Figura 8) dove si nota la quasi aderente sovrapposizione dell'andamento reale e di quello teorico. Questo esercizio potrebbe essere comodo all'atto di una verifica del processo di riqualificazione fluviale.

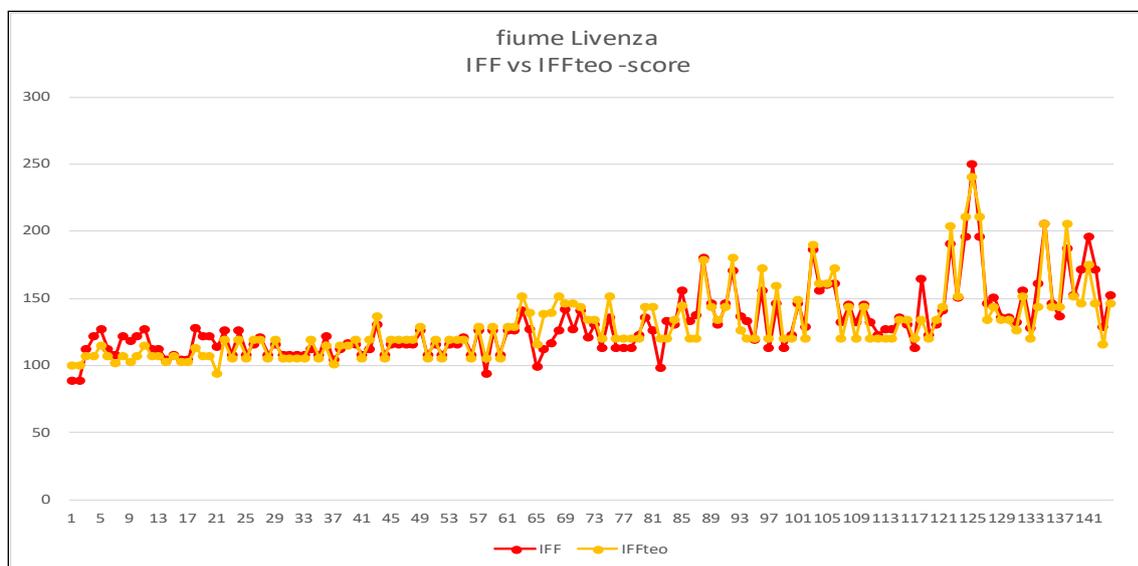
La correlazione tra le due serie di valori è molto alta ( $r=0.96$ ) e il test T di Student rivela un'ipotesi nulla, ovvero che le differenze di media non attribuibili al caso ( $p<0.0001$ ) e non a specifiche cause, ovvero le due serie di dati appartengono alla stessa popolazione statistica.





**Figura 8 - Confronto tra i valori IFF reali e quelli teorici (IFFteo) normalizzati**

Trasformando i valori normalizzati in valori score IFF, utilizzando la formula inversa dell'equazione sopra descritta, si ottengono i valori IFF teorici come score, rappresentati nel confronto tra IFFscore e IFFteo score nella figura di seguito (Figura 9).



**Figura 9 - Confronto tra i valori IFF reali e quelli teorici (IFFteo) come score**

Si può notare come vi sia una forte aderenza tra le due curve anche come valori score di IFF.

La loro correlabilità è giustificata anche dai grafici seguenti che mettono in luce una forte dipendenza tra i due valori di IFF e IFFteo sia normalizzati che come score.

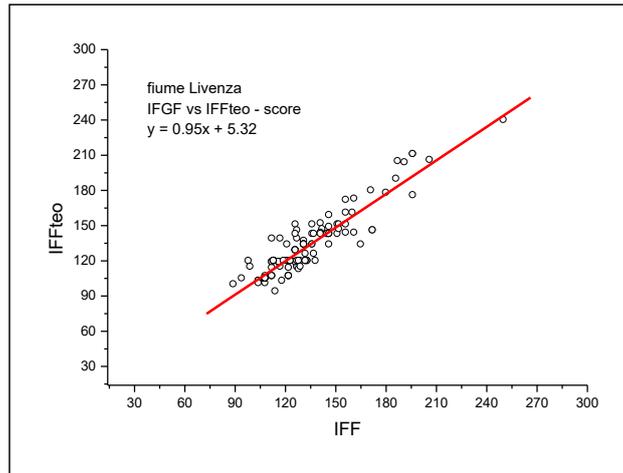


Figura 10 - Rappresentazione della correlabilità tra IFF e IFFteo dei valori score

La forte correlazione ( $r=0.92$ ) tra i valori reali e teorici appare utile in fase di verifica in caso di processi di riqualificazione delle aree perfluviali che per gli interventi di rimozione della vegetazione riparia. Questo permette di allestire un procedimento previsionale e di configurare scenari post-operam, siano essi di riqualificazione o di impatto, utilizzando solo alcune variabili del metodo, agevolando in tal modo il rilievo di campo e la sicurezza di un risultato robusto e credibile.

Una volta verificata la robustezza dei risultati ottenuti, è stata condotta un'ulteriore analisi con lo scopo di identificare a livello di intero corso d'acqua quale fosse il ruolo di ogni componente studiata nella definizione del risultato complessivo dell'indice.

Dal momento che i tratti studiati hanno lunghezze diverse l'uno dall'altro, si è reso necessario valutare i dati in modo da tenere in considerazione i diversi rapporti spaziali insistenti tra loro, quindi ponderare i valori di ogni domanda per la rispettiva lunghezza di ogni tratto.

Anzitutto è stato fatto il rapporto tra il punteggio attribuito ad ogni domanda nella scheda IFF (P) e il punteggio massimo che quella domanda può ottenere (PM), in questo modo i risultati sono espressi tutti in una scala da 0 a 1, successivamente si è ponderato tale rapporto P/PM per la lunghezza dei tratti ottenendo P/PMponderato.



Le singole domande sono state quindi raggruppate in gruppi funzionali che avessero caratteristiche simili, pertanto:

- **A:** Territorio e vegetazione (domande 1, 2, 2bis, 3, 4);
- **B:** Alveo bagnato (domande 5, 6);
- **C:** Idromorfologia (domande 7, 8, 9, 11);
- **D:** Condizione biologica (domande 10, 12, 13, 14).



Gruppo	Domanda	Destra		Sinistra	
		P/Pmponderato	Valore Medio	P/Pmponderato	Valore Medio
Territorio e vegetazione	Domanda 1	0,223	0,224	0,140	0,153
	Domanda 2	0,054		0,024	
	Domanda 2-bis	0,177		0,149	
	Domanda 3	0,278		0,185	
	Domanda 4	0,390		0,265	
Alveo Bagnato	Domanda 5	0,500	0,280	0,500	0,280
	Domanda 6	0,060		0,060	
Idromorfologia	Domanda 7	0,480	0,546	0,480	0,522
	Domanda 8	0,599		0,505	
	Domanda 9	0,439		0,439	
	Domanda 11	0,666		0,666	
Condizione Biologica	Domanda 10	0,778	0,602	0,778	0,602
	Domanda 12	0,446		0,446	
	Domanda 13	0,686		0,686	
	Domanda 14	0,500		0,500	

Tabella 12 - Rapporti P/Pm ponderati per singoli gruppi funzionali

Da un punto di vista squisitamente statistico, la metodologia applicata non è del tutto rigorosa in quanto non considera il fatto che le domande incluse in ogni singolo gruppo possono avere range di possibili risposte diversi quindi, al momento della ponderazione, il peso finale può essere in qualche misura viziato appunto dal fatto che le variabili in esame non sono del tutto omogenee. È stato comunque optato per l'utilizzo di questa forma di elaborazione poiché, in seguito ad opportuni test di verifica, si è visto che a fronte di un incremento significativo del grado di complessità delle analisi, per i fini puramente descrittivi e interpretativi a noi necessari, non si sarebbe giunti a risultati significativamente diversi rispetto a quelli sin qui ottenuti e riassunti nella seguente Figura 11.

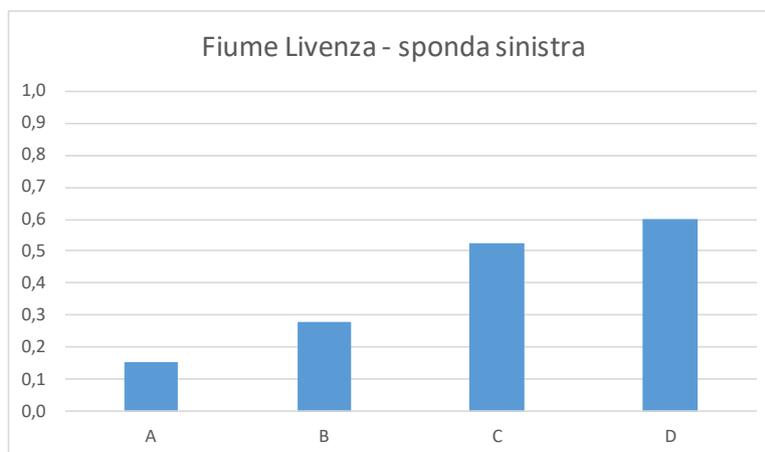
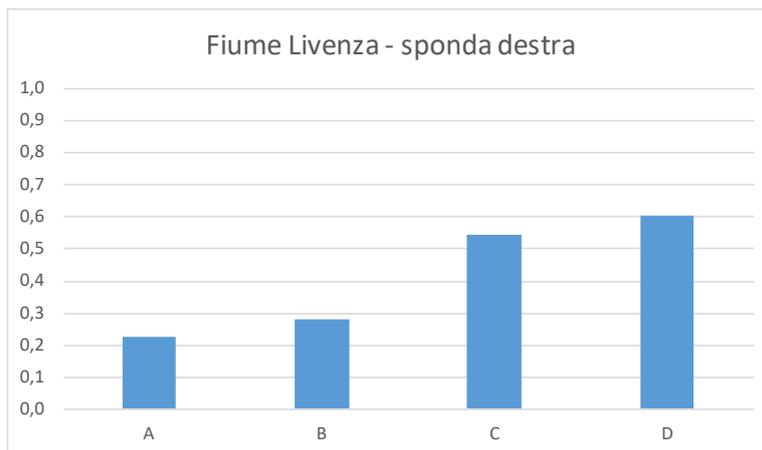
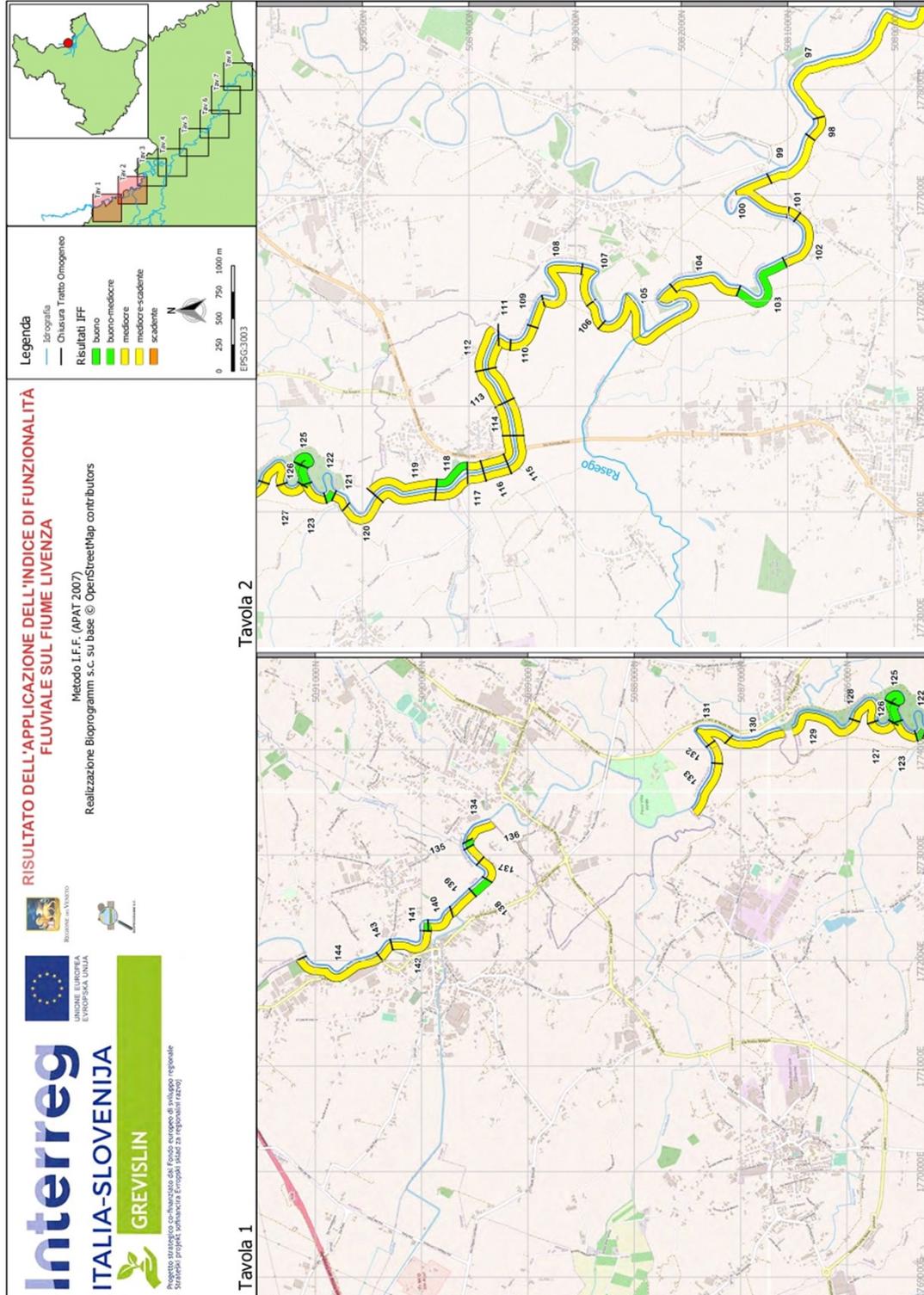
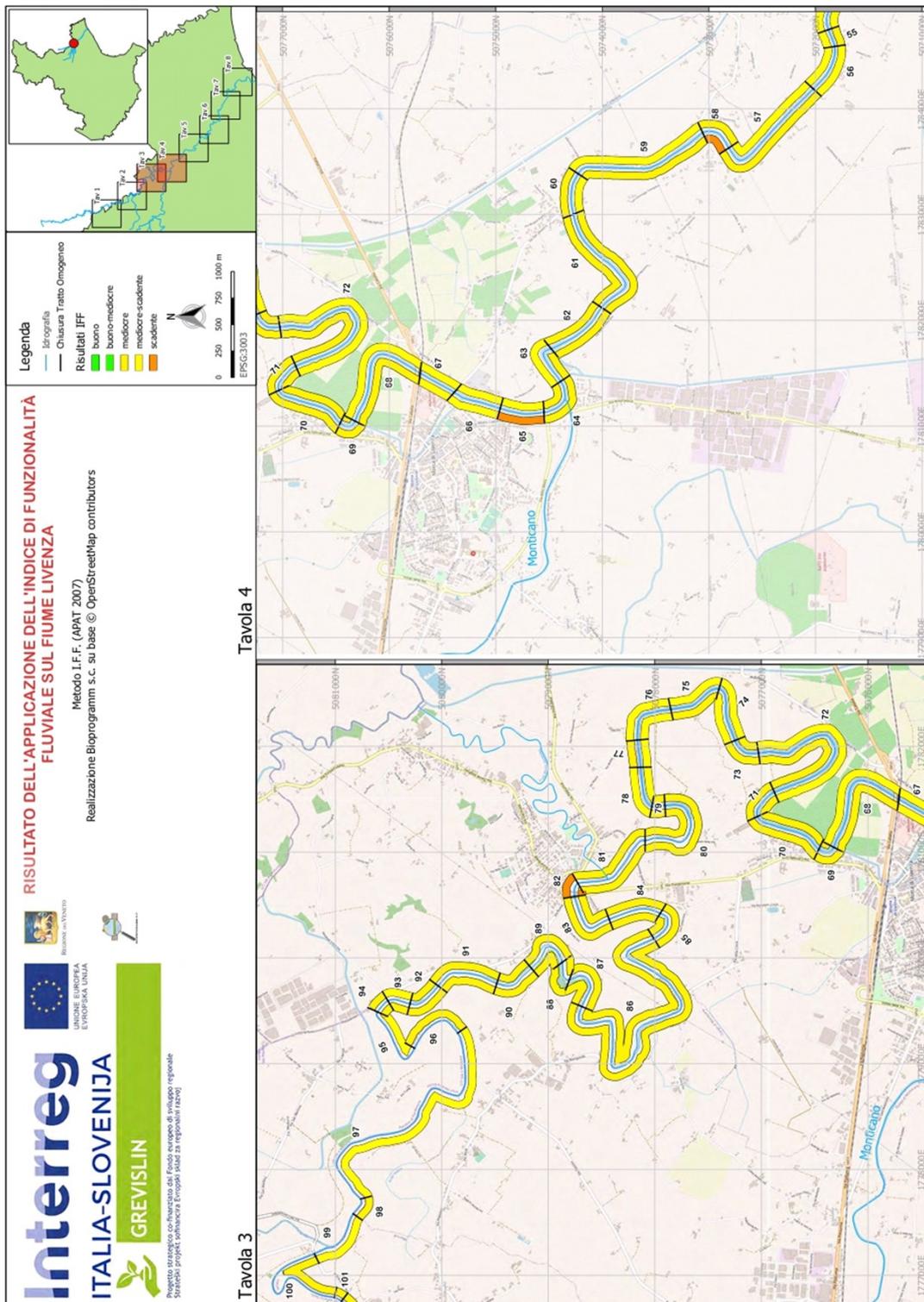
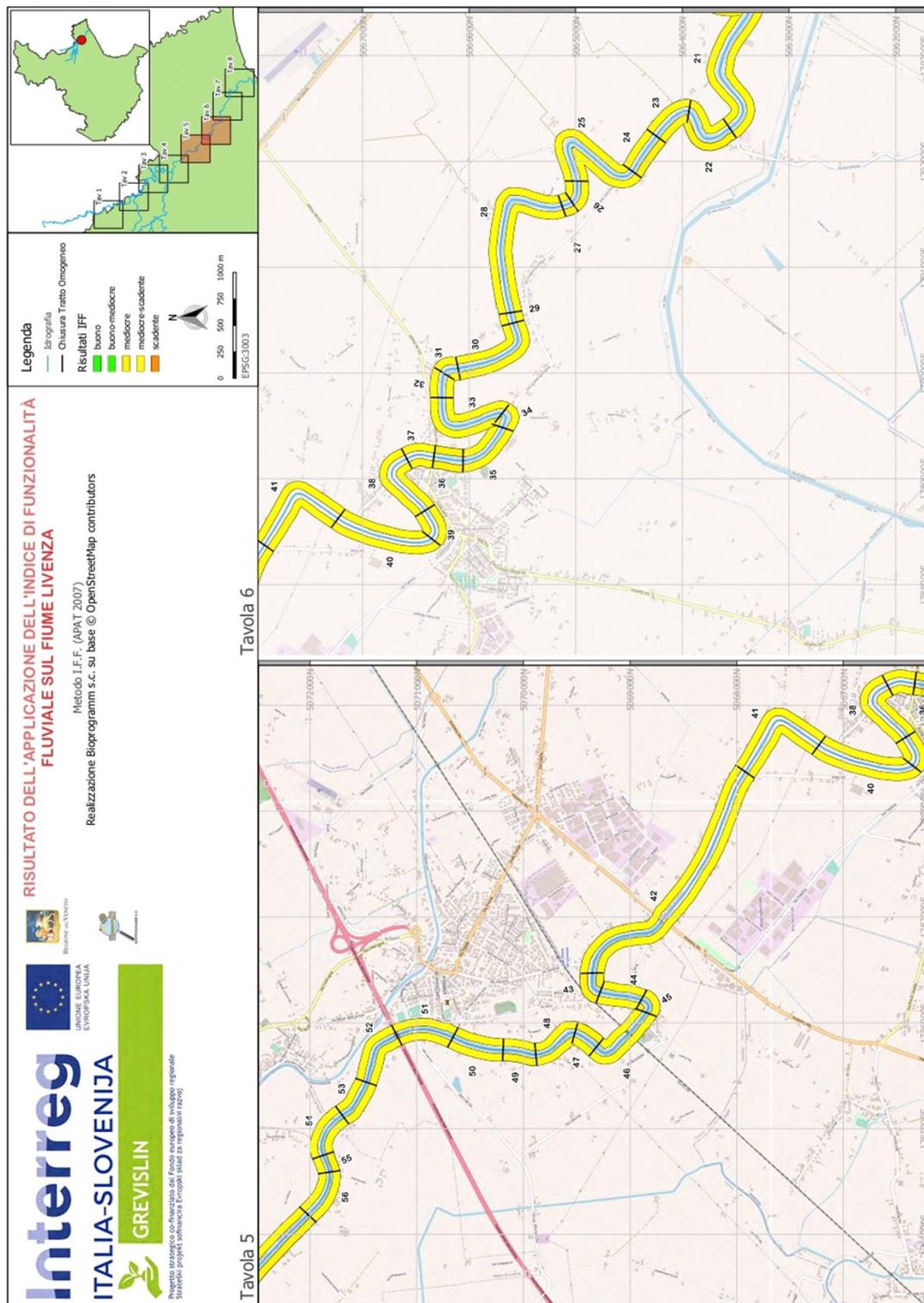


Figura 11 - Rappresentazione delle medie dei rapporti P/Pm dei vari gruppi funzionali







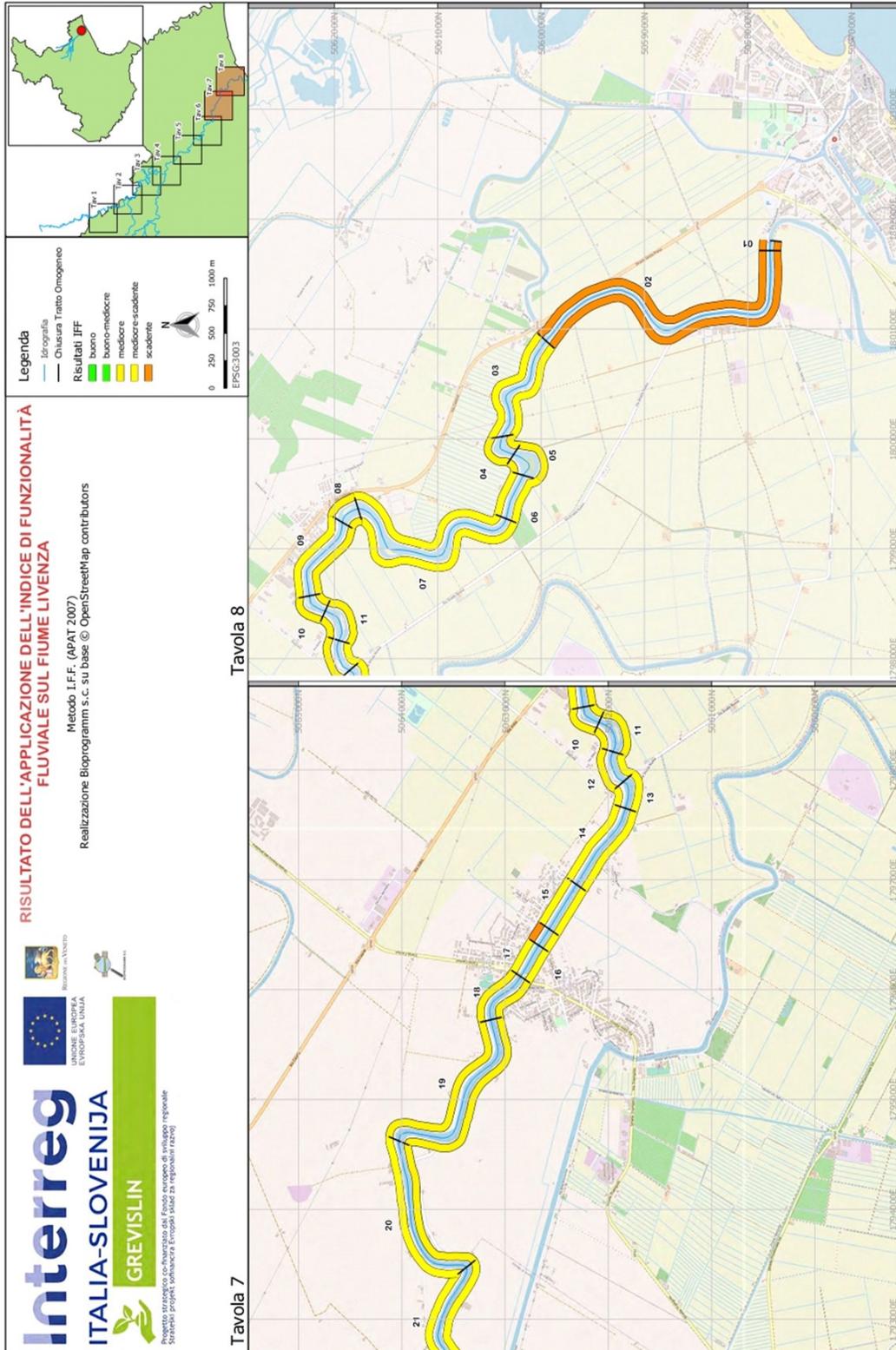


Figura 12 - Tavole rappresentanti i risultati dell'applicazione dell'indice IFF sul fiume Livenza



### 3.1.2 La funzionalità morfologica

I valori estratti di entrambe le rive, destra (Dx) e sinistra (Sx) idrografiche, sono riassunti nella seguente tabella (Tabella 14), dove viene riportato anche il valore dell'IFM con espressione del livello e relativo colore, tratto per tratto, inoltre sono state riportate le lunghezze parziali di ogni tratto in metri. Da notare, inoltre, che il fiume presenta lunghezze diverse tra le sponde, in quanto molti tratti della sinistra idrografica sono territorialmente ricadenti nell'ambito geografico della Regione Friuli Venezia Giulia.

Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe	Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_01	90,5	10	15	15	5	1	46	III	LIV_01	90,5	10	15	15	5	1	46	III
LIV_02	3027,8	10	15	15	5	1	46	III	LIV_02	3027,8	10	15	15	5	1	46	III
LIV_03	1071,2	10	15	15	5	5	50	III	LIV_03	1071,2	10	15	15	5	5	50	III
LIV_04	251,8	10	15	15	5	15	60	III	LIV_04	251,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_05	295,8	10	15	15	5	15	60	III	LIV_05	295,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_06	431,7	10	15	15	5	5	50	III	LIV_06	431,7	10	15	15	5	5	50	III
LIV_07	1886,7	10	15	15	5	5	50	III	LIV_07	1886,7	10	15	15	5	5	50	III
LIV_08	209,9	10	15	15	5	15	60	III	LIV_08	209,9	10	15	15	5	15	60	III
LIV_09	807,4	10	15	15	5	15	60	III	LIV_09	807,4	10	15	15	5	15	60	III
LIV_10	225,8	10	15	15	5	15	60	III	LIV_10	225,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_11	355,8	10	15	15	5	15	60	III	LIV_11	355,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_12	323,8	10	15	15	5	5	50	III	LIV_12	323,8	10	15	15	5	5	50	III
LIV_13	267,8	10	15	15	5	5	50	III	LIV_13	267,8	10	15	15	5	5	50	III
LIV_14	847,4	10	15	15	5	1	46	III	LIV_14	847,4	10	15	15	5	1	46	III
LIV_15	483,7	10	15	15	5	1	46	III	LIV_15	483,7	10	15	15	5	1	46	III
LIV_16	179,9	10	15	15	5	1	46	III	LIV_16	179,9	10	15	15	5	1	46	III
LIV_17	333,8	10	15	15	5	1	46	III	LIV_17	333,8	10	15	15	5	1	46	III
LIV_18	527,6	10	15	15	5	15	60	III	LIV_18	527,6	10	15	15	5	15	60	III
LIV_19	1776,8	10	15	15	5	15	60	III	LIV_19	1776,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_20	1517	10	15	15	5	15	60	III	LIV_20	1517	10	15	15	5	15	60	III
LIV_21	1349,1	10	15	15	5	15	60	III	LIV_21	1349,1	10	15	15	5	15	60	III
LIV_22	561,6	10	15	15	5	15	60	III	LIV_22	561,6	10	15	15	5	15	60	III
LIV_23	403,7	10	5	15	5	15	50	III	LIV_23	403,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_24	401,7	10	5	15	15	15	60	III	LIV_24	401,7	10	5	15	15	15	60	III
LIV_25	1095,3	10	5	15	5	15	50	III	LIV_25	1095,3	10	5	15	5	15	50	III
LIV_26	211,9	10	5	15	5	15	50	III	LIV_26	211,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_27	99,9	10	5	15	5	15	50	III	LIV_27	99,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_28	1577	10	5	15	5	15	50	III	LIV_28	1577	10	5	15	5	15	50	III



Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_29	101,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_30	817,5	10	5	15	5	15	50	III
LIV_31	147,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_32	229,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_33	795,5	10	5	15	5	15	50	III
LIV_34	153,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_35	509,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_36	275,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_37	263,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_38	689,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_39	297,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_40	923,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_41	1033,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_42	2524,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_43	221,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_44	393,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_45	161,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_46	649,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_47	243,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_48	435,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_49	311,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_50	489,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_51	547,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_52	567,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_53	393,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_54	457,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_55	169,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_56	465,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_57	1135,3	10	5	15	5	15	50	III
LIV_58	323,8	10	5	5	5	15	40	IV
LIV_59	1299,2	10	5	15	5	15	50	III
LIV_60	397,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_61	1171,3	10	5	15	5	15	50	III
LIV_62	627,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_63	403,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_64	419,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_65	417,8	10	5	15	5	5	40	IV

Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_29	101,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_30	817,5	10	5	15	5	15	50	III
LIV_31	147,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_32	229,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_33	795,5	10	5	15	5	15	50	III
LIV_34	153,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_35	509,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_36	275,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_37	263,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_38	689,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_39	297,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_40	923,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_41	1033,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_42	2524,4	10	5	15	5	15	50	III
LIV_43	221,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_44	393,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_45	161,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_46	649,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_47	243,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_48	435,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_49	311,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_50	489,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_51	547,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_52	567,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_53	393,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_54	457,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_55	169,9	10	5	15	5	15	50	III
LIV_56	465,7	10	5	15	5	15	50	III
LIV_57	1135,3	10	5	15	5	15	50	III
LIV_58	323,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_59	1299,2	10	5	15	5	15	50	III
LIV_60	397,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_61	1171,3	10	5	15	5	15	50	III
LIV_62	627,6	10	5	15	5	15	50	III
LIV_63	403,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_64	419,8	10	5	15	5	15	50	III
LIV_65	417,8	10	5	15	5	5	40	IV



Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_66	461,7	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_67	367,8	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_68	1119,4	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_69	169,9	10	15	15	5	15	60	III
LIV_70	675,6	10	15	5	5	15	50	III
LIV_71	297,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_72	1589,1	10	15	5	5	15	50	III
LIV_73	279,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_74	529,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_75	511,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_76	517,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_77	259,8	10	15	5	5	15	50	III
LIV_78	401,8	10	15	5	5	15	50	III
LIV_79	123,9	10	15	5	15	15	60	III
LIV_80	911,5	10	15	5	15	15	60	III
LIV_81	811,5	10	15	5	5	15	50	III
LIV_82	137,9	10	15	5	5	15	50	III
LIV_83	543,7	10	15	15	15	15	70	II
LIV_84	501,7	10	15	5	15	15	60	III
LIV_85	337,8	10	15	15	15	15	70	II
LIV_86	2940,3	10	15	15	15	15	70	II
LIV_87	475,7	10	15	15	20	15	75	II
LIV_88	199,9	10	15	15	15	15	70	II
LIV_89	475,7	10	15	15	15	15	70	II
LIV_90	393,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_91	617,7	10	15	15	15	15	70	II
LIV_92	337,8	10	15	15	15	15	70	II
LIV_93	215,9	10	15	15	15	15	70	II
LIV_94	143,9	10	15	15	15	15	70	II
LIV_95	679,6	10	15	1	15	15	56	III
LIV_96	577,7	10	15	5	20	15	65	II
LIV_97	2524,6	10	15	5	5	15	50	III
LIV_98	165,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_99	569,9	10	15	5	5	15	50	III
LIV_100	1297,3	10	15	5	15	15	60	III
LIV_101	74	10	15	5	15	15	60	III
LIV_102	477,7	10	25	5	15	15	70	II

Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_66	461,7	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_67	367,8	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_68	1119,4	10	5	15	5	5	40	IV
LIV_69	169,9	10	15	15	5	15	60	III
LIV_70	675,6	10	15	5	5	15	50	III
LIV_71	297,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_72	1589,1	10	15	1	5	15	46	III
LIV_73	279,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_74	529,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_75	511,7	10	15	5	5	15	50	III
LIV_76	517,7	10	15	1	5	15	46	III
LIV_77	259,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_78	401,8	10	15	5	5	15	50	III
LIV_79	123,9	10	15	5	15	15	60	III
LIV_80	911,5	10	15	5	15	15	60	III
LIV_81	811,5	10	15	5	5	15	50	III
LIV_82	137,9	10	15	5	5	15	50	III
LIV_83	543,7	10	15	15	15	15	70	II
LIV_84	501,7	10	15	5	15	15	60	III
LIV_85	337,8	10	15	15	15	15	70	II
LIV_86	2940,3	10	15	15	15	15	70	II
LIV_87	475,7	10	15	15	20	15	75	II
LIV_88	199,9	10	15	15	15	15	70	II
LIV_89	475,7	10	15	15	15	15	70	II
LIV_90	393,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_91	617,7	10	15	5	15	15	60	III
LIV_92	337,8	10	15	15	15	15	70	II
LIV_93	215,9	10	15	5	15	15	60	III
LIV_94	143,9	10	15	5	15	15	60	III
LIV_95	679,6	10	15	0	15	15	-	-
LIV_96	577,7	10	15	0	20	15	-	-
LIV_97	2524,6	10	15	0	5	15	-	-
LIV_98	165,7	10	15	0	5	15	-	-
LIV_99	569,9	10	15	0	5	15	-	-
LIV_100	1297,3	10	15	0	15	15	-	-
LIV_101	74	10	15	0	15	15	-	-
LIV_102	477,7	10	25	0	15	15	-	-



Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_103	731,6	10	25	5	20	15	75	II
LIV_104	729,6	10	15	1	20	15	61	III
LIV_105	1837	10	15	5	20	15	65	II
LIV_106	225,9	10	15	5	20	15	65	II
LIV_107	475,7	10	15	5	20	15	65	II
LIV_108	797,6	10	15	5	20	15	65	II
LIV_109	313,8	10	15	5	20	15	65	II
LIV_110	237,9	10	15	5	20	15	65	II
LIV_111	127,9	10	15	5	20	15	65	II
LIV_112	365,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_113	363,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_114	325,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_115	301,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_116	237,9	10	15	15	5	15	60	III
LIV_117	149,9	10	15	5	5	15	50	III
LIV_118	355,8	10	15	15	15	15	70	II
LIV_119	615,7	10	15	15	5	15	60	III
LIV_120	379,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_121	177,9	10	15	5	20	15	65	II
LIV_122	435,8	10	15	5	20	20	70	II
LIV_123	165,9	10	15	5	15	20	65	II
LIV_124	149,9	10	15	5	20	20	70	II
LIV_125	343,8	10	15	15	20	20	80	II
LIV_126	195,9	10	15	5	20	20	70	II
LIV_127	131,9	10	15	15	15	20	75	II
LIV_128	553,7	10	15	15	15	20	75	II
LIV_129	699,6	10	15	15	5	20	65	II
LIV_130	475,1	10	15	15	5	15	60	III
LIV_131	589,9	10	15	5	15	15	60	III
LIV_132	164,5	10	15	5	15	15	60	III
LIV_133	473,7	10	15	5	15	15	60	III
LIV_134	357	10	15	15	20	15	75	II
LIV_135	62,1	10	15	15	20	15	75	II
LIV_136	187,9	10	15	5	20	15	65	II
LIV_137	153,9	10	15	1	15	15	56	III
LIV_138	167,9	10	15	15	20	1	61	III
LIV_139	249,9	10	15	15	20	1	61	III

Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_103	731,6	10	25	0	20	15	-	-
LIV_104	729,6	10	15	0	20	15	-	-
LIV_105	1837	10	15	0	20	15	-	-
LIV_106	225,9	10	15	0	20	15	-	-
LIV_107	475,7	10	15	0	20	15	-	-
LIV_108	797,6	10	15	0	20	15	-	-
LIV_109	313,8	10	15	0	20	15	-	-
LIV_110	237,9	10	15	0	20	15	-	-
LIV_111	127,9	10	15	0	20	15	-	-
LIV_112	365,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_113	363,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_114	325,8	10	15	5	15	15	60	III
LIV_115	301,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_116	237,9	10	15	15	5	15	60	III
LIV_117	149,9	10	15	5	5	15	50	III
LIV_118	355,8	10	15	20	15	15	75	II
LIV_119	615,7	10	15	15	5	15	60	III
LIV_120	379,8	10	15	0	15	15	-	-
LIV_121	177,9	10	15	0	20	15	-	-
LIV_122	435,8	10	15	0	20	20	-	-
LIV_123	165,9	10	15	0	15	20	-	-
LIV_124	149,9	10	15	0	20	20	-	-
LIV_125	343,8	10	15	0	20	20	-	-
LIV_126	195,9	10	15	0	20	20	-	-
LIV_127	131,9	10	15	0	15	20	-	-
LIV_128	553,7	10	15	0	15	20	-	-
LIV_129	699,6	10	15	0	5	20	-	-
LIV_130	475,1	10	15	0	5	15	-	-
LIV_131	589,9	10	15	0	15	15	-	-
LIV_132	164,5	10	15	0	15	15	-	-
LIV_133	473,7	10	15	0	15	15	-	-
LIV_134	357	10	15	0	20	15	-	-
LIV_135	62,1	10	15	0	20	15	-	-
LIV_136	187,9	10	15	0	20	15	-	-
LIV_137	153,9	10	15	0	15	15	-	-
LIV_138	167,9	10	15	0	20	1	-	-
LIV_139	249,9	10	15	0	20	1	-	-



Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe	Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIV_140	267,9	10	25	15	20	15	85	I	LIV_140	267,9	10	25	0	20	15	-	-
LIV_141	145,9	10	25	15	20	15	85	I	LIV_141	145,9	10	25	0	20	15	-	-
LIV_142	375,8	10	25	15	20	15	85	I	LIV_142	375,8	10	25	0	20	15	-	-
LIV_143	185,9	10	15	15	20	5	65	II	LIV_143	185,9	10	15	0	20	5	-	-
LIV_144	759,3	10	15	15	20	5	65	II	LIV_144	759,3	10	15	0	20	5	-	-

Tabella 13 - Valori di IFF delle sole domande per risolvere l'IFM del fiume Livenza

Gli stessi risultati sono stati riassunti e definiti in percentuale rispetto alla lunghezza totale e rappresentati nella seguente tabella.

	Lia		Monticano		Livenza	
	dx%	sx%	dx%	sx%	dx%	sx%
I	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
II	27,7	27,7	0,0	0,0	21,1	9,4
III	52,9	52,9	61,3	61,3	74,5	86,6
IV	16,5	16,5	35,1	38,7	3,4	3,9
V	2,9	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0
TOT	100	100	100	100	100,0	100

Tabella 14 - Indicazione della distribuzione percentuale dei livelli IFM rispetto alla lunghezza totale dei corsi d'acqua

Di conseguenza si riportano i dati come grafici per una migliore e immediata comprensione (Figura 13).

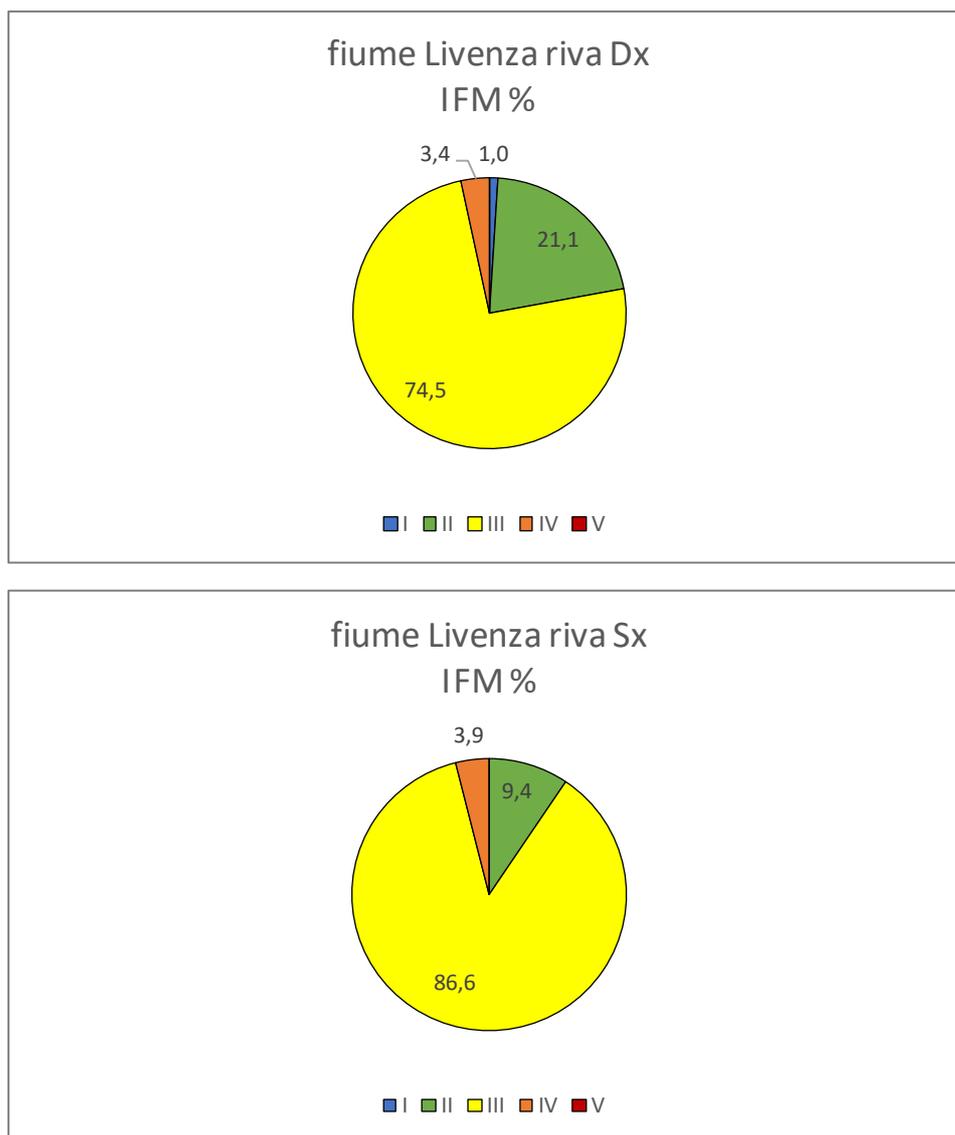


Figura 13 - Grafico della distribuzione percentuale dei livelli di IFM delle rive Dx e Sx del fiume Livenza

Dall'analisi dei dati emerge una situazione di funzionalità morfologica mediamente scadente, dove il livello III viene assegnato per la maggioranza dei casi.



Il fiume Livenza presenta una situazione diversa per le due sponde soprattutto per quanto riguarda la distribuzione dei tratti di II e III livello, infatti a destra i tratti di II livello raggiungono il 21,1% mentre a sinistra sono solo il 9,4%. Questa differenza sostanziale non dipende dalla diversa struttura morfo-dinamica delle sponde, ma dal fatto che mancano i dati di parecchi tratti della sinistra idrografica, che come detto in precedenza, non appartengono al territorio Veneto.

I rimanenti tratti mostrano un IFM piuttosto scarso, con percentuali di 3,4% di IV livello a destra e 3,9% a sinistra, inoltre compaiono tratti anche di I livello sebbene solo in sponda destra. Per 1,0% del totale della lunghezza del fiume.

La distribuzione delle frequenze dei livelli della riva destra del fiume Livenza, (quella con la maggiore varietà di livelli ma anche la più rappresentata in territorio veneto) sono stati riportati su un piano e plottati con una gaussiana per verificare l'aderenza alla realtà. Come si può notare dalla seguente figura i livelli fittano bene la curva delle frequenze di livello, a conferma della adeguatezza della metodologia adottata.

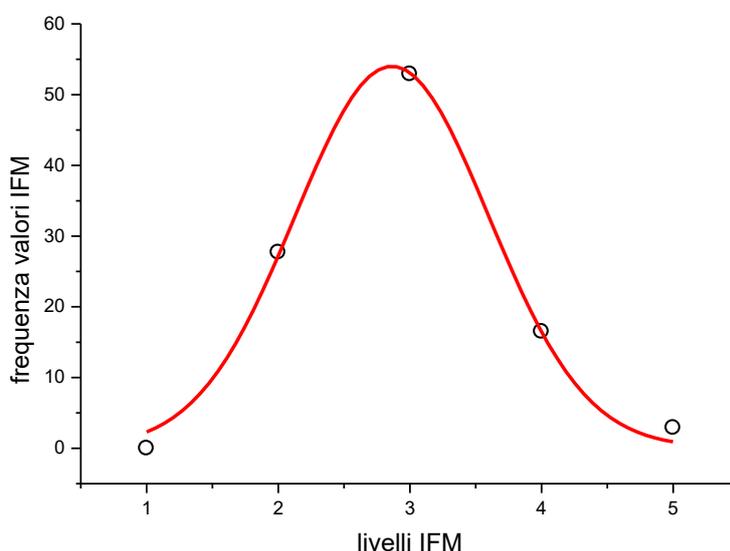
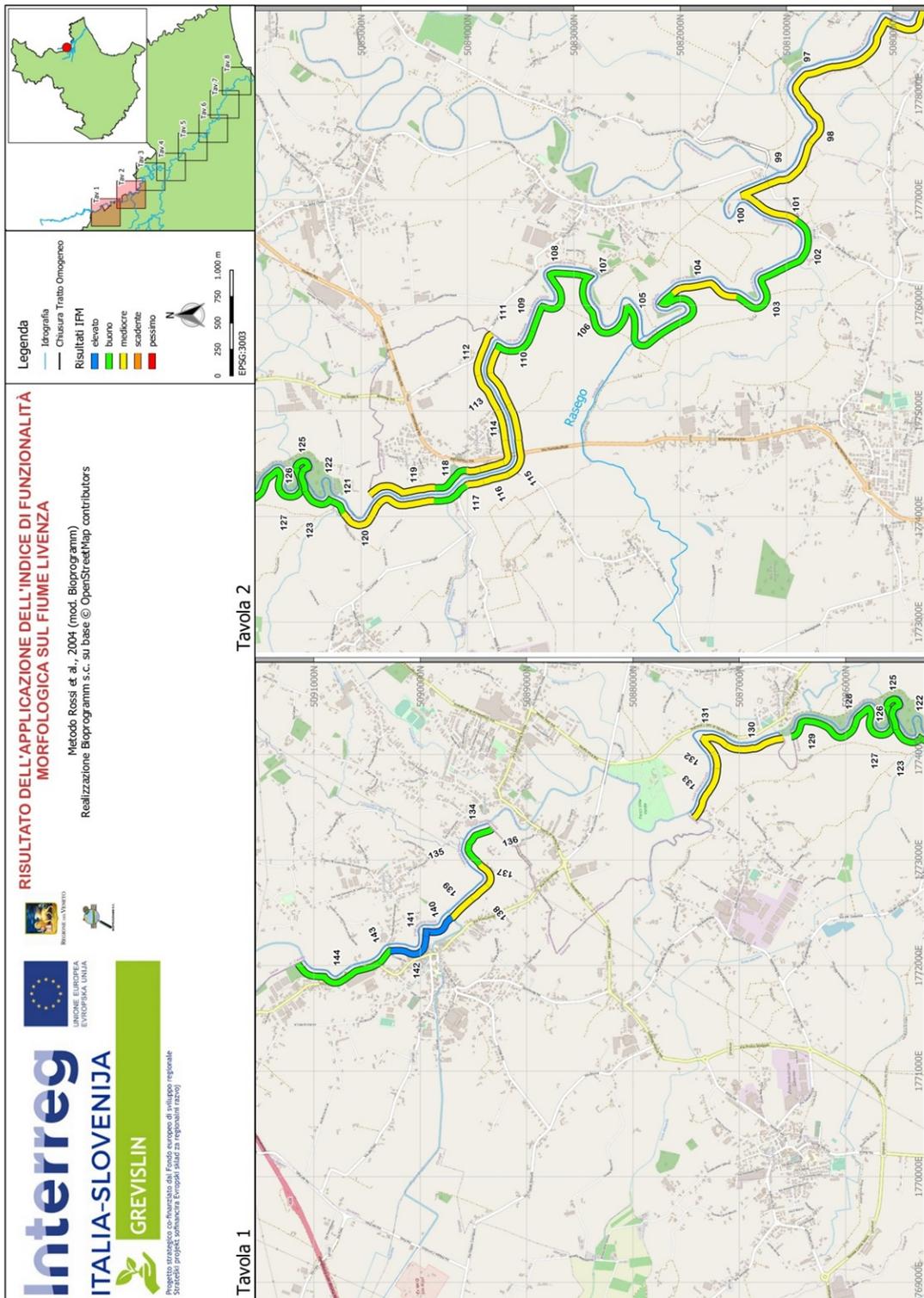
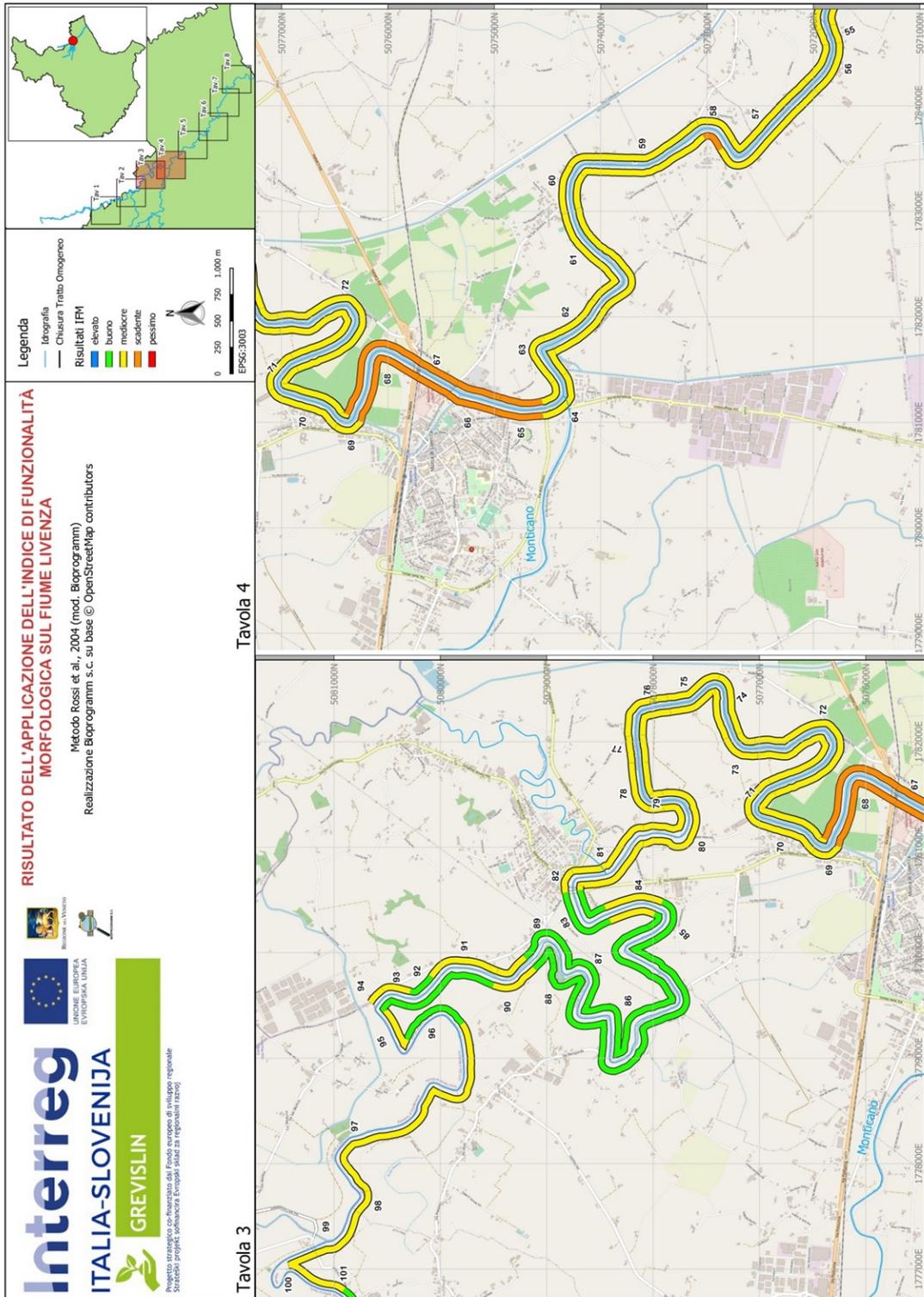


Figura 14 - Rappresentazione delle frequenze dei livelli di IFM della sponda destra del fiume Livenza







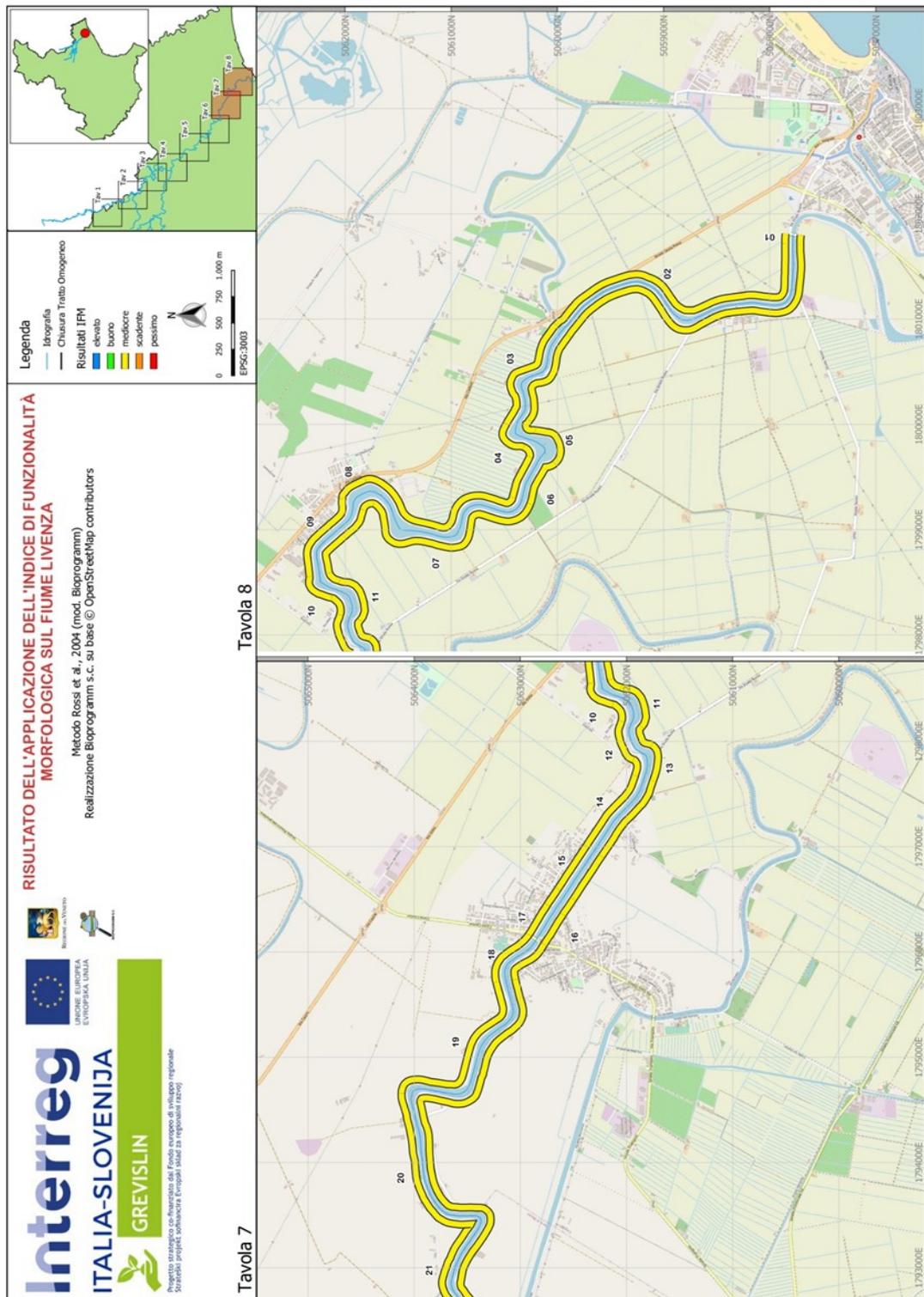


Figura 15 - Tavole rappresentanti i risultati dell'applicazione dell'indice IFM sul fiume Livenza



### 3.1.3 L'Idoneità ittica

Tratto	Punteggio	Tratto	Punteggio
LIV_01	5	LIV_73	20
LIV_02	5	LIV_74	20
LIV_03	20	LIV_75	20
LIV_04	20	LIV_76	20
LIV_05	20	LIV_77	20
LIV_06	20	LIV_78	20
LIV_07	20	LIV_79	20
LIV_08	20	LIV_80	20
LIV_09	20	LIV_81	20
LIV_10	20	LIV_82	5
LIV_11	20	LIV_83	20
LIV_12	20	LIV_84	20
LIV_13	20	LIV_85	20
LIV_14	20	LIV_86	20
LIV_15	20	LIV_87	20
LIV_16	20	LIV_88	20
LIV_17	20	LIV_89	20
LIV_18	20	LIV_90	20
LIV_19	20	LIV_91	20
LIV_20	20	LIV_92	20
LIV_21	20	LIV_93	20
LIV_22	20	LIV_94	20
LIV_23	20	LIV_95	20
LIV_24	20	LIV_96	20
LIV_25	20	LIV_97	20
LIV_26	20	LIV_98	20

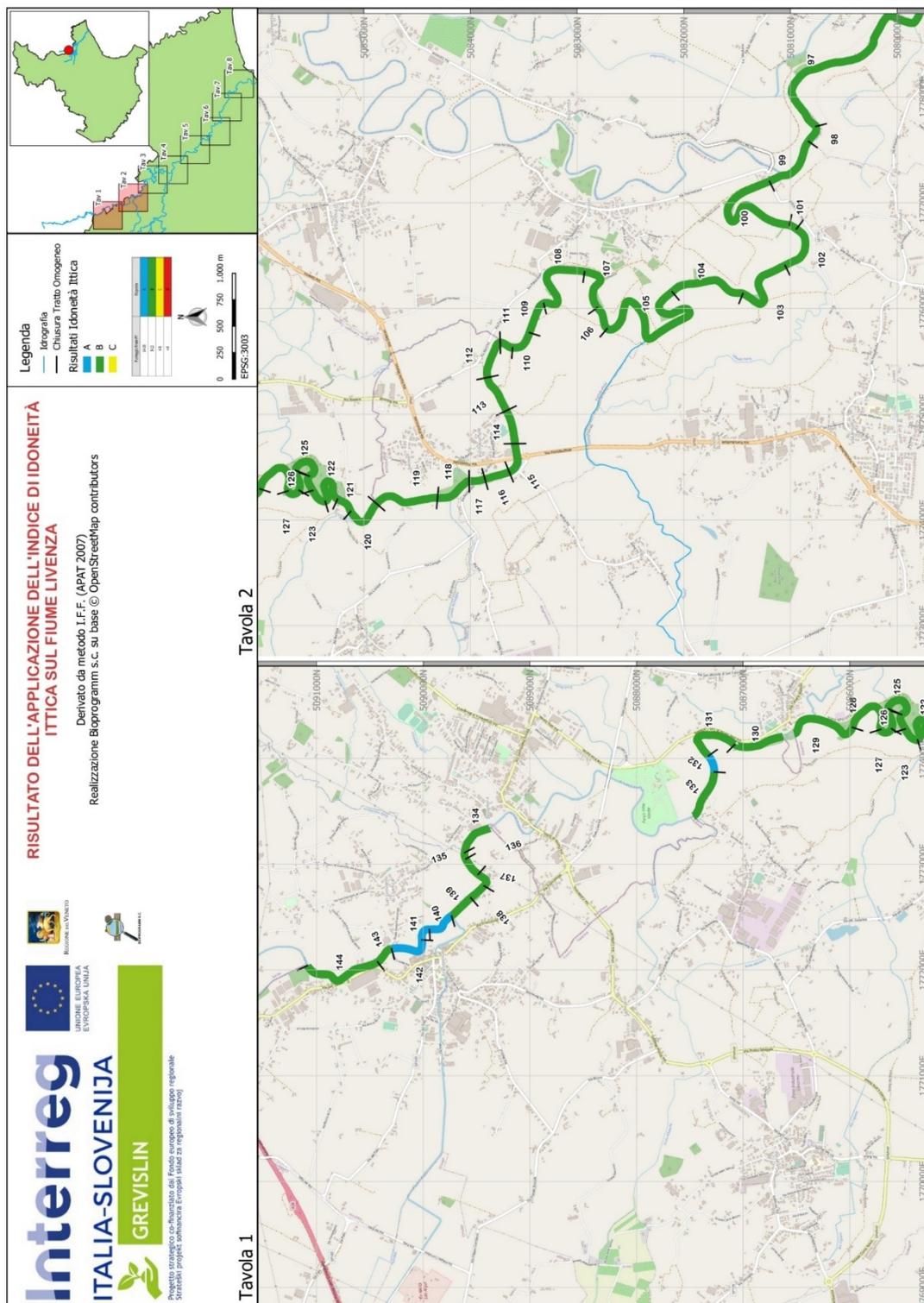


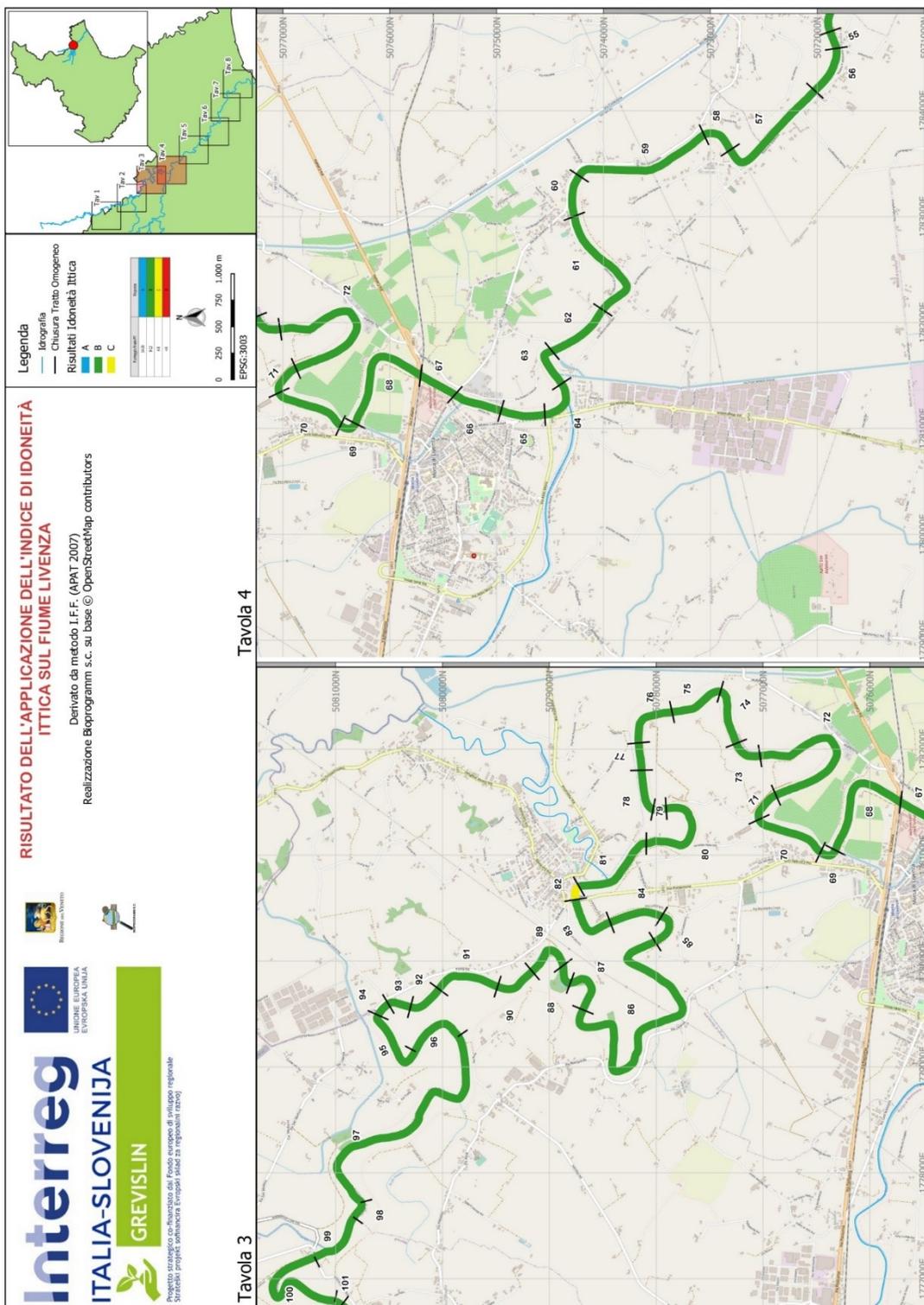
Tratto	Punteggio	Tratto	Punteggio
LIV_27	20	LIV_99	20
LIV_28	20	LIV_100	20
LIV_29	20	LIV_101	20
LIV_30	20	LIV_102	20
LIV_31	20	LIV_103	20
LIV_32	20	LIV_104	20
LIV_33	20	LIV_105	20
LIV_34	20	LIV_106	20
LIV_35	20	LIV_107	20
LIV_36	20	LIV_108	20
LIV_37	20	LIV_109	20
LIV_38	20	LIV_110	20
LIV_39	20	LIV_111	20
LIV_40	20	LIV_112	20
LIV_41	20	LIV_113	20
LIV_42	20	LIV_114	20
LIV_43	20	LIV_115	20
LIV_44	20	LIV_116	20
LIV_45	20	LIV_117	20
LIV_46	20	LIV_118	20
LIV_47	20	LIV_119	20
LIV_48	20	LIV_120	20
LIV_49	20	LIV_121	20
LIV_50	20	LIV_122	20
LIV_51	20	LIV_123	20
LIV_52	20	LIV_124	20
LIV_53	20	LIV_125	20
LIV_54	20	LIV_126	20
LIV_55	20	LIV_127	20

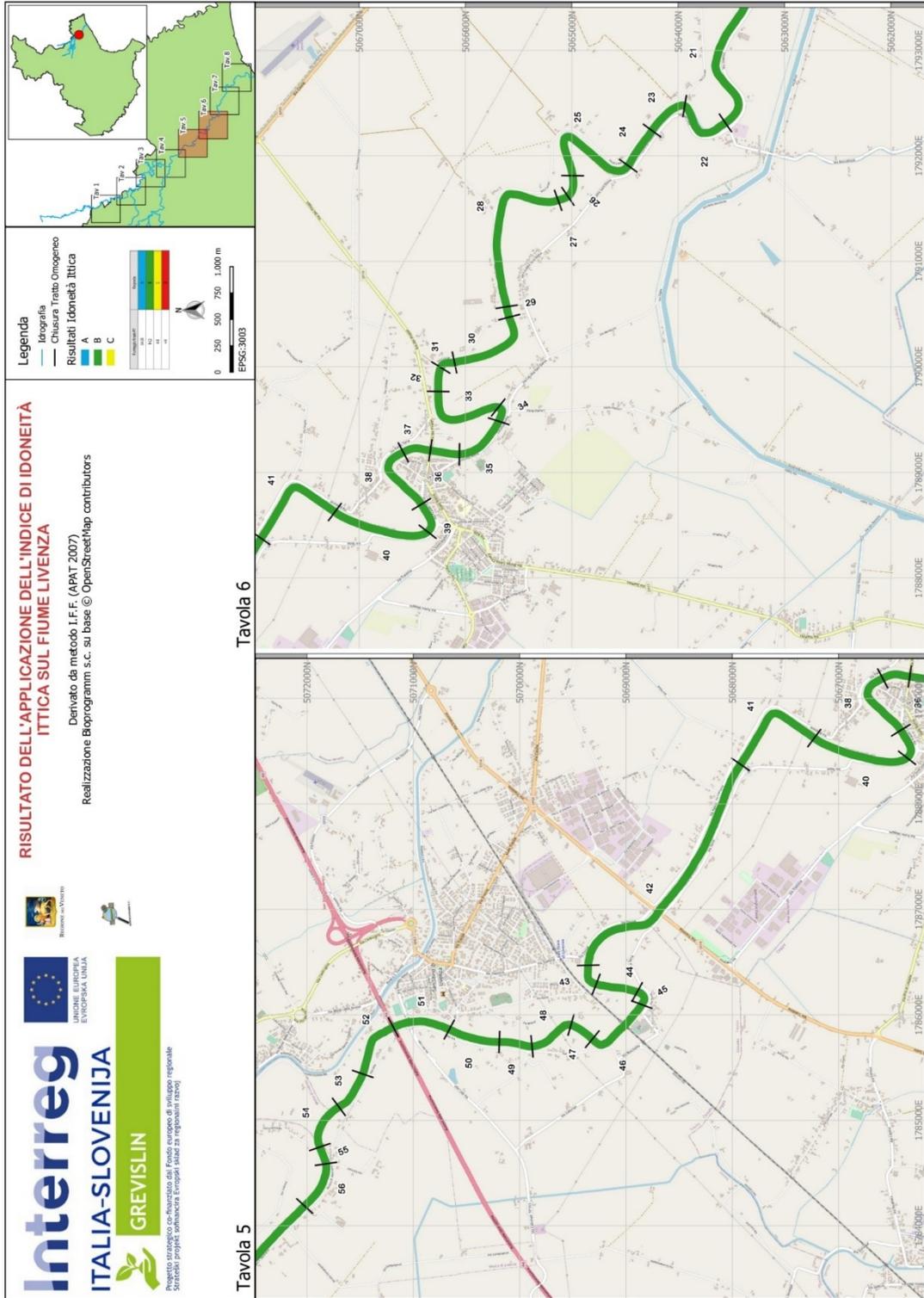


Tratto	Punteggio	Tratto	Punteggio
LIV_56	20	LIV_128	20
LIV_57	20	LIV_129	20
LIV_58	20	LIV_130	20
LIV_59	20	LIV_131	20
LIV_60	20	LIV_132	25
LIV_61	20	LIV_133	20
LIV_62	20	LIV_134	20
LIV_63	20	LIV_135	20
LIV_64	20	LIV_136	20
LIV_65	20	LIV_137	20
LIV_66	20	LIV_138	20
LIV_67	20	LIV_139	20
LIV_68	20	LIV_140	25
LIV_69	20	LIV_141	25
LIV_70	20	LIV_142	25
LIV_71	20	LIV_143	20
LIV_72	20	LIV_144	20

Tabella 15 - Risultati dell'applicazione dell'indice di idoneità ittica per il fiume Livenza







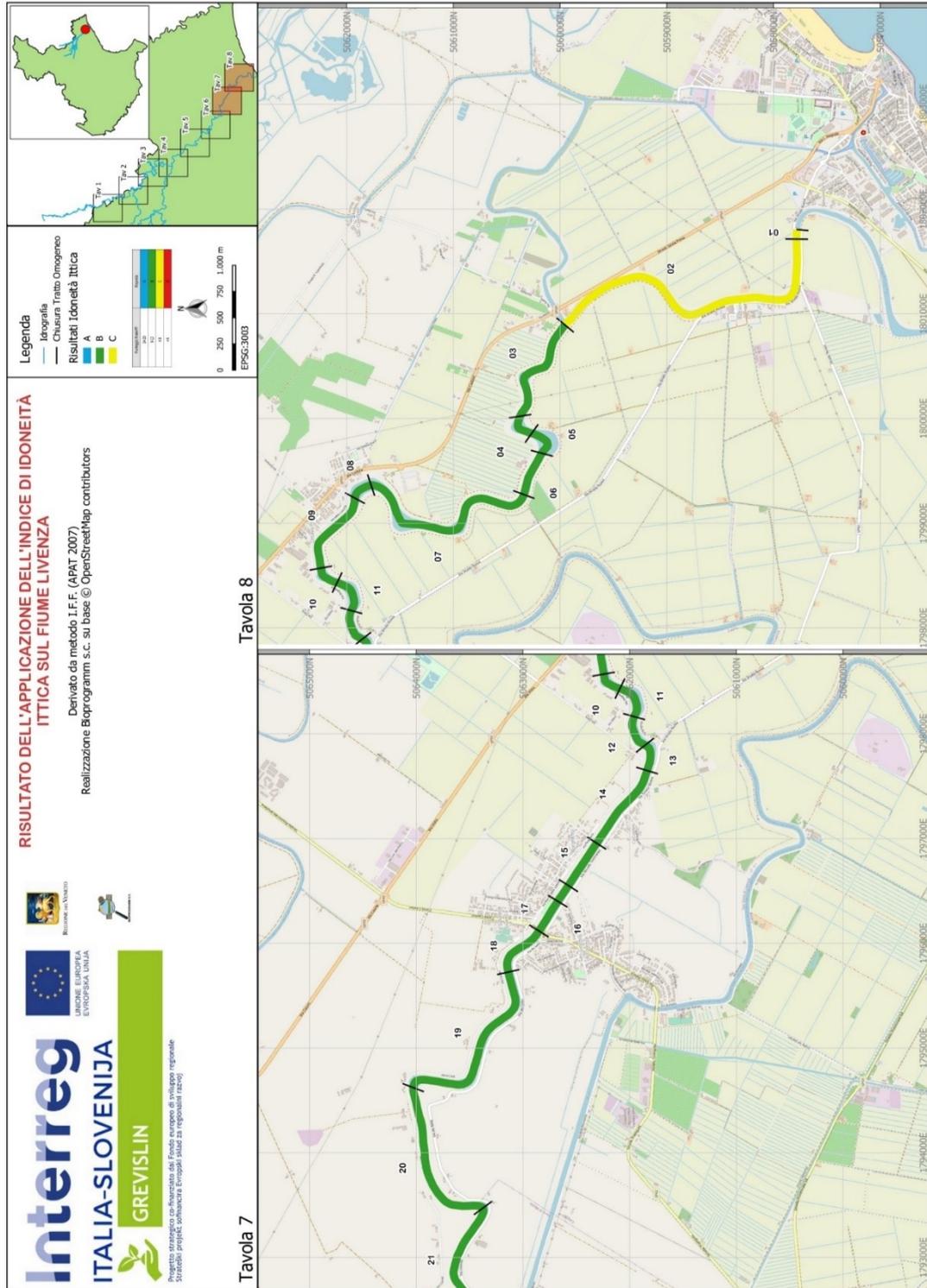


Figura 16 - Tavole rappresentanti i risultati dell'applicazione dell'indice di idoneità ittica sul fiume Livenza



#### 3.1.4 Le aree di protezione fluviale

Il fiume si presenta costretto negli argini e l'individuazione di Aree di Protezione Fluviale ha risentito di questo limite, tant'è che i risultati sono piuttosto monotoni e scarsamente diversificati.

A connotare di parzialità i risultati concorre il fatto che il fiume fa da confine tra la regione Veneto e quella del Friuli-Venezia Giulia, perciò per lunghi tratti della sponda sinistra non si dispongono dei dati e quindi le considerazioni e le APF sono parziali.

Della sponda destra, essendo totalmente entro il territorio veneto, si dispongono dei dati IFF, da cui si ricavano le APF, dal ponte delle bilance, poco a monte rispetto alla foce, sin quasi alla sorgente per un totale di 70,846 km contro i 60,151 della sponda sinistra.

I risultati sono illustrati nella tabella seguente (Tabella 16) ove si riportano tutti i tratti in cui è stata scomposta l'intera asta fluviale indagata (70,846 km) con indicazione della lunghezza di ogni singolo tratto e la conseguente APF.

Tratto	Lungh	Destra	Sinistra	Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIV_01	90,5	Mediocre	Mediocre	LIV_73	279,8	Mediocre	Mediocre
LIV_02	3027,8	Mediocre	Mediocre	LIV_74	529,7	Mediocre	Mediocre
LIV_03	1071,2	Mediocre	Mediocre	LIV_75	511,7	Mediocre	Mediocre
LIV_04	251,8	Mediocre	Mediocre	LIV_76	517,7	Mediocre	Mediocre
LIV_05	295,8	Mediocre	Mediocre	LIV_77	259,8	Mediocre	Mediocre
LIV_06	431,7	Mediocre	Mediocre	LIV_78	401,8	Mediocre	Mediocre
LIV_07	1886,7	Mediocre	Mediocre	LIV_79	123,9	Mediocre	Mediocre
LIV_08	209,9	Mediocre	Mediocre	LIV_80	911,5	Mediocre	Mediocre
LIV_09	807,4	Mediocre	Mediocre	LIV_81	811,5	Mediocre	Mediocre
LIV_10	225,8	Mediocre	Mediocre	LIV_82	137,9	Mediocre	Bassa
LIV_11	355,8	Mediocre	Mediocre	LIV_83	543,7	Mediocre	Mediocre
LIV_12	323,8	Mediocre	Mediocre	LIV_84	501,7	Mediocre	Mediocre
LIV_13	267,8	Mediocre	Mediocre	LIV_85	337,8	Mediocre	Mediocre
LIV_14	847,4	Mediocre	Mediocre	LIV_86	2940,3	Mediocre	Mediocre
LIV_15	483,7	Mediocre	Mediocre	LIV_87	475,7	Mediocre	Mediocre
LIV_16	179,9	Mediocre	Mediocre	LIV_88	199,9	Mediocre	Mediocre
LIV_17	333,8	Mediocre	Mediocre	LIV_89	475,7	Mediocre	Mediocre



Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIV_18	527,6	Mediocre	Mediocre
LIV_19	1776,8	Mediocre	Mediocre
LIV_20	1517	Mediocre	Mediocre
LIV_21	1349,1	Mediocre	Mediocre
LIV_22	561,6	Mediocre	Mediocre
LIV_23	403,7	Mediocre	Mediocre
LIV_24	401,7	Mediocre	Mediocre
LIV_25	1095,3	Mediocre	Mediocre
LIV_26	211,9	Mediocre	Mediocre
LIV_27	99,9	Mediocre	Mediocre
LIV_28	1577	Mediocre	Mediocre
LIV_29	101,9	Mediocre	Mediocre
LIV_30	817,5	Mediocre	Mediocre
LIV_31	147,9	Mediocre	Mediocre
LIV_32	229,9	Mediocre	Mediocre
LIV_33	795,5	Mediocre	Mediocre
LIV_34	153,9	Mediocre	Mediocre
LIV_35	509,7	Mediocre	Mediocre
LIV_36	275,8	Mediocre	Mediocre
LIV_37	263,8	Mediocre	Mediocre
LIV_38	689,6	Mediocre	Mediocre
LIV_39	297,8	Mediocre	Mediocre
LIV_40	923,4	Mediocre	Mediocre
LIV_41	1033,4	Mediocre	Mediocre
LIV_42	2524,4	Mediocre	Mediocre
LIV_43	221,9	Mediocre	Mediocre
LIV_44	393,8	Mediocre	Mediocre
LIV_45	161,9	Mediocre	Mediocre
LIV_46	649,6	Mediocre	Mediocre
LIV_47	243,9	Mediocre	Mediocre
LIV_48	435,7	Mediocre	Mediocre

Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIV_90	393,8	Mediocre	Mediocre
LIV_91	617,7	Mediocre	Mediocre
LIV_92	337,8	Elevata	Mediocre
LIV_93	215,9	Mediocre	Mediocre
LIV_94	143,9	Mediocre	Mediocre
LIV_95	679,6	Mediocre	
LIV_96	577,7	Mediocre	
LIV_97	2524,6	Mediocre	
LIV_98	165,7	Mediocre	
LIV_99	569,9	Mediocre	
LIV_100	1297,3	Mediocre	
LIV_101	74	Mediocre	
LIV_102	477,7	Mediocre	
LIV_103	731,6	Mediocre	
LIV_104	729,6	Mediocre	
LIV_105	1837	Mediocre	
LIV_106	225,9	Mediocre	
LIV_107	475,7	Mediocre	
LIV_108	797,6	Mediocre	
LIV_109	313,8	Mediocre	
LIV_110	237,9	Mediocre	
LIV_111	127,9	Mediocre	
LIV_112	365,8	Mediocre	Mediocre
LIV_113	363,8	Mediocre	Mediocre
LIV_114	325,8	Mediocre	Mediocre
LIV_115	301,8	Mediocre	Mediocre
LIV_116	237,9	Mediocre	Mediocre
LIV_117	149,9	Mediocre	Mediocre
LIV_118	355,8	Mediocre	Mediocre
LIV_119	615,7	Mediocre	Mediocre
LIV_120	379,8	Mediocre	



Tratto	Lungh	Destra	Sinistra	Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIV_49	311,8	Mediocre	Mediocre	LIV_121	177,9	Mediocre	
LIV_50	489,7	Mediocre	Mediocre	LIV_122	435,8	Elevata	
LIV_51	547,7	Mediocre	Mediocre	LIV_123	165,9	Mediocre	
LIV_52	567,7	Mediocre	Mediocre	LIV_124	149,9	Elevata	
LIV_53	393,8	Mediocre	Mediocre	LIV_125	343,8	Elevata	
LIV_54	457,7	Mediocre	Mediocre	LIV_126	195,9	Elevata	
LIV_55	169,9	Mediocre	Mediocre	LIV_127	131,9	Mediocre	
LIV_56	465,7	Mediocre	Mediocre	LIV_128	553,7	Mediocre	
LIV_57	1135,3	Mediocre	Mediocre	LIV_129	699,6	Mediocre	
LIV_58	323,8	Mediocre	Mediocre	LIV_130	475,1	Mediocre	
LIV_59	1299,2	Mediocre	Mediocre	LIV_131	589,9	Mediocre	
LIV_60	397,8	Mediocre	Mediocre	LIV_132	164,5	Mediocre	
LIV_61	1171,3	Mediocre	Mediocre	LIV_133	473,7	Mediocre	
LIV_62	627,6	Mediocre	Mediocre	LIV_134	357	Mediocre	
LIV_63	403,8	Mediocre	Mediocre	LIV_135	62,1	Elevata	
LIV_64	419,8	Mediocre	Mediocre	LIV_136	187,9	Mediocre	
LIV_65	417,8	Mediocre	Mediocre	LIV_137	153,9	Mediocre	
LIV_66	461,7	Mediocre	Mediocre	LIV_138	167,9	Elevata	
LIV_67	367,8	Mediocre	Mediocre	LIV_139	249,9	Mediocre	
LIV_68	1119,4	Mediocre	Mediocre	LIV_140	267,9	Mediocre	
LIV_69	169,9	Mediocre	Mediocre	LIV_141	145,9	Elevata	
LIV_70	675,6	Mediocre	Mediocre	LIV_142	375,8	Mediocre	
LIV_71	297,8	Mediocre	Mediocre	LIV_143	185,9	Mediocre	
LIV_72	1589,1	Mediocre	Mediocre	LIV_144	759,3	Mediocre	

Tabella 16 - Risultati delle APF sul fiume Livenza con riferimento al codice del tratto e alla relativa lunghezza; le celle non campite corrispondono alle porzioni di fiume in territorio friulano

Basta un rapido sguardo per rendersi conto che i tratti mediocri sono largamente rappresentati, mentre gli elevati sono solamente otto su 144, tutti in destra idrografica, e un solo tratto di bassa valenza ecologico-funzionale in località Meduna di Livenza.



I tratti di fiume di valenza “elevata” sono dislocati variamente: il primo si trova poco a nord di Meduna di Livenza, a circa 57 km dalla foce, mentre gli altri sono piccoli tratti vicino all’abitato di Talmasson e più a monte nei pressi di Francenigo.

Riassumendo i dati in forma tabellare (Figura 17) si osserva che i tratti mediocri rivestono in sponda destra circa 78 km del totale di quasi 79 km e in sponda sinistra addirittura 60,013 km su un totale di 60,151 km. In pratica in sponda destra i tratti di valenza mediocre occupano il 97,7% del totale, mentre in sponda sinistra il 99,8 % del totale indagato.

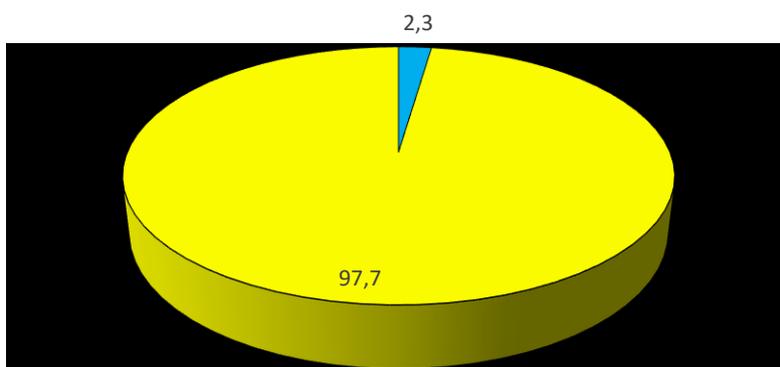
	lunghezza (m)		lunghezza (%)	
	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
<b>Elevata</b>	1.839,1	0	2,3	0,0
<b>Mediocre</b>	78.006,4	60.013,2	97,7	99,8
<b>Bassa</b>	0	137,9	0,0	0,2
<b>Totale</b>	<b>79.845,5</b>	<b>60.151,1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabella 17 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiume Livenza, espressa sia come lunghezza cumulativa in km che come percentuale sul totale

La figura successiva rappresenta gli stessi dati ma riportati in forma grafica, permettendo quindi una più rapida lettura e risultando di immediata comprensione, mentre in Figura 18 queste sono cartografate.

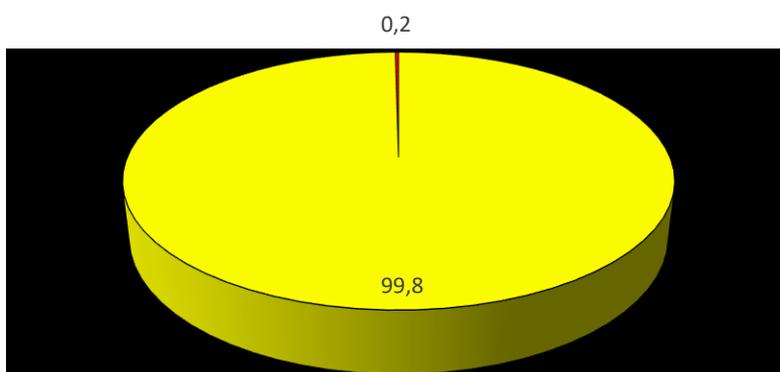


#### % APF fiume Livenza sponda destra



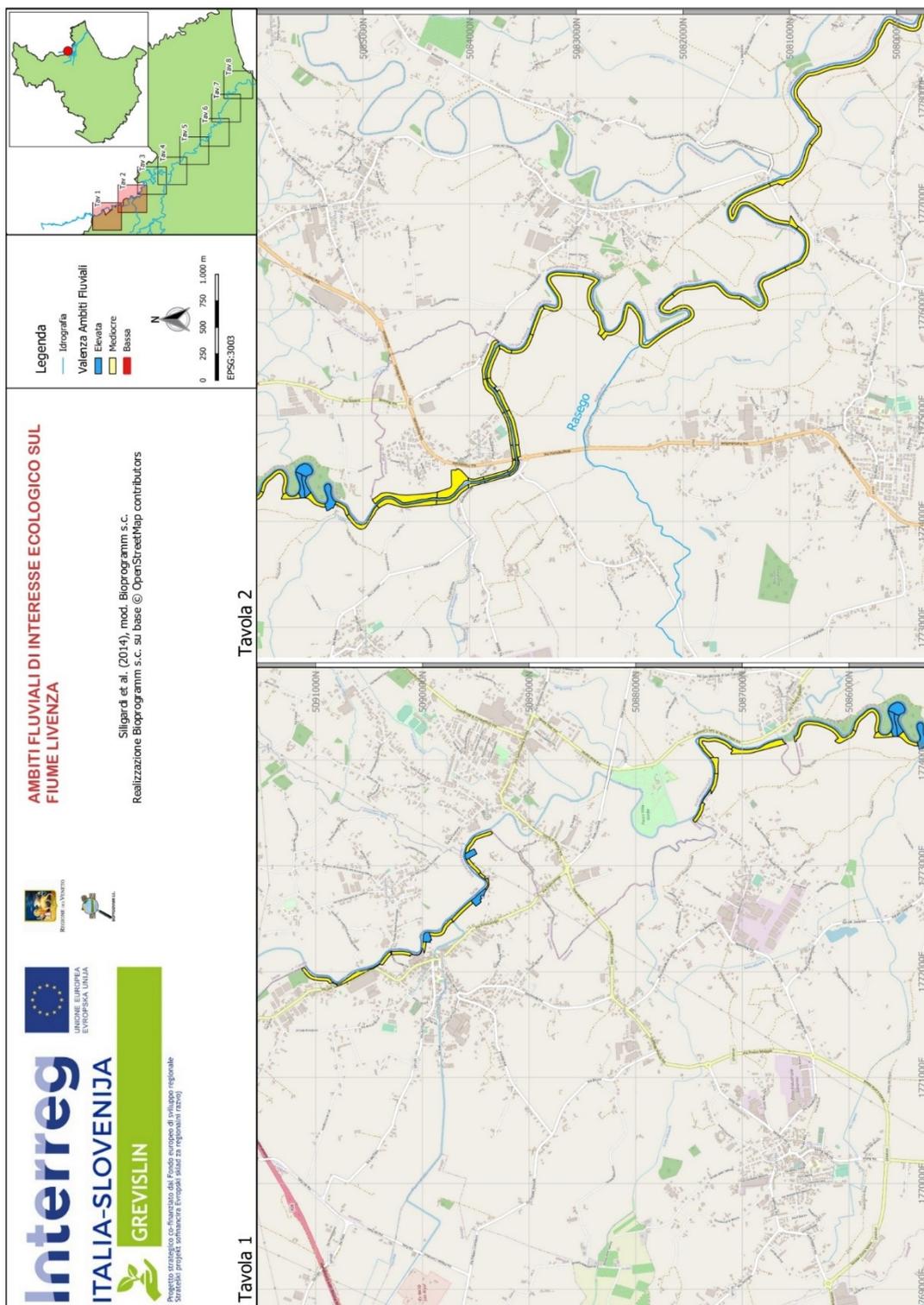
■ Elevata ■ Mediocre ■ Bassa

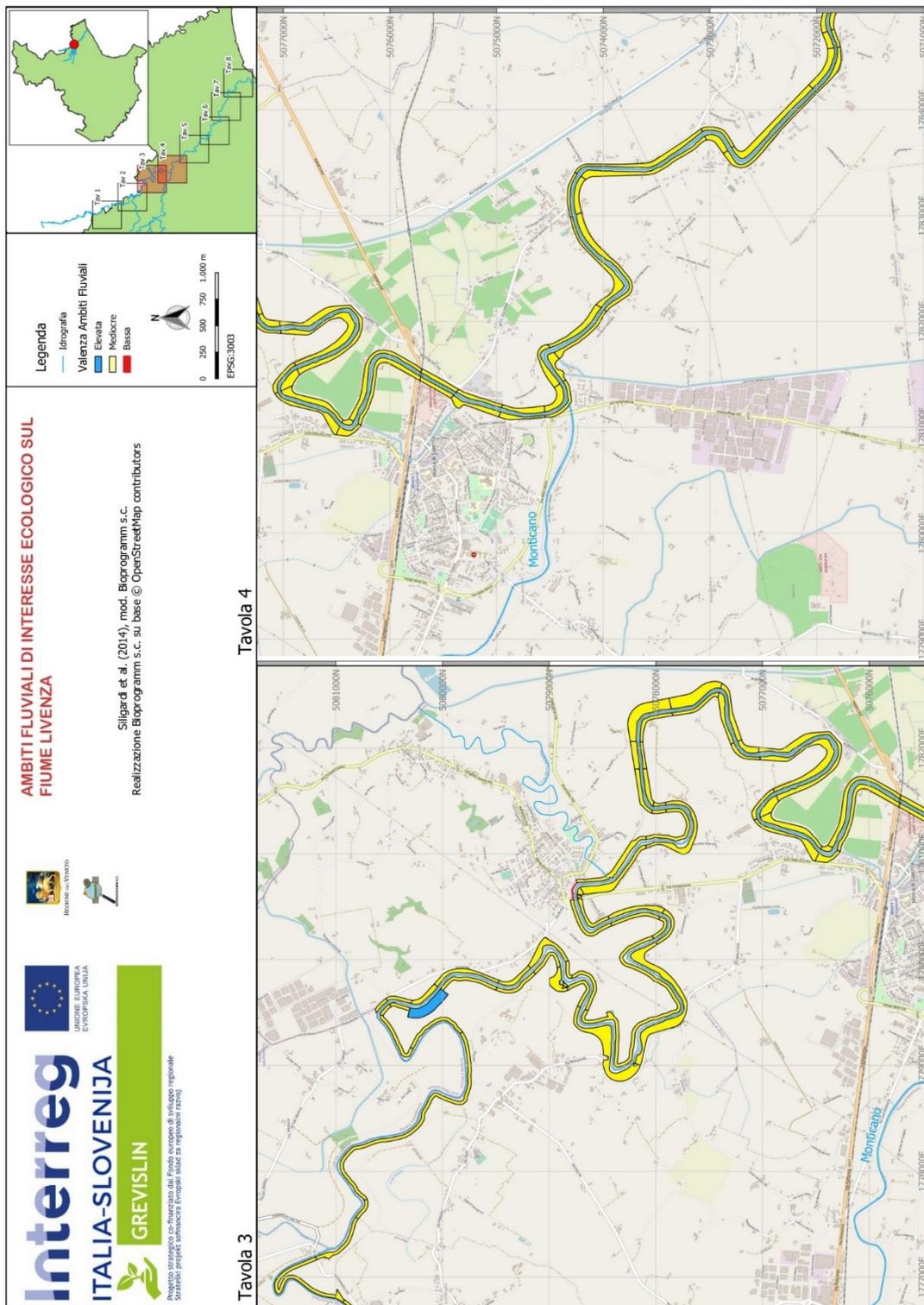
#### % APF fiume Livenza sponda sinistra



■ Elevata ■ Mediocre ■ Bassa

Figura 17 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiume Livenza, espressa come percentuale sulla lunghezza totale







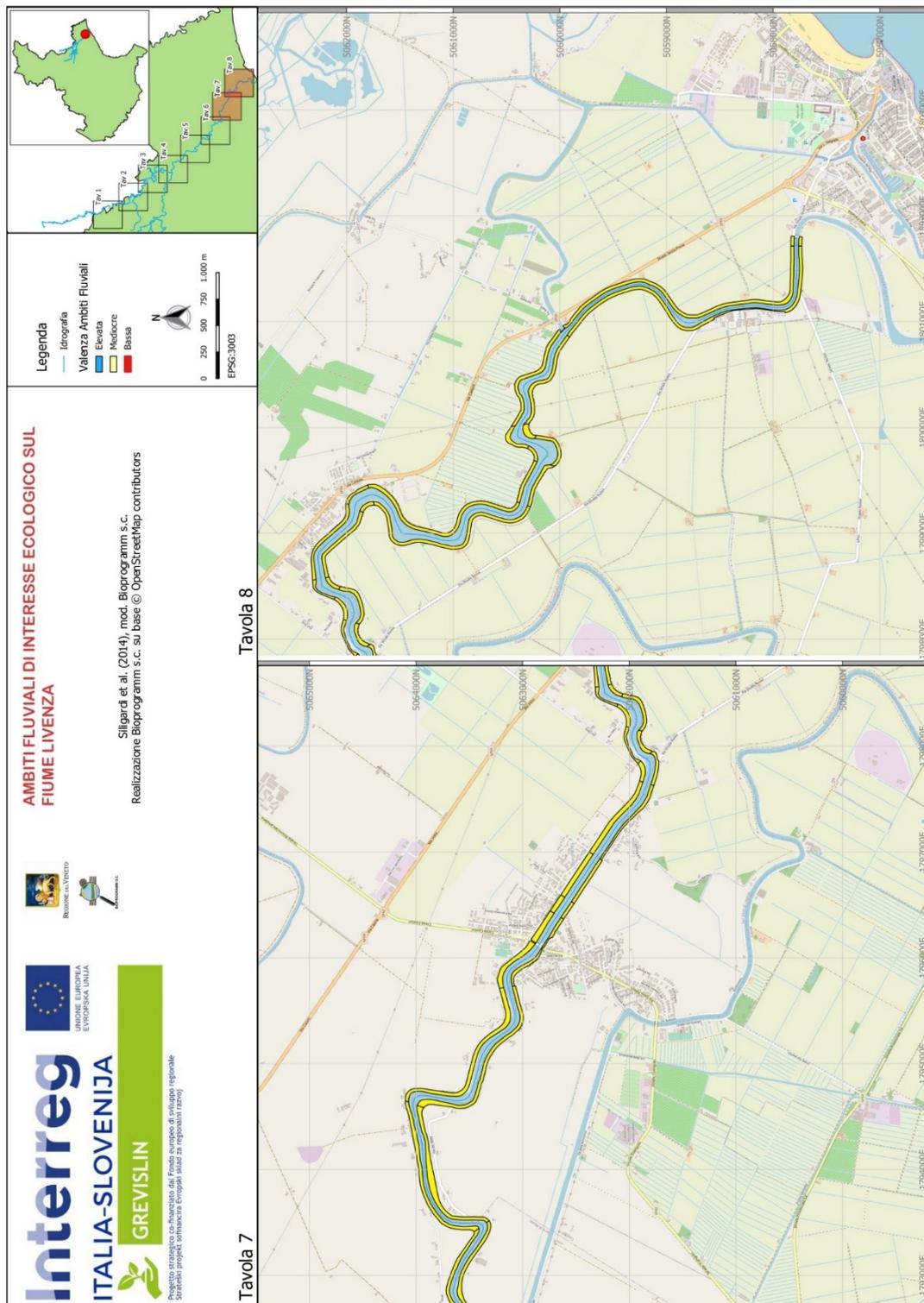


Figura 18 - Tavole rappresentanti i risultati dell'individuazione delle Aree di Protezione Fluviale sul fiume Livenza



### 3.1.5 La qualità biologica

Il regime idrologico del Livenza è quello tipico del sistema idrografico delle risorgive nel tratto iniziale, mentre nel tratto a valle della centrale di Cavolano risente del regime torrentizio del Piave, ricevendone le derivazioni. Lo studio della qualità biologica si è concentrato sul tratto veneto del Livenza. I monitoraggi hanno riguardato quattro stazioni, ricomprese tra Gaiarine e San Stino di Livenza, che mediamente hanno evidenziato una buona qualità biologica (Tabella 18).

CODICE	CORPO IDRICO	I CAMPAGNA PRIMAVERA 2020			II CAMPAGNA ESTATE 2020			III CAMPAGNA AUTUNNO 2020			IV CAMPAGNA INVERNO 2021			DATI MEDI		
		U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.
LI_03	F. Livenza	14	8	II	20	8-9	II	17	9	II	20	9-10	II I	18	9	II
LI_04	F. Livenza	17	8	II	17	8	II	13	8	II	18	8	II	16	8	II
LI_05	F. Livenza	17	8	II	19	8	II	14	8	II	19	8	II	17	8	II
LI_06	F. Livenza	17	8	II	20	8-9	II	22	8	II	20	8-9	II	20	8	II

Tabella 18 - Sintesi dei risultati I.B.E. del Livenza

Tale risultato dipende sia dal buon numero di unità sistematiche (U.S.), compreso tra un massimo di 22 ed un minimo di 13, sia dalla presenza di taxa caratterizzati da un Biotic Score medio-elevato, per cui l'entrata qualitativa nella tabella per il calcolo dell'indice biotico è compresa tra quella con un solo Tricottero e quella con un solo Plecottero.

L'entrata inferiore (con un solo Tricottero) è stata rilevata solo durante il rilievo autunnale nella parte terminale del Livenza, a S. Stino di Livenza, mentre quella più elevata (con un solo Plecottero) caratterizza solo il rilievo invernale del sito di Gaiarine, in cui era presente il genere *Perla*, rinvenuto come *drift* anche nel rilievo autunnale. Mediamente infatti sono i generi *Ephemera* ed *Ephemerella* a determinare l'ingresso orizzontale a livello di più Efemerotteri.

La variabilità dell'entrata orizzontale, cioè la presenza di taxa variamente tolleranti alle alterazioni ambientali, va ricercata nel fatto che il Livenza, oltre ad essere una risorgiva, riceve, durante il suo corso, diversi apporti idrici sia naturali sia da derivazioni. In particolare, a monte della stazione di Gaiarine, il Livenza riceve l'apporto della centrale idroelettrica di Cavolano, a cui afferisce l'acqua del Piave, derivante dagli impianti Piave-



S.Croce, che viene alimentata per l'appunto dall'acqua del fiume Piave e del lago di Santa Croce. Ciò probabilmente determina il rinvenimento di taxa prettamente reofili, come *Perla* o l'Hepageniidae del genere *Ecdyonurus*.

### 3.1.6 I taxa

Le U.S. ritenute valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro stazioni del Livenza, durante le quattro campagne di monitoraggio, sono complessivamente 60 (Figura 19 e Figura 20). Solo i Chironomidae e i Gammaridae sono comuni a tutti i rilievi effettuati nelle quattro stazioni di monitoraggio.

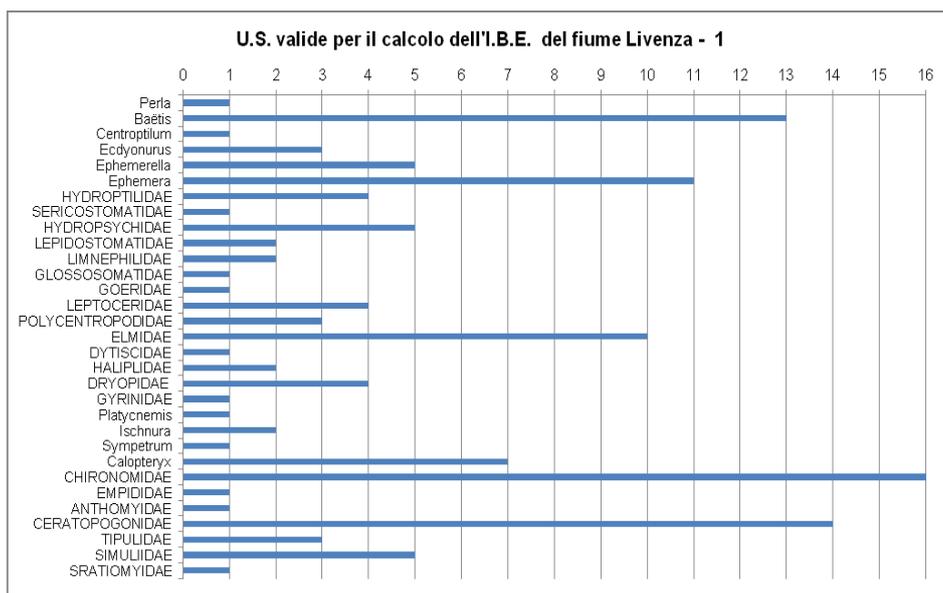
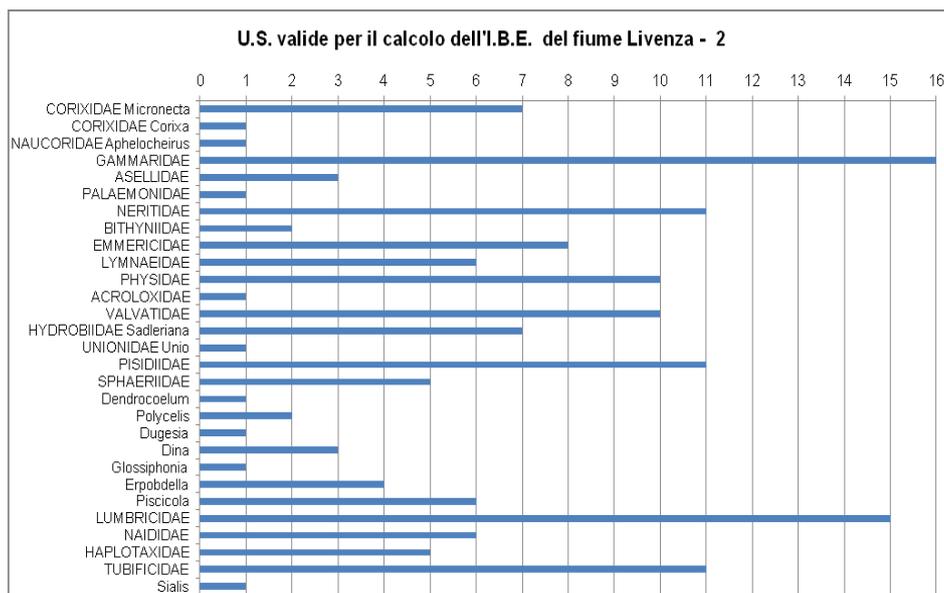


Figura 19 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Livenza - parte 1



**Figura 20 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Livenza - parte 2**

Da segnalare la presenza di due Gasteropodi crenobionti: *Emmericia patula* e *Sadleriana fluminensis* (Figura 21) e del Bivalve appartenente al genere *Unio* (Figura 22). La tassonomia del genere *Unio* è ancora in corso di revisione. In passato, in Italia veniva suddiviso in più specie oppure considerato come un'unica specie, *U. elongatulus* (Pfeiffer, 1825) ripartita in varie sottospecie. *U. elongatulus* è elencata tra le specie in allegato V della Direttiva 92/43/CEE.



Figura 21 - *S. fluminensis* a sinistra e *E. patula* a destra (Foto : Wikipedia)



Figura 22 - *U. mancus* (Foto: M. Bodon)

Altra peculiarità del Livenza sono gli Odoanti, il cui valore come bioindicatori è notevole, dato che i loro habitat di elezione stanno progressivamente scomparendo. Nel Livenza è stato rinvenuto con particolare frequenza il genere *Calopteryx*, che è quello maggiormente adattato alle acque francamente correnti.

### 3.1.7 Il drift

Durante le quattro campagne di monitoraggio, nel Livenza, sono stati rinvenuti complessivamente 24 taxa di *drift* (Figura 23), tra cui quelli maggiormente sottoposti a trasporto passivo sono gli Efemerotteri ed i Tricotteri. Tra gli Efemerotteri, di cui si contano sette taxa di drift, specialmente appartenenti ai generi *Ecdyonurus* ed *Ephemerella*, mentre tra i Tricotteri, dei nove taxa di *drift*, tutti, ad eccezione dei Polycentropodidae, sono presenti con numeri contenuti, compresi tra 1 e 2.



Non stupisce il fatto che il trasporto passivo riguardi essenzialmente gli Efemerotteri poiché essi si nutrono sulla superficie più esposta alla corrente e possono quindi più facilmente essere trascinati via, sia per *drift* comportamentale sia per *drift* costante. Infatti il metodo I.B.E. prevede per gli Efemerotteri degli alti numeri minimi di presenza rispetto agli altri Ordini di Insetti.

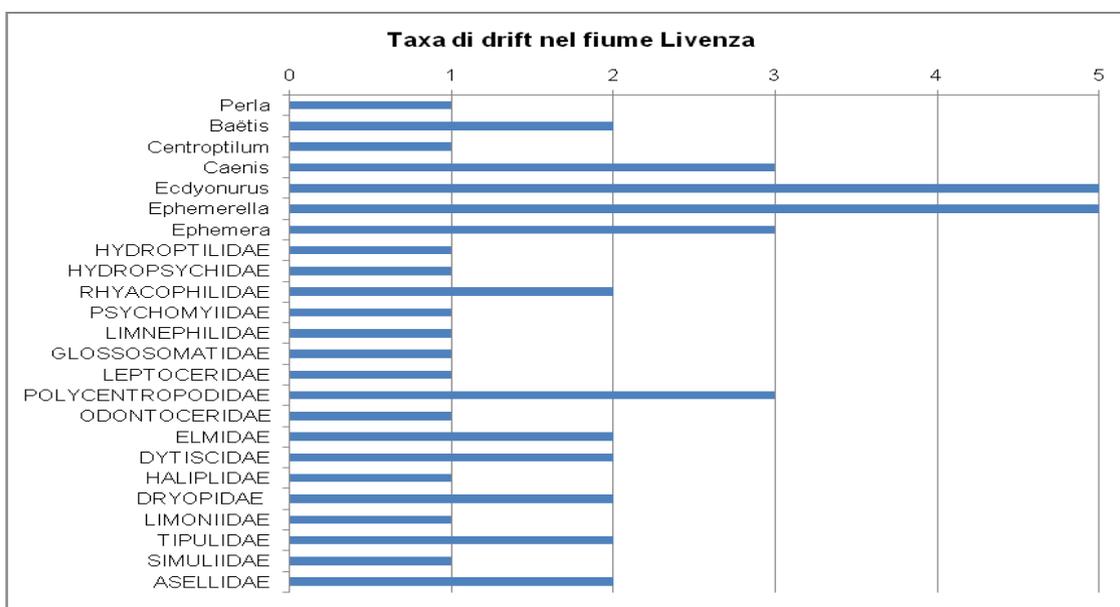


Figura 23 - Taxa di *drift* nelle quattro campagne di monitoraggio del Livenza

### 3.1.8 Analisi dei ruoli trofico-funzionali

Raccoglitori e filtratori insieme rappresentano la parte più abbondante dei quattro tratti indagati. A questi seguono i raschiatori, con percentuale in calo a San Stino di Livenza (Figura 24). Solo a Gaiarine (LI\_03) la percentuale dei trituratori è discreta (18,4%). Tutte le stazioni di indagine sono accomunate da una presenza eccessiva di predatori.

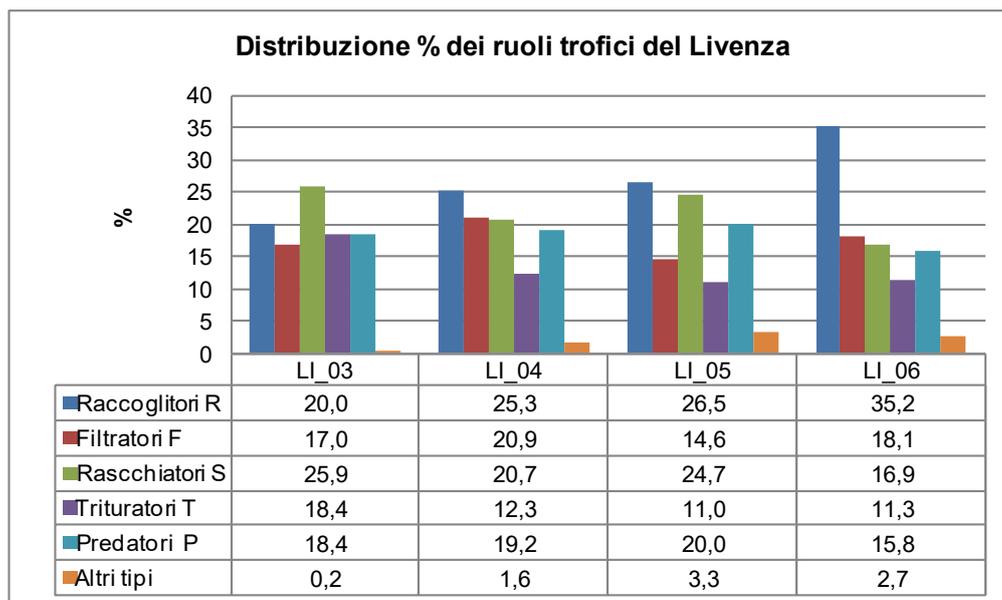


Figura 24 - Percentuale dei diversi ruoli trofici del Livenza

L'analisi dei rapporti tra i diversi ruoli trofici) mette in evidenza come la catena trofica sia sbilanciata a favore di raccoglitori e filtratori; infatti i risultati dei rapporti stimati tra trituratoro e raschiatori (T/S), trituratoro e raschiatori+filtratori (T/(R+F)) e trituratoro e raccoglitori (T/R) sono sempre molto contenuti, con la sola eccezione del Livenza a Gaiarine (LI\_03) in cui il rapporto T/R è quasi pari a 1, e T/S è 0,71, entrambi risultati riconducibili ai tratti *rhithrali*.

La struttura trofica delle altre tre stazioni (Motta di Livenza, Cessalto e San Stino di Livenza) è invece comparabile a quella dei tratti medi dei fiumi, dove c'è abbondanza di materia organica fine e ultrafine (FPOM e UPOM), di cui si cibano raccoglitori e filtratori, e che parallelamente favorisce la crescita della componente vegetale, compreso il *periphyton*, di cui si nutrono i raschiatori.

I predatori sono sempre eccessivi rispetto agli altri componenti della catena trofica, infatti trovandosi all'apice della piramide alimentare, dovrebbero essere presenti con numeri contenuti. Infatti il rapporto tra i predatori ed il resto dei ruoli trofico-funzionali dovrebbe assestarsi circa sullo 0,11 lungo tutto il corso di un corpo idrico.

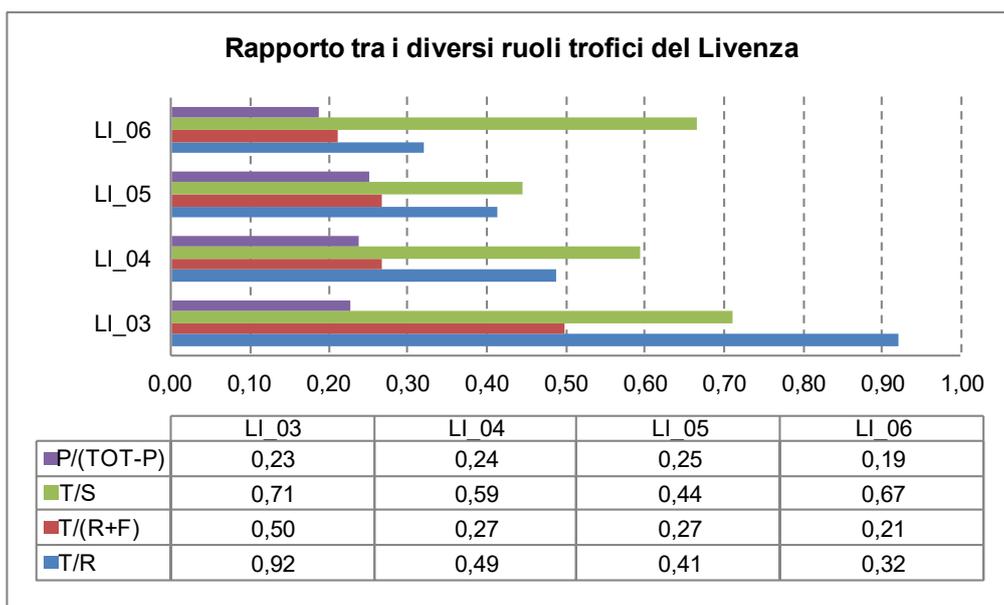


Figura 25 - Rapporto tra i diversi ruoli trofici del Livenza



## 3.2 Il fiume Monticano

### 3.2.1 La funzionalità fluviale

Questo fiume, tributario di destra del fiume Livenza, è stato indagato per 17,53 km a monte della foce. I tratti omogenei individuati sono 23 per una media per tratto pari a 762 metri, dove il tratto più lungo misura 1.890 metri e il più breve solo 107 metri (Figura 26)

Le larghezze dell'alveo non presentano grandi differenze tra i tratti a monte e quelli a valle come nei precedenti esempi: la larghezza media misura 16,1 metri dove riscontriamo il tratto MON\_19 che risulta il più largo con 19,9 metri e il tratto MON\_14 appare il più stretto con 7,6 metri.

La Figura 26 mostra come siano deboli le differenze tra i tratti a monte e quelli a valle, contrariamente a quanto visto per il corso d'acqua precedente; infatti la retta di tendenza non mostra andamenti in aumento o in calo, anzi si attesta sulla misura della media e la deviazione standard è pari a 3,05, piuttosto contenuta.

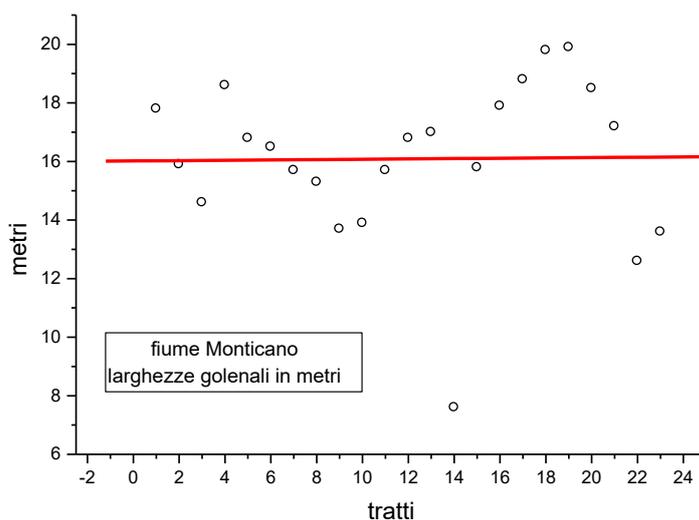


Figura 26 - Rappresentazione delle larghezze golenali del fiume Monticano con indicazione della tendenza (tratteggiato rosso) e della larghezza media (linea rossa)



La distribuzione delle frequenze delle larghezze descrive una gaussiana leggermente asimmetrica, però mostra che la frequenza di tratti maggiore è pari praticamente alla media.

La superficie bagnata totale è pari a 28,6 ha con una media per tratto pari a 1,24 ha; il tratto con la superficie più ampia è il tratto MON\_16, che misura 3,27 ha, mentre il tratto con minore estensione è il MON\_23, pari a 0,146 ha (Tabella 19).

Sempre nella Tabella 19 sono riportati i dati di campo dell'applicazione dell'IFF Il livello di funzionalità espresso al margine destro evidenzia la scadente qualità funzionale di questo corso d'acqua, infatti salvo tre tratti su sponda destra, che sono giudicati di III livello, il resto del corso d'acqua è di III-IV e IV livello di funzionalità.

CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX
MON_01	118,9	17,8	65	88	IV	IV	scadente	scadente
MON_02	500,7	15,9	69	84	IV	IV	scadente	scadente
MON_03	712,6	14,6	83	79	IV	IV	scadente	scadente
MON_04	535,7	18,6	111	102	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_05	149,9	16,8	79	79	IV	IV	scadente	scadente
MON_06	264,9	16,5	121	117	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
MON_07	581,7	15,7	126	104	III	IV	mediocre	mediocre-scadente
MON_08	1439,2	15,3	98	94	IV	IV	scadente	scadente
MON_09	172,9	13,7	116	112	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_10	1641,1	13,9	108	104	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_11	793,6	15,7	112	104	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_12	723,5	16,8	108	104	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_13	234,3	17,0	112	108	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_14	286,5	7,6	112	112	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_15	1890,0	15,8	108	108	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_16	1827,1	17,9	108	104	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_17	1619,1	18,8	79	79	IV	IV	scadente	scadente



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX
MON_18	213,5	19,8	103	103	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_19	617,2	19,9	79	79	IV	IV	scadente	scadente
MON_20	1089,4	18,5	98	94	IV	IV	scadente	scadente
MON_21	1067,5	17,2	108	108	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
MON_22	948,5	12,6	121	108	III	III IV	mediocre	mediocre-scadente
MON_23	107,3	13,6	112	112	III IV	III IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente

Tabella 19 - Tratti omogenei individuati sul fiume Monticano

La distribuzione percentuale dei livelli di funzionalità, osservabili nella Tabella 20 e nella Figura 27, evidenziano quanto detto sopra; il livello maggiormente presente è il III-IV con un 54,1% a destra e 64,4% sinistra, che uniti al livello IV raggiungono in totale 89,7 % a destra e 90,0% a sinistra. In pratica tutto il corso d'acqua è in sofferenza funzionale.

	Dx		Sx	
	metri	%	metri	%
I	0	0,0	0	0,0
I-II	0	0,0	0	0,0
II	0	0,0	0	0,0
II-III	0	0,0	0	0,0
III	1795	10,2	0	0,0
III-IV	9493	54,1	11288	64,4
IV	6247	35,6	6247	35,6
IV-V	0	0,0	0	0,0
V	0	0,0	0	0,0

Tabella 20 - Distribuzione in metri e in percento dei livelli di funzionalità delle sponde destra e sinistra del fiume Monticano





lo si evince anche dalla scarsa diversità di livello di funzionalità che deriva dall'applicazione dell'IFF.

Perciò se si vuole verificare gli effetti di una riqualificazione o i risultati di un impatto sono preferibili gli utilizzi delle singole variabili o i sub-indici.

A suffragio di quanto appena detto se, come nel precedente caso del fiume Livenza, si guarda alle informazioni che l'indice racchiude al suo interno e si cerca di indagarle scomposte per componenti, si possono apprezzare alcune diversità (Tabella 21). In linea generale valgono le stesse considerazioni fatte per il Livenza: le componenti che più negativamente influenzano il risultato dell'indice sono quelle dei gruppi A e B. Nel Monticano, tuttavia, per la sponda destra la componente che descrive le caratteristiche dell'alveo bagnato presenta valori leggermente più penalizzanti rispetto a quella relativa al territorio circostante e alla vegetazione, viceversa nella sponda sinistra. La causa della differenza più marcata che si riscontra nella componente A, è da ricercarsi nella distribuzione dei centri cittadini di Oderzo, Gorgo al Monticano e Motta di Livenza. Mentre Oderzo risulta abbastanza uniformemente sviluppata lungo le due sponde, le cittadine di Gorgo al Monticano e Motta di Livenza sono concentrate principalmente lungo la sponda sinistra (si veda Figura ); guardando infatti ai risultati di ogni singola domanda, si può apprezzare come la domanda 1 abbia una differenza di prestazione tra le due sponde maggiore rispetto a tutte le altre.

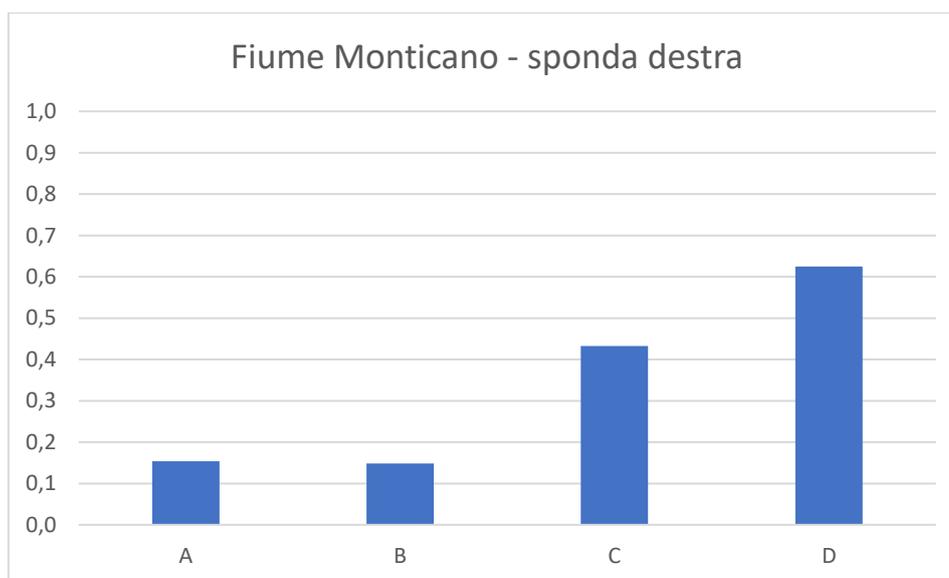
Sebbene rispetto al fiume Livenza il Monticano presenti valori migliori per il comparto "condizioni biologiche" si nota da un rapido confronto come l'idoneità ittica e la componente vegetale in alveo restino migliori nel fiume principale.

Gruppo	Domanda	Destra		Sinistra	
		P/Pponderato	Valore Medio	P/Pponderato	Valore Medio
Territorio e vegetazione	Domanda 1	0,176	0,154	0,079	0,114
	Domanda 2	0,0003		0,0004	
	Domanda 2-bis	0,079		0,062	
	Domanda 3	0,126		0,091	
	Domanda 4	0,386		0,338	
Alveo Bagnato	Domanda 5	0,250	0,148	0,250	0,148
	Domanda 6	0,047		0,047	
Idromorfologia	Domanda 7	0,202	0,433	0,202	0,441
	Domanda 8	0,725		0,759	
	Domanda 9	0,256		0,256	



Gruppo	Domanda	Destra		Sinistra	
		P/Pponderato	Valore Medio	P/Pponderato	Valore Medio
	Domanda 11	0,547		0,547	
Condizione Biologica	Domanda 10	0,665	0,625	0,665	0,625
	Domanda 12	0,667		0,667	
	Domanda 13	0,667		0,667	
	Domanda 14	0,500		0,500	

Tabella 21 - Rapporti P/Pm ponderati per singoli gruppi funzionali



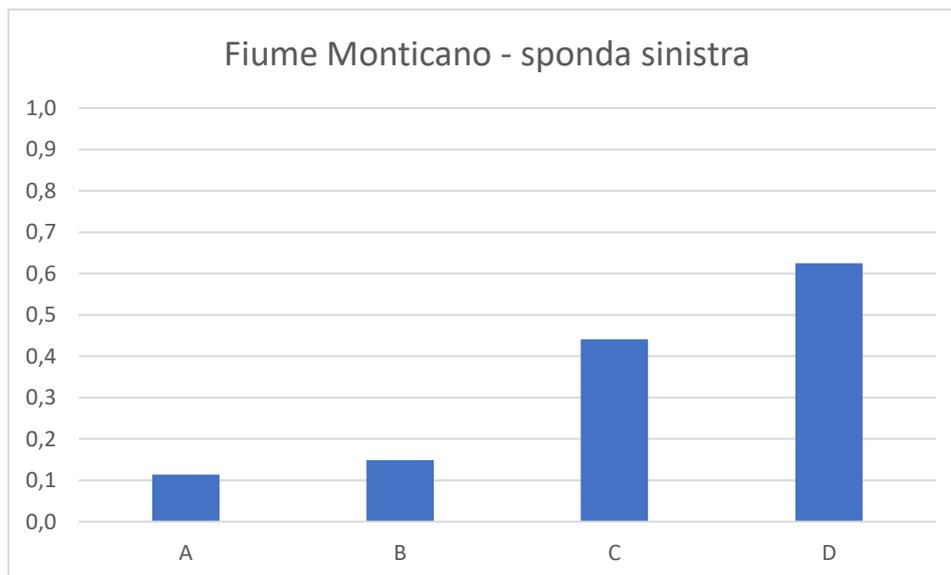


Figura 28 - Rappresentazione delle medie dei rapporti P/Pm dei vari gruppi funzionali

Nella figura seguente è riportata la mappa di funzionalità fluviale relativa al fiume Monticano.

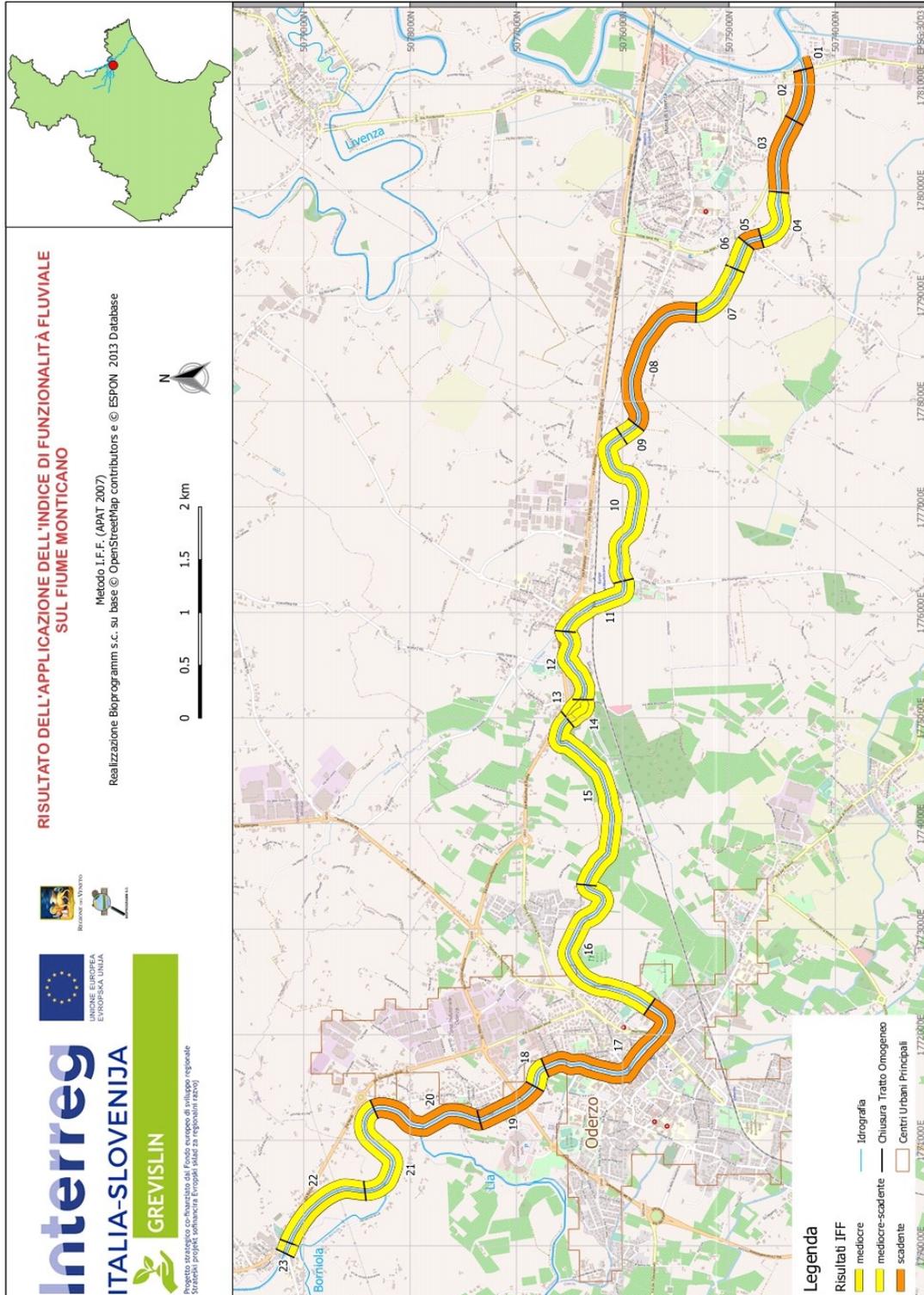


Figura 29 - Tavola rappresentante i risultati dell'applicazione dell'indice IFF sul fiume Monticano



### 3.2.2 a funzionalità morfologica

I valori estratti di entrambe le rive, destra (Dx) e sinistra (Sx) idrografiche, sono riassunti nella seguente tabella (Tabella 22).

Destra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe	Sinistra	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
MON_01	118,9	5	5	1	5	5	21	V	MON_01	118,9	5	5	20	5	5	40	IV
MON_02	500,7	5	5	1	5	5	21	V	MON_02	500,7	5	5	20	5	5	40	IV
MON_03	712,6	5	5	15	5	5	35	IV	MON_03	712,6	5	5	15	5	5	35	IV
MON_04	535,7	5	5	15	5	5	35	IV	MON_04	535,7	5	5	15	5	5	35	IV
MON_05	149,9	5	5	15	5	5	35	IV	MON_05	149,9	5	5	15	5	5	35	IV
MON_06	264,9	5	5	15	5	15	45	III	MON_06	264,9	5	5	15	5	15	45	III
MON_07	581,7	5	5	15	5	15	45	III	MON_07	581,7	5	5	15	5	15	45	III
MON_08	1439,2	5	5	15	5	5	35	IV	MON_08	1439,2	5	5	15	5	5	35	IV
MON_09	172,9	5	5	15	5	15	45	III	MON_09	172,9	5	5	15	5	15	45	III
MON_10	1641,1	5	5	15	5	15	45	III	MON_10	1641,1	5	5	15	5	15	45	III
MON_11	793,6	5	5	15	5	15	45	III	MON_11	793,6	5	5	15	5	15	45	III
MON_12	723,5	5	5	15	5	15	45	III	MON_12	723,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_13	234,3	5	5	15	5	15	45	III	MON_13	234,3	5	5	15	5	15	45	III
MON_14	286,5	5	5	15	5	15	45	III	MON_14	286,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_15	1890	5	5	15	5	15	45	III	MON_15	1890	5	5	15	5	15	45	III
MON_16	1827,1	5	5	15	5	15	45	III	MON_16	1827,1	5	5	15	5	15	45	III
MON_17	1619,1	5	5	15	5	5	35	IV	MON_17	1619,1	5	5	15	5	5	35	IV
MON_18	213,5	5	5	15	15	5	45	III	MON_18	213,5	5	5	15	15	5	45	III
MON_19	617,2	5	5	15	5	5	35	IV	MON_19	617,2	5	5	15	5	5	35	IV
MON_20	1089,4	5	5	15	5	5	35	IV	MON_20	1089,4	5	5	15	5	5	35	IV
MON_21	1067,5	5	5	15	5	15	45	III	MON_21	1067,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_22	948,5	5	5	15	5	15	45	III	MON_22	948,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_23	107,3	5	15	15	5	5	45	III	MON_23	107,3	5	15	15	5	5	45	III

Tabella 22 - Valori di IFF delle sole domande per risolvere l'IFM del fiume Monticano

Di conseguenza si riportano i dati in Figura 30 come grafici per una migliore e immediata comprensione.

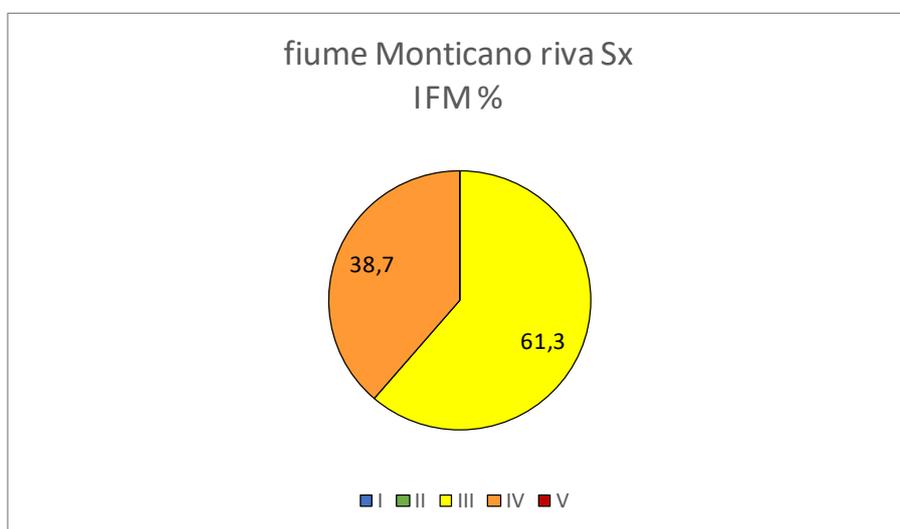
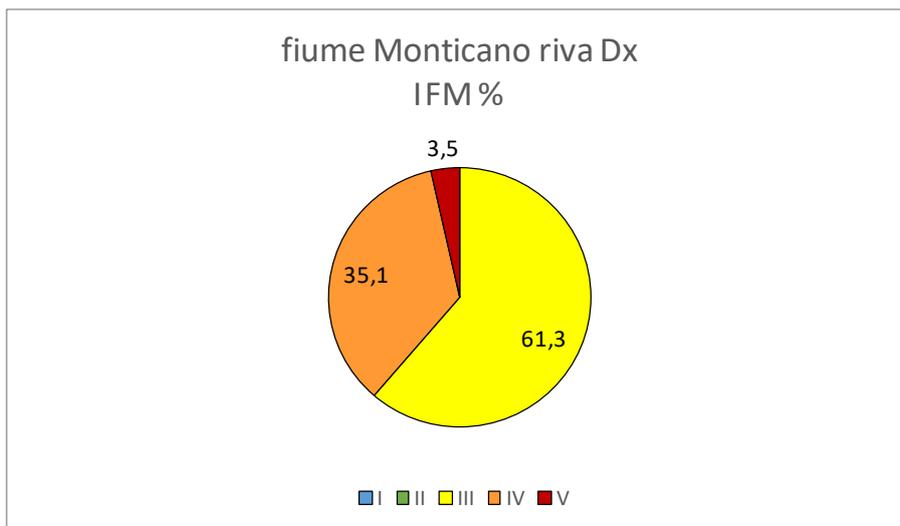


Figura 30 - Grafico della distribuzione percentuale dei livelli di IFM delle rive Dx e Sx del fiume Monticano

Dall'analisi dei dati emerge una situazione di funzionalità morfologica mediamente scadente, dove il livello III viene assegnato per la maggioranza dei casi.



Il fiume Monticano, diversamente dal Lia indica due situazioni differenti tra sponda destra e sinistra: la destra mostra un 61,3% di III livello, un 35,1% circa di IV livello e un 3,5% di V, mentre sulla sinistra idrografica il livello di funzionalità morfologica conferma la percentuale della destra per quanto riguarda il III livello invece non si rilevano tratti di V livello ma solo tratti di IV livello per il restante 38,7%.

Si rimarca l'assenza di tratti di II livello e per tutti e due i corsi d'acqua spicca l'assenza di tratti di I livello.

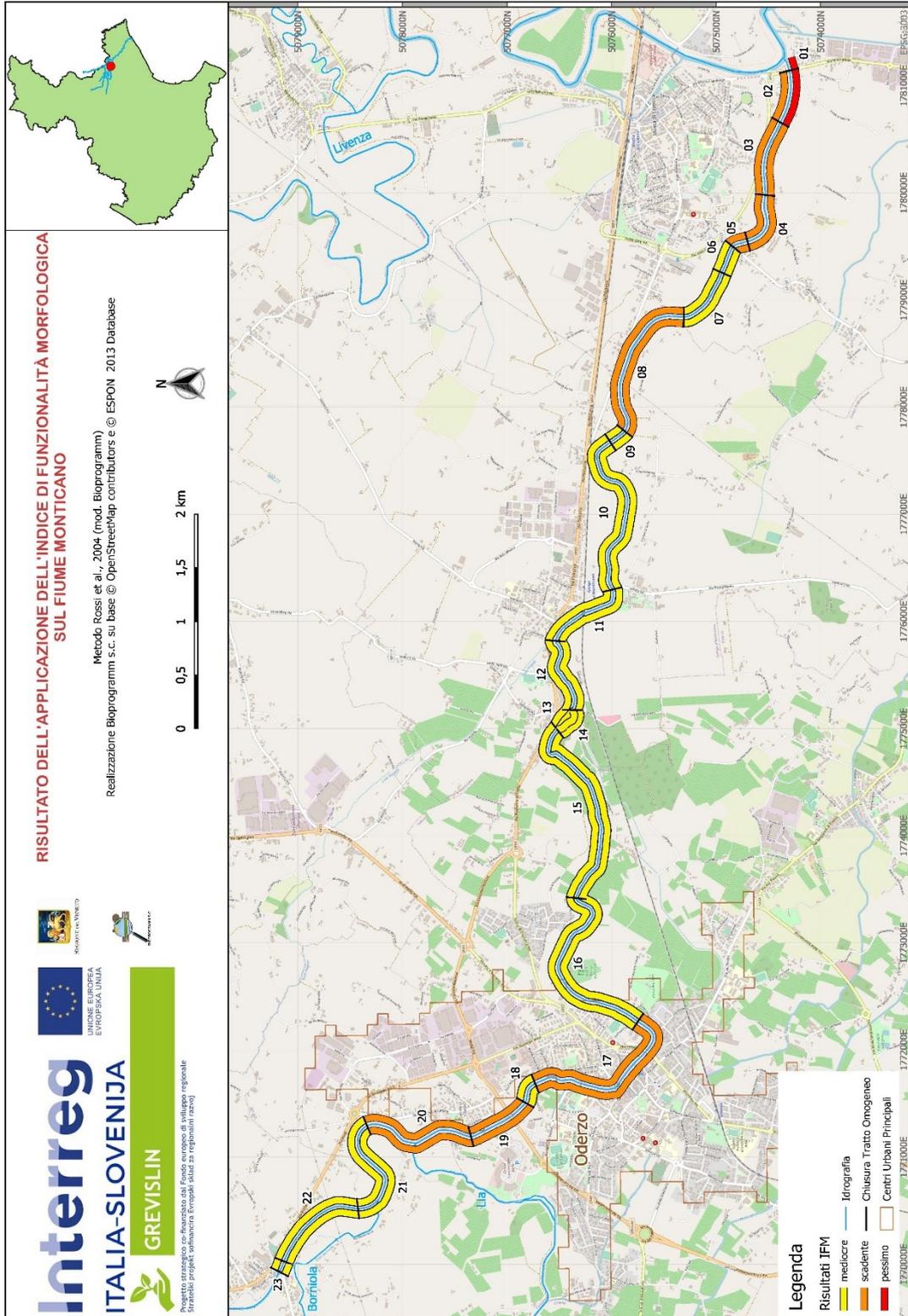


Figura 30 - Tavola rappresentante i risultati dell'applicazione dell'indice IFM sul fiume Monticano



### 3.2.3 L'Idoneità ittica

Tratto	Punteggio	Tratto	Punteggio
MON_01	5	MON_13	20
MON_02	5	MON_14	20
MON_03	5	MON_15	20
MON_04	20	MON_16	20
MON_05	5	MON_17	5
MON_06	20	MON_18	5
MON_07	20	MON_19	5
MON_08	20	MON_20	20
MON_09	20	MON_21	20
MON_10	20	MON_22	20
MON_11	20	MON_23	20
MON_12	20		

Tabella 23 - Risultati dell'applicazione dell'indice di idoneità ittica per il fiume Monticano

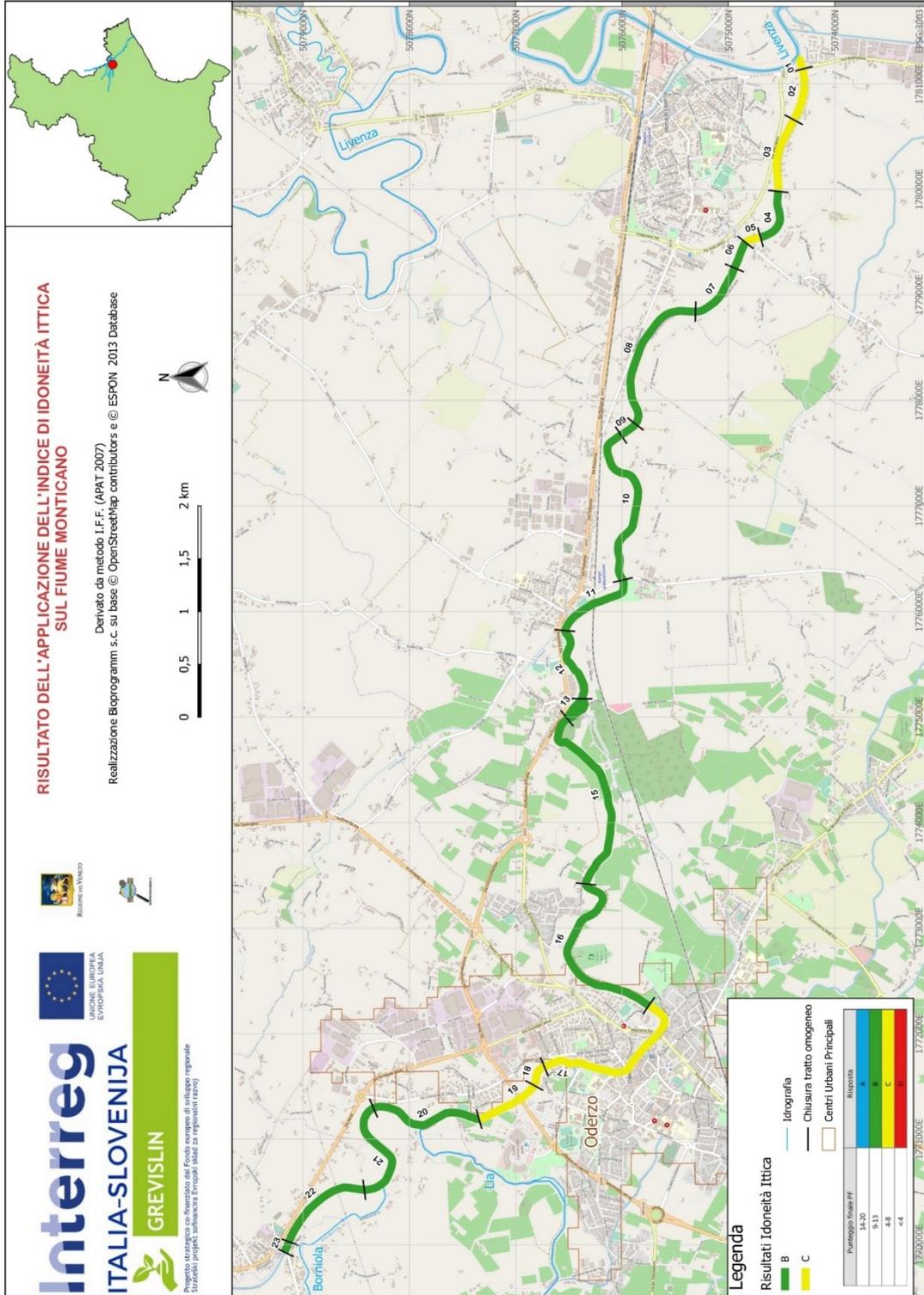


Figura 32 - Tavole rappresentanti i risultati dell'applicazione dell'indice di Idoneità Ittica sul fiume Monticano



#### 3.2.4 Le aree di protezione fluviale

Il fiume Monticano non evidenzia alcuna APF di valenza “elevata” e solo un tratto in sponda destra di valenza “bassa”, per giunta di significativa lunghezza pari a 1.619 metri, e i rimanenti tratti sono stati giudicati di valenza “mediocre”. Il tratto di valenza Bassa corrisponde alla porzione di fiume che attraversa il centro cittadino di Oderzo. La diversità riscontrata tra la sponda destra (“Valenza Bassa” e la sinistra, “Valenza Mediocre”) è dovuta al fatto che in sinistra è stata considerata la possibilità di ripristino visto lo spazio golenale.

In pratica questo fiume mostra una monotonia eco-funzionale piuttosto marcata e dovuta soprattutto alla banalizzazione data degli argini che lo costeggiano, la diffusa urbanizzazione e la presenza di uno sfruttamento intensivo dell’agricoltura.

I risultati sono illustrati nella tabella che segue (Tabella 24) si riportano tutti i tratti componenti l’intera asta fluviale indagata (17,535 km) con indicazione della lunghezza di ogni singolo tratto e la conseguente APF.

Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
MON_01	118,9	Mediocre	Mediocre
MON_02	500,7	Mediocre	Mediocre
MON_03	712,6	Mediocre	Mediocre
MON_04	535,7	Mediocre	Mediocre
MON_05	149,9	Mediocre	Mediocre
MON_06	264,9	Mediocre	Mediocre
MON_07	581,7	Mediocre	Mediocre
MON_08	1439,2	Mediocre	Mediocre
MON_09	172,9	Mediocre	Mediocre
MON_10	1641,1	Mediocre	Mediocre
MON_11	793,6	Mediocre	Mediocre
MON_12	723,5	Mediocre	Mediocre
MON_13	234,3	Mediocre	Mediocre
MON_14	286,5	Mediocre	Mediocre
MON_15	1890	Mediocre	Mediocre
MON_16	1827,1	Mediocre	Mediocre
MON_17	1619,1	Bassa	Mediocre



Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
MON_18	213,5	Mediocre	Mediocre
MON_19	617,2	Mediocre	Mediocre
MON_20	1089,4	Mediocre	Mediocre
MON_21	1067,5	Mediocre	Mediocre
MON_22	948,5	Mediocre	Mediocre
MON_23	107,3	Mediocre	Mediocre

Tabella 24 - Risultati delle APF sul fiume Monticano con riferimento al codice del tratto e alla relativa lunghezza

La rappresentazione delle APF come lunghezze cumulative e percentuale sul totale dei chilometri del fiume, pari a poco più di 17 km (17,535 km), risulta ovviamente molto semplificato. Infatti la sponda destra mostra una valenza “mediocre” di 15,916 km pari al 90,8% del totale e il rimanente 9,2% è dato dalla valenza “bassa”; la sponda sinistra invece è totalmente “mediocre”, quindi con il 100% del totale (Tabella 25 e Figura 33).

	lunghezza (m)		lunghezza (%)	
	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Elevata	0	0	0	0
Mediocre	15916	17535	90,8	100
Bassa	1619	0	9,2	0
Totale	17535	17535	100	100

Tabella 25 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiume Monticano, espressa sia come lunghezza cumulativa in km che come percentuale sul totale

La figura successiva rappresenta gli stessi dati ma riportati in forma grafica, quindi permettono una più rapida lettura e risultano di immediata comprensione. Ancora una volta appare evidente l’elevata uniformità dei risultati nel fiume Monticano e la relativa monotonia eco-funzionale.

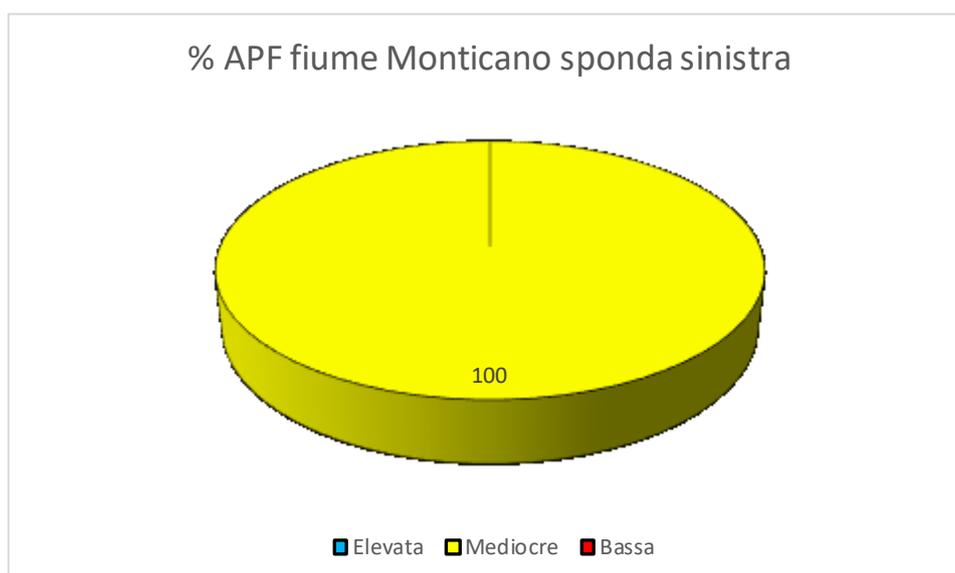
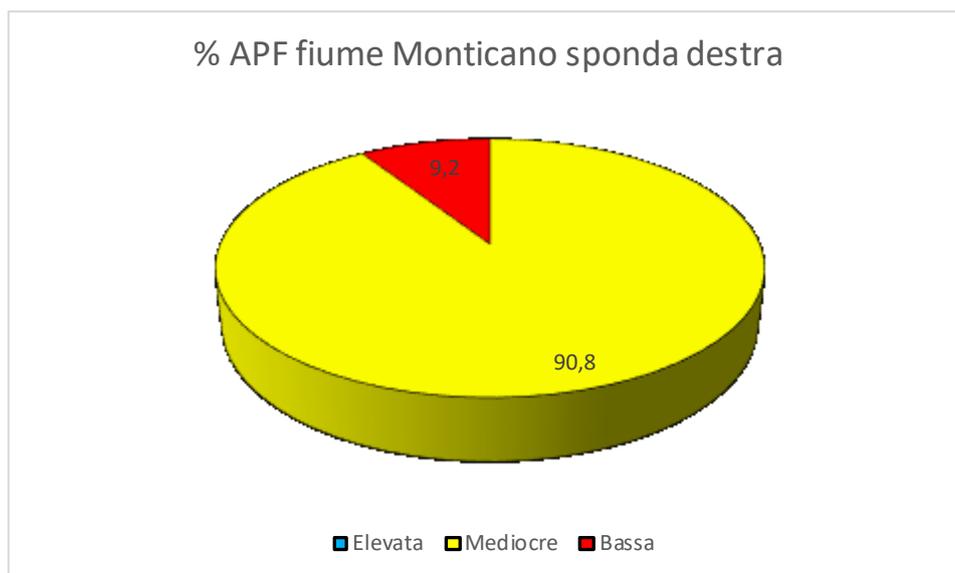


Figura 33 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiume Monticano, espressa come percentuale sulla lunghezza totale

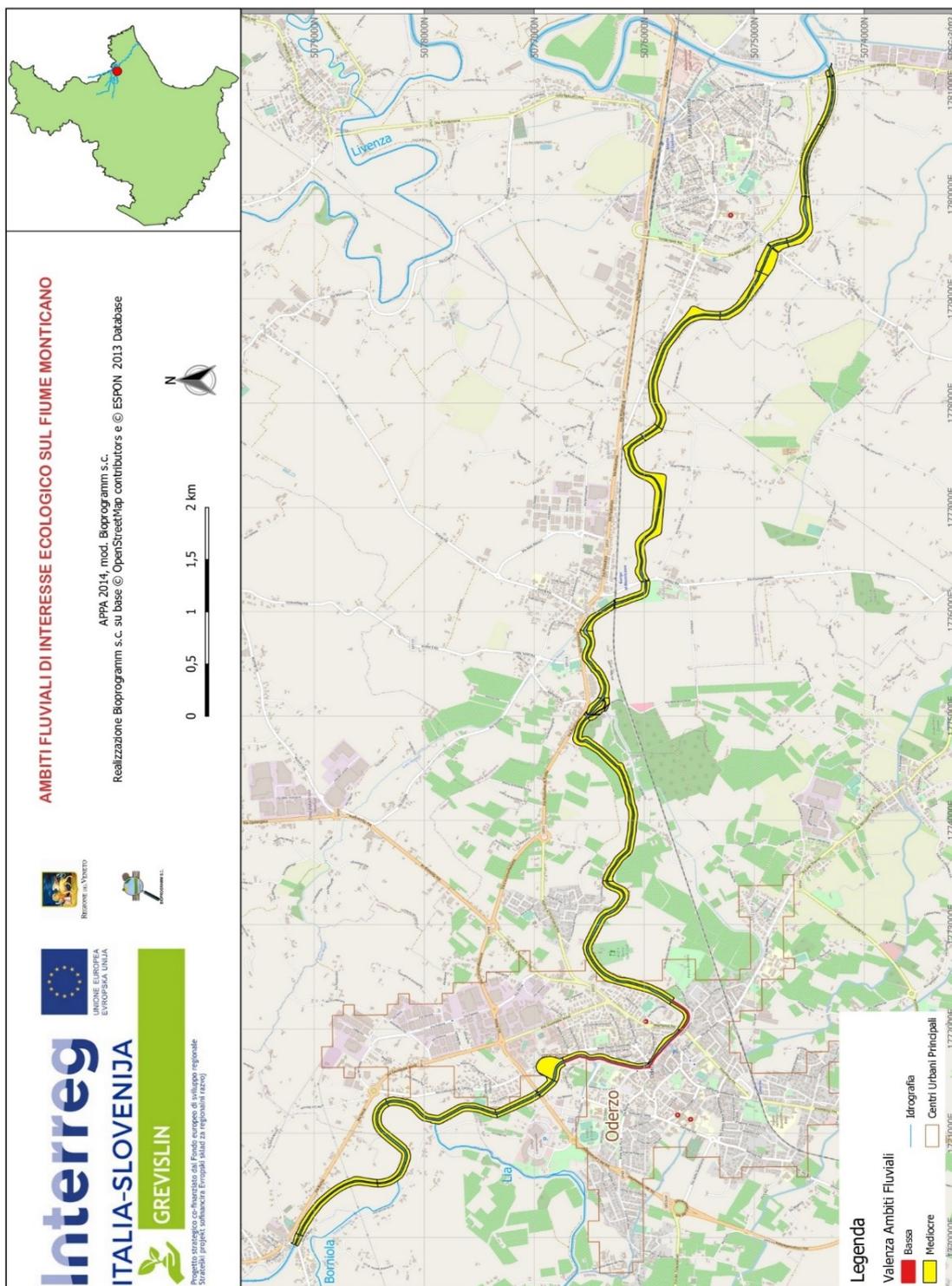


Figura 34 - Tavola rappresentante i risultati dell'individuazione delle Aree di Protezione Fluviale sul fiume Monticano



### 3.2.5 La qualità biologica

I principali affluenti di destra del Livenza sono il Meschio ed il Monticano. Il Monticano nasce in località Formenigo, frazione di Vittorio Veneto, attraversa il centro di Oderzo e confluisce nel Livenza poco più a valle di Motta di Livenza. Le stazioni di campionamento stagionale del Grevislin sono localizzate a valle di Conegliano (LI\_08) e a Villa Revedin (LI\_09).

Le indagini biologiche eseguite sul fiume Monticano a Conegliano (LI\_08) hanno evidenziato un giudizio di ambiente alterato in tutti e quattro i periodi di campionamento (Tabella 26).

I quattro rilievi sono accomunati dal numero di unità sistematiche valide per il calcolo dell'I.B.E., che rientra nella colonna 11-15 della relativa tabella, e dall'entrata qualitativa che varia da quella con un solo Efemerottero (*Ephemerella*, in primavera ed estate, ed *Ecdyonurus* in inverno) a quella con più Tricotteri (*Caenis* e *Baetis* in autunno) e pertanto non incide sul risultato finale.

A villa Rededin (LI\_09), il Monticano varia invece la propria qualità biologica da un giudizio di ambiente alterato, a primavera, a quello di ambiente con moderati sintomi di alterazione, nei successivi tre rilievi (Tabella 26). Il cambiamento di classe è determinato dall'aumento delle unità sistematiche, in quanto l'entrata qualitativa non varia, infatti entrare con un Efemerottero o con più Tricotteri produce il medesimo risultato.

CODICE	CORPO IDRICO	I CAMPAGNA PRIMAVERA 2020			II CAMPAGNA ESTATE 2020			III CAMPAGNA AUTUNNO 2020			IV CAMPAGNA INVERNO 2021			DATI MEDI		
		U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.
LI_08	F. Monticano	14	7	III	14	7	III	11	7-6	III	13	7	III	13	7	III
LI_09	F. Monticano	14	7	III	17	8	II	17	8	II	19	8	II	17	8	II

⇒ **Tabella 26 - Sintesi dei risultati I.B.E. del Monticano**

Tralasciando il rilievo primaverile, in cui il risultato è equivalente tra i due punti di monitoraggio, la qualità biologica del Monticano è sempre migliore nel sito di campionamento di Villa Revedin (LI\_09). Il miglioramento qualitativo è determinato dalla maggiore diversificazione della comunità macrobentonica, che si compone di più taxa rispetto al sito di Conegliano (LI\_08), soprattutto a livello dei Gasteropodi.



E' interessante osservare che a Conegliano la comunità macrobentonica spesso risulta particolarmente ricca di taxa che tollerano bene l'inquinamento organico, come gli Oligocheti, che si nutrono di materia organica fine (FPOM) depositata sul fondo, o i Ditteri Simuliidae, che filtrano la materia organica in sospensione (UPOM). Parallelamente però, nel rilievo invernale è stato rinvenuto il genere *Ecdyonurus*, reofilo ad elevato Biotic Score. La stazione infatti presenta caratteristiche *rhithrali*, tuttavia trovandosi a valle della città di Conegliano, probabilmente vi afferiscono importanti carichi di natura organica, che la struttura della comunità macrobentonica evidentemente mal sopporta. Diviene automatico chiedersi perché la stazione posta più a valle, pur attraversando un tessuto fortemente antropizzato, rappresenti una situazione migliore dal punto di vista biologico qualitativo. Tale andamento è giustificato soprattutto dall'attraversamento della fascia delle risorgive, che evidentemente agisce con impulso positivo sul potere autodepurante del sistema, fino a minimizzare le fonti di pressione che ad esso afferiscono.

### 3.2.6 I taxa

In totale, nel Monticano sono stati rinvenuti 36 taxa validi per il calcolo dell'indice biotico nelle quattro campagne di indagine. Tra questi quelli rinvenuti con maggior frequenza sono gli Efemerotteri *Baetis* e *Caenis*, i Tricotteri Hydropsychidae, i Ditteri Chironomidae e Ceratopogonidae i Gasteropodi Hydrobiidae della specie *Potamopyrgus antipodarum* e gli Oligocheti Lumbricidae.

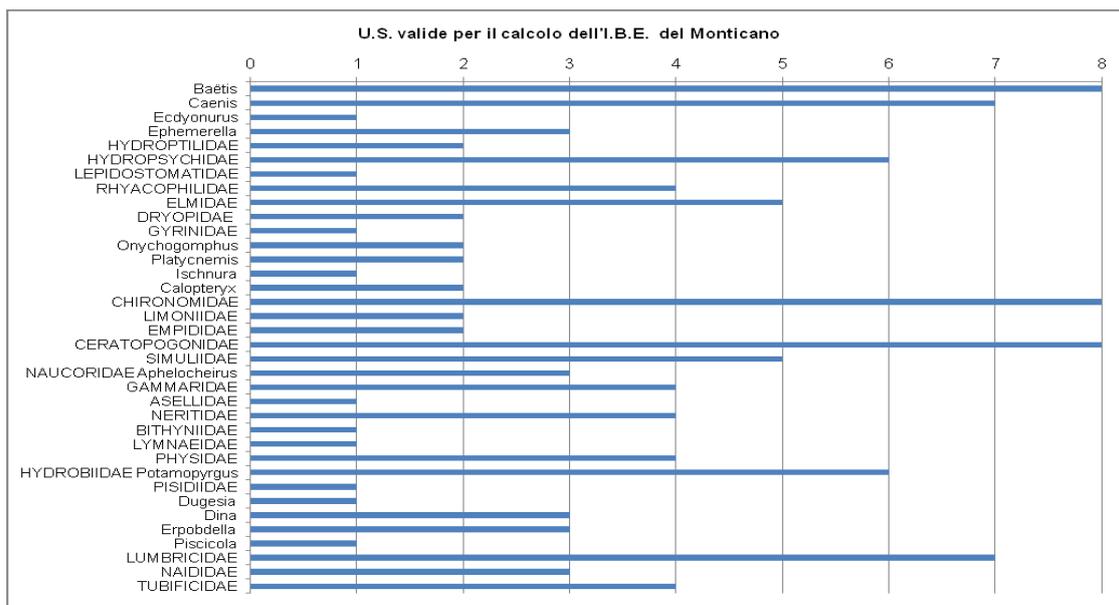


Figura 35 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Monticano

*Baetis*, Chironomidae e Ceratopogonidae sono stati censiti sia a Conegliano che a Villa Revedin in tutte e quattro le campagne di monitoraggio.

Buona la variabilità a livello degli Odonati, di cui sono state rilevate complessivamente quattro famiglie: una di Anisotteri, *Onychogomphus*, presente solo a Conegliano e tre di Zigotteri, *Platycnemis*, *Ishnura* e *Calopteryx*, censite solo a Villa Revedin. Il primo vive infatti immerso tra la sabbia e il fango, mentre gli altri tre vivono sulla vegetazione acquatica, presente solo a Villa Revedin.

Va segnalato, tra i Gasteropodii, l'invasivo *Potamopyrgus antipodarum* (

Figura ), rinvenuto sia a Conegliano sia a Villa Revedin. Questo piccolo Hydrobiidae è originario della Nuova Zelanda, in Italia è stato segnalato per la prima volta nel 1961 e ormai è presente in quasi tutte le regioni, dove colonizza ambienti *rhitrals* e sorgivi, formando dense popolazioni. Nelle acque sorgive può entrare in competizione con altri Prosobranchi e minacciare l'esistenza di rari taxa endemici.



Figura 36 - *Potamopyrgus antipodarum*, (Fotro : Wikipedia)

### 3.2.7 Il drift

I taxa di *drift* del Monticano sono complessivamente 20. Prendendo in esame i diversi gruppi faunistici, sono gli Efemerotteri e i Tricotteri quelli maggiormente sottoposti a *drift*, rispettivamente con sette generi e cinque famiglie.

Considerando invece la frequenza per singolo taxon sono l'Efemerottero *Ephemerella* e il Crostaceo Asellidae quelli rinvenuti più frequentemente di *drift*.

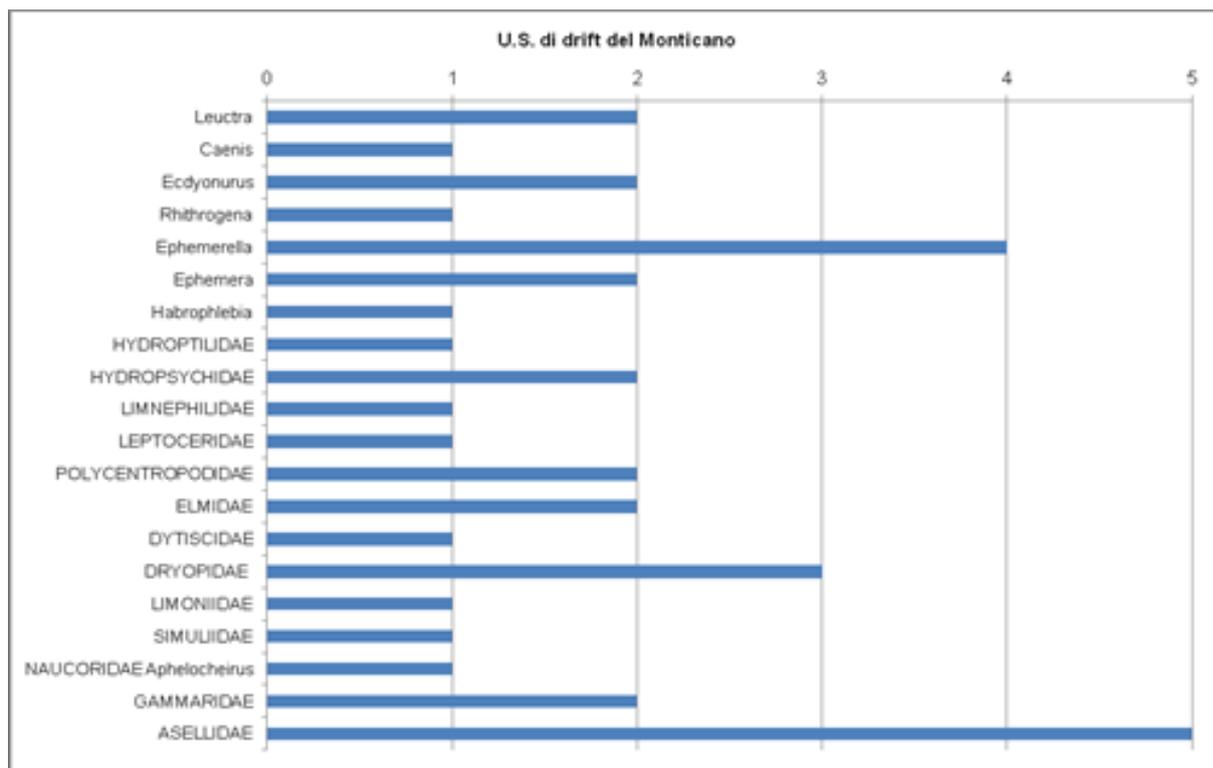
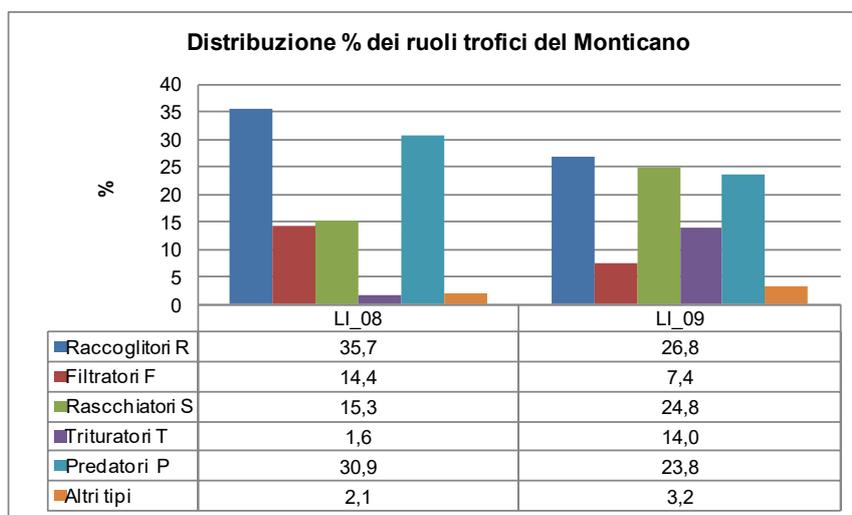


Figura 37 - Taxa di *drift* nelle quattro campagne di monitoraggio del Monticano

### 3.2.8 Analisi dei ruoli trofico-funzionali

Nel Monticano a Conegliano (LI\_08) raccoglitori e filtratori rappresentano il 50,1% della catena alimentare ed i predatori superano il 30% (Figura 38). La netta predominanza di collettori (raccoglitori+filtratori) mette in evidenza come nel sito gli apporti di materia organica fine e ultrafine (FPOM e UPOM) siano elevati.

Nel Monticano a Villa Revedin (LI\_09), la ripartizione trofico-funzionale è meno sbilanciata e si avvicina a quella dei tratti medi dei fiumi: il 34,2% è rappresentato dai collettori ed il 24,8% dai raschiatori. Eccessiva comunque la presenza dei predatori (23,8%).



**Figura 38 - Percentuale dei diversi ruoli trofici del Monticano**

L'analisi dei rapporti tra i diversi ruoli trofici (Figura 39) mette in evidenza un forte sbilanciamento della catena trofica nel Monticano a Conegliano (LI\_08) verso quei taxa che si cibano di materia fine (FPOM) e ultrafine (UPOM), infatti i rapporti tra trituratorie e raschiatori (T/S), trituratorie e raccoglitori (T/R) e trituratorie con raccoglitori+filtratori (T/R+F) sono quasi nulli, compresi tra 0,03 e 0,10. Questa stazione di monitoraggio del Monticano dovrebbe invece avvicinarsi a quanto atteso per un tratto *rhithrale*, cioè abbondanza di trituratorie che si cibano di CPOM, cioè particolato grossolano.

A Villa Revedin (LI\_09) la struttura trofica appare migliore rispetto a quanto rilevato nella stazione di monte, tuttavia il rapporto tra i trituratorie e gli altri ruoli trofici mette ancora una volta in evidenza uno sbilanciamento verso taxa che si nutrono di FPOM e UPOM.

In entrambi i siti i predatori sono eccessivi rispetto all'atteso, infatti il rapporto tra predatori e gli altri ruoli trofico-funzionali dovrebbe assestarsi intorno allo 0,11.

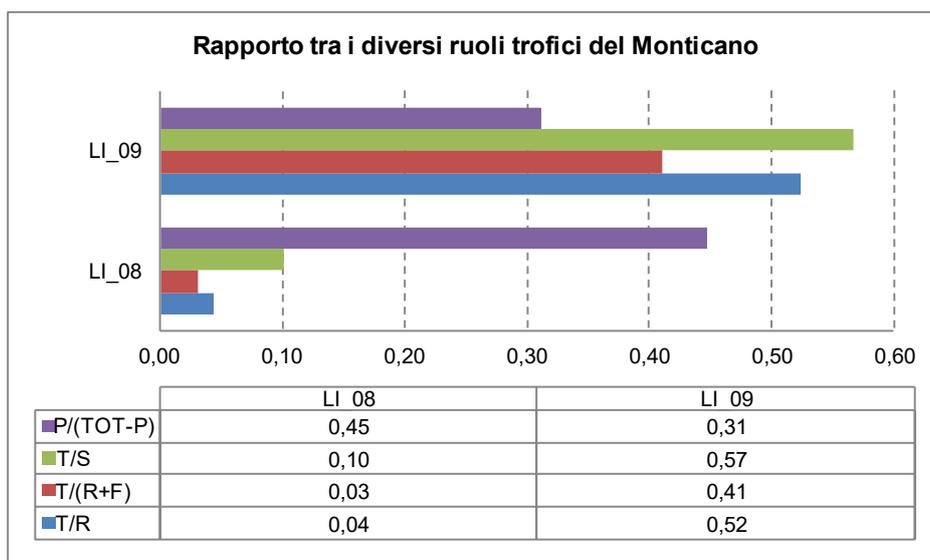


Figura 39 - Rapporto tra i diversi ruoli trofici del Monticano



### 3.3 Il fiumicello Lia

#### 3.3.1 La funzionalità fluviale

L'applicazione dell'indice IFF è avvenuta per l'intero corso, 13,4 km di lunghezza. I tratti omogenei individuati sono pari a 34.

La lunghezza media dei tratti è pari a 395 metri dove il tratto minore (LIA\_19) misura 65 metri, mentre il maggiore (LIA\_01) raggiunge i 1.024 metri.

La larghezza dell'alveo bagnato dei tratti varia dai 3,0 metri del tratto LIA\_33 ai 35,7 del tratto LIA\_04 e la larghezza media è pari a 10,1.

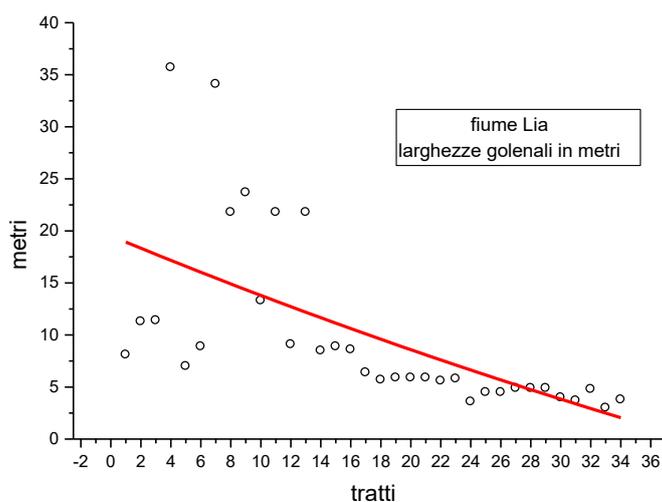


Figura 40 - Rappresentazione delle larghezze golenali del fiumicello Lia con indicazione della tendenza (tratteggio rosso) e della larghezza media (linea verde)

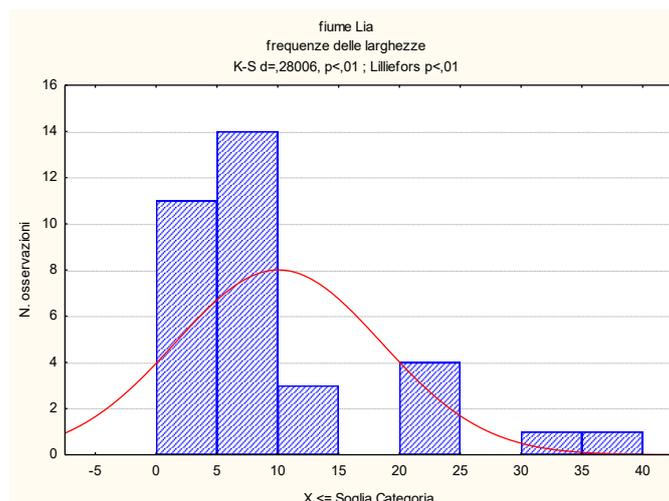


Figura 41 - Rappresentazioni delle frequenze dei tratti per categorie di larghezze del fiumicello Lia; la linea rossa illustra la gaussiana della distribuzione e il culmine rappresenta la media

Come per il fiume Livenza, anche per il fiumicello Lia si riscontrano forti discontinuità nella larghezza nei tratti verso la foce, mentre i tratti superiori mostrano larghezze pressoché simili ma in un costante calo dal tratto 14 in poi (Figura 40).

Le superfici d'acqua fluente medie misurano 0,375 ha, con la maggiore rappresentata dal tratto LIA\_04 che ha una estensione pari a 1,72 ha, mentre la superficie minore è data dal tratto LIA\_32 con 0,05 ha, mentre il totale delle superficie bagnate ammonta a 12,7 ha.

I dati relativi all'applicazione dell'IFF sono osservabili nella tabella con tutti i dati di dettaglio (Tabella 27), mentre nella Tabella 28 sono riportati i valori delle lunghezze e delle percentuali riferite ai livelli di funzionalità.

CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO				GIUDIZIO	
			DX	SX	DX	SX	DX	SX		
LIA_01	977,6	8,1	114	114	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_02	131,6	11,3	110	114	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_03	194,3	11,4	133	114	III	III	IV		mediocre	mediocre-scadente
LIA_04	480,9	35,7	186	155	II	III	III		buono-mediocre	mediocre
LIA_05	295,2	7,0	186	131	II	III	III		buono-mediocre	mediocre



CODICE	LUNGH	LARGH	SCORE		LIVELLO		GIUDIZIO			
			DX	SX	DX	SX	DX	SX		
LIA_06	880,6	8,9	137	137	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_07	237,5	34,1	146	146	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_08	210,0	21,8	176	176	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_09	134,6	23,7	146	146	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_10	237,1	13,3	127	127	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_11	628,5	21,8	136	136	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_12	641,8	9,1	127	127	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_13	126,6	21,8	136	136	III	III	mediocre	mediocre		
LIA_14	917,8	8,5	117	112	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_15	289,9	8,9	47	47	V	V			pessimo	pessimo
LIA_16	1024,1	8,6	132	132	III	III			mediocre	mediocre
LIA_17	67,2	6,4	132	152	III	III			mediocre	mediocre
LIA_18	520,6	5,7	114	114	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_19	65,2	5,9	118	104	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_20	305,2	5,9	108	104	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_21	168,1	5,9	104	104	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_22	145,7	5,6	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_23	560,1	5,8	53	53	IV	V	IV	V	scadente-pessimo	scadente-pessimo
LIA_24	198,5	3,6	75	75	IV	IV			scadente	scadente
LIA_25	197,3	4,5	146	121	III	III			mediocre	mediocre
LIA_26	931,2	4,5	123	128	III	III			mediocre	mediocre
LIA_27	605,2	4,9	128	120	III	III	IV		mediocre	mediocre-scadente
LIA_28	124,5	4,9	146	113	III	III	IV		mediocre	mediocre-scadente
LIA_29	384,1	4,9	108	108	III	IV	III	IV	mediocre-scadente	mediocre-scadente
LIA_30	390,7	4,0	72	76	IV	IV			scadente	scadente
LIA_31	266,7	3,7	77	77	IV	IV			scadente	scadente
LIA_32	104,4	4,8	55	55	IV	V	IV	V	scadente-pessimo	scadente-pessimo
LIA_33	748,5	3,0	77	77	IV	IV			scadente	scadente
LIA_34	245,7	3,8	77	81	IV	IV			scadente	scadente

Tabella 27 - Tratti omogenei individuati sul fiumicello Lia



Osservando i dati salta all'occhio la mancanza di tratti di I e II livello di funzionalità mentre abbondano i tratti giudicati di III e III-IV livello che insieme raggiungono il 73.3% a destra e il 79,1 sulla sponda sinistra. Il rimanente esprime dei livelli piuttosto scadenti con un significativo 7,1% comune dei tratti con giudizio di IV-V e V livello di funzionalità (Tabella 28, Figura 42, Figura 43).

	Dx		Sx	
	metri	%	metri	%
I	0	0,0	0	0,0
I-II	0	0,0	0	0,0
II	0	0,0	0	0,0
II-III	776	5,8	0	0,0
III	6241	46,4	6093	45,3
III-IV	3616	26,9	4540	33,8
IV	1850	13,8	1850	13,8
IV-V	665	4,9	665	4,9
V	290	2,2	290	2,2

Tabella 28 - Distribuzione (m e %) dei livelli di funzionalità delle sponde del fiumicello Lia

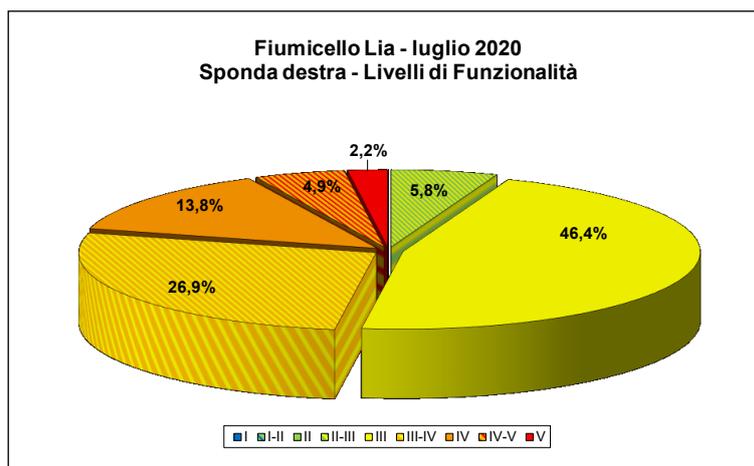


Figura 42 - Funzionalità espressa per la sponda destra

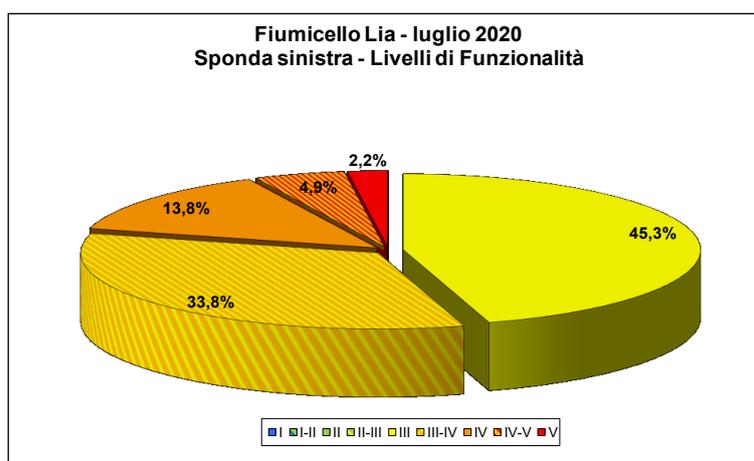


Figura 43 - Funzionalità espressa per la sponda sinistra

I dati dell'IFF sono stati normalizzati come nel caso dei dati del fiume Livenza e successivamente utilizzati per una Analisi dei Fattori (AF), di cui troviamo il responso nella tabella che segue. I valori IFF reali sono stati, anche in questo caso, normalizzati come descritto sopra.

analisi fattori 67,1%			
	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3
ter	0,460	0,092	0,556
veg	0,771	0,390	-0,145
amp	0,816	0,283	-0,072
con	0,764	0,137	0,046
idr	0,316	-0,163	-0,344
eso	0,312	0,360	-0,543
sub	0,727	-0,394	0,027
ero	0,743	-0,366	-0,063
sez	0,438	0,606	0,192
itt	0,843	-0,310	0,152



analisi fattori 67,1%			
	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3
mor	0,660	-0,039	-0,425
vga	0,053	-0,357	0,212
det	0,121	-0,686	-0,262
mbt	-0,601	0,094	-0,457

Tabella 29 - Esito dell'applicazione dell'Analisi dei Fattori sui dati IFF normalizzati

Le variabili del primo fattore che contraddistinguono il corso d'acqua sono riferite soprattutto alle caratteristiche riparie, in più compaiono come descrittive della varianza anche il substrato e la componente ittica. Pare difficile trovare un paradigma che soddisfi tutte le variabili, tuttavia si può vedere che il primo fattore esprime, attraverso le tre variabili riferite alle rive e l'erosione, la congruenza della banalità morfo-idraulica del fiume che appare confermata dalla semplicità del substrato e dalle caratteristiche di ittiogenicità tipiche di un corso d'acqua planiziale e canalizzato.

Sfruttando il ricorso alla Regressione Multipla, presentiamo l'equazione che derivata dai dati normalizzati, analogamente con quanto fatto per il Livenza, che può descrivere i valori di IFF teorici sulla base delle variabili significative della AF. Il risultato è il seguente:

$$IFF = (0.260veg) + (0.254amp) + (0.071con) + (0.181sub) + (0.293ero) + (0.183itt)$$

I valori IFF reali e teorici, entrambe normalizzati, mostrano una forte correlazione ( $r=0.96$ ) e la Figura 45 evidenzia come i due andamenti siano sovrapponibili. Anche la successiva trasformazione dell'IFF teorico normalizzato in valore score, mostra altrettanta correlabilità (Figura 45).

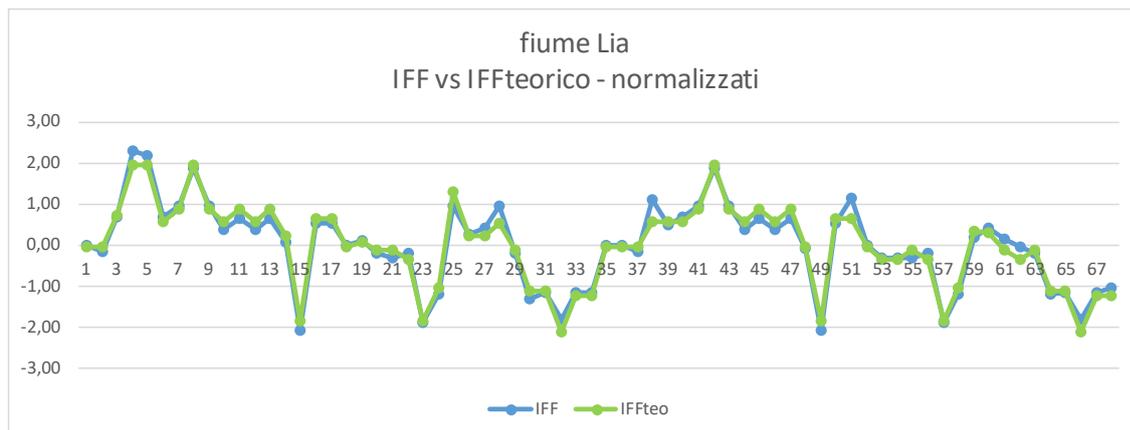


Figura 44 - Rappresentazione della congruenza tra valori IFF e IFF teorici normalizzati

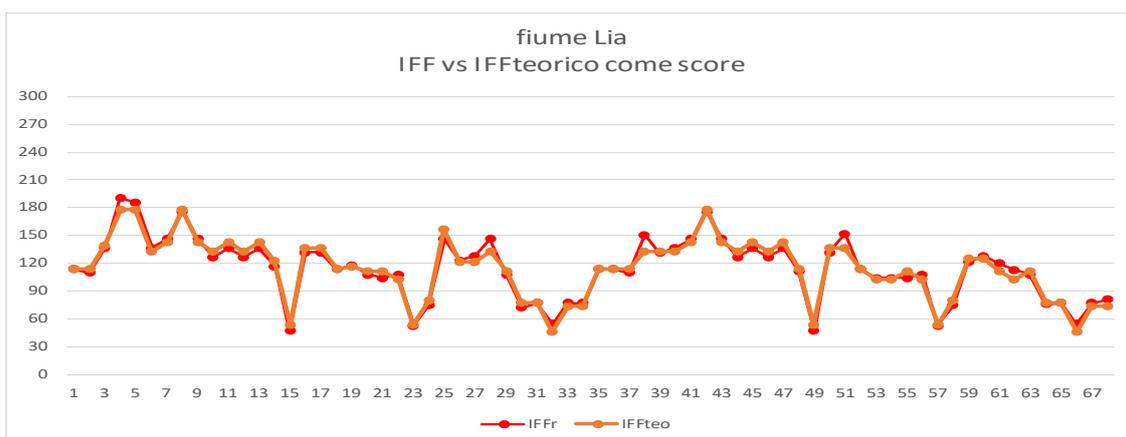


Figura 45 - Rappresentazione della congruenza tra valori IFF e IFF teorici trasformati in score



Nella figura successiva si riporta analiticamente al forte correlabilità e congruenza tra i valori IFF reali e quelli teorici come score Figura 46. Anche in questo caso si possono riportare le argomentazioni sostenute nel caso dei risultati dell'elaborazione del fiume Livenza.

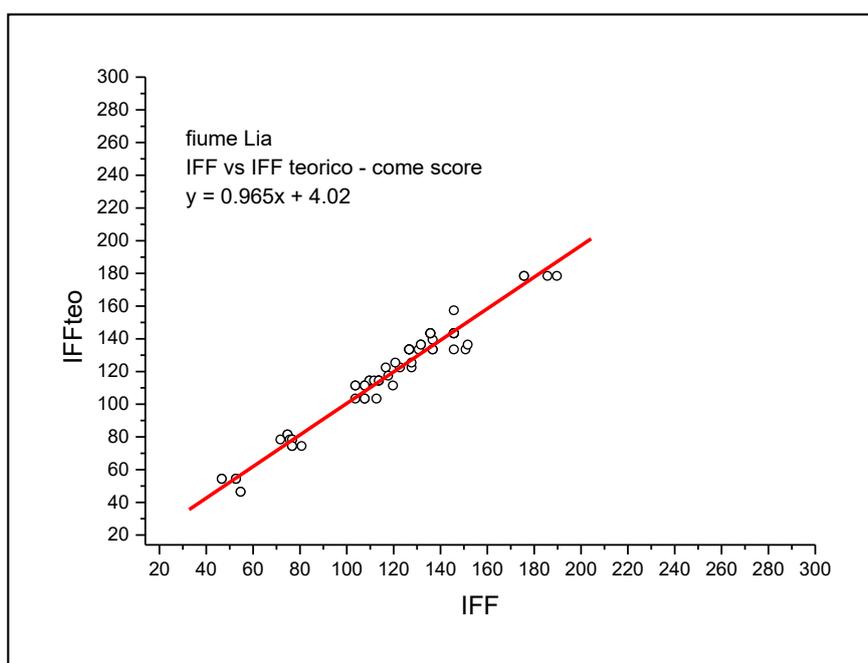


Figura 46 - Rappresentazione della correlabilità tra IFF e IFFteo dei valori come score

Anche per il fiumicello Lia, infine, sono state condotte le analisi dei rapporti ponderati dei punteggi assegnati alle varie domande (Tabella 30). Diversamente dai casi precedenti, in cui si notava come le componenti più penalizzanti fossero quelle ascritte ai gruppi A e B, qui queste sono invece quelle appartenenti ai gruppi A e C.

Gruppo	Domanda	Destra		Sinistra	
		P/Pponderato	Valore Medio	P/Pponderato	Valore Medio
Territorio e vegetazione	Domanda 1	0,18	0,211	0,18	0,180
	Domanda 2	0,16		0,13	
	Domanda 2-bis	0,001		0,001	
	Domanda 3	0,33		0,26	
	Domanda 4	0,38		0,34	



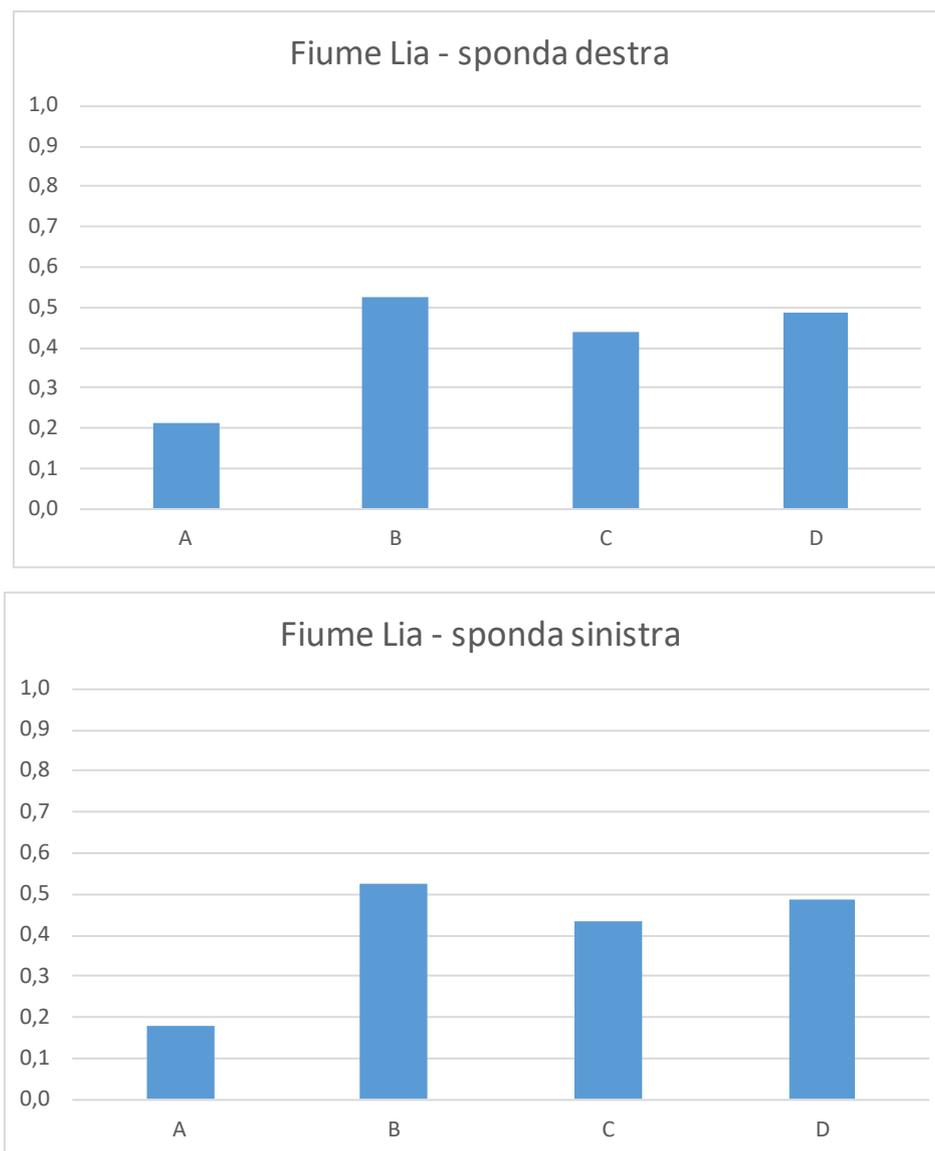
Gruppo	Domanda	Destra		Sinistra	
		P/Pponderato	Valore Medio	P/Pponderato	Valore Medio
Alveo Bagnato	Domanda 5	0,98	0,523	0,98	0,523
	Domanda 6	0,06		0,06	
Idromorfologia	Domanda 7	0,43	0,437	0,43	0,432
	Domanda 8	0,90		0,88	
	Domanda 9	0,09		0,09	
	Domanda 11	0,32		0,32	
Condizione Biologica	Domanda 10	0,67	0,486	0,67	0,486
	Domanda 12	0,36		0,36	
	Domanda 13	0,64		0,64	
	Domanda 14	0,18		0,18	

Tabella 30 - Rapporti P/Pm ponderati per singoli gruppi funzionali

Entrando nello specifico dei risultati (Figura 47), si nota anzitutto che le due sponde hanno caratteristiche del tutto comparabili e piuttosto simili, tuttavia la sponda sinistra ha prestazioni leggermente peggiori rispetto la destra. Nel gruppo funzionale A l'elemento che maggiormente determina la diversità tra le sponde è l'ampiezza delle formazioni funzionali che, in alcuni tratti, risulta minore in sinistra idrografica.

Limitatamente all'idromorfologia, questa risulta differenziata tra le due sponde a causa dell'erosione che in un tratto indagato risulta essere dissimile tra le rive.

Interessante notare, infine, come rispetto agli altri corsi d'acqua il fiumicello Lia presenti condizioni biologiche peggiori, specialmente per quanto concerne le componenti del macrobenthos e della vegetazione in alveo.



**Figura 47 - Rappresentazione delle medie dei rapporti P/Pm dei vari gruppi funzionali**

Nella figura seguente è riportata la tavola con i risultati dell'applicazione dell'indice IFF sul fiumicello Lia.

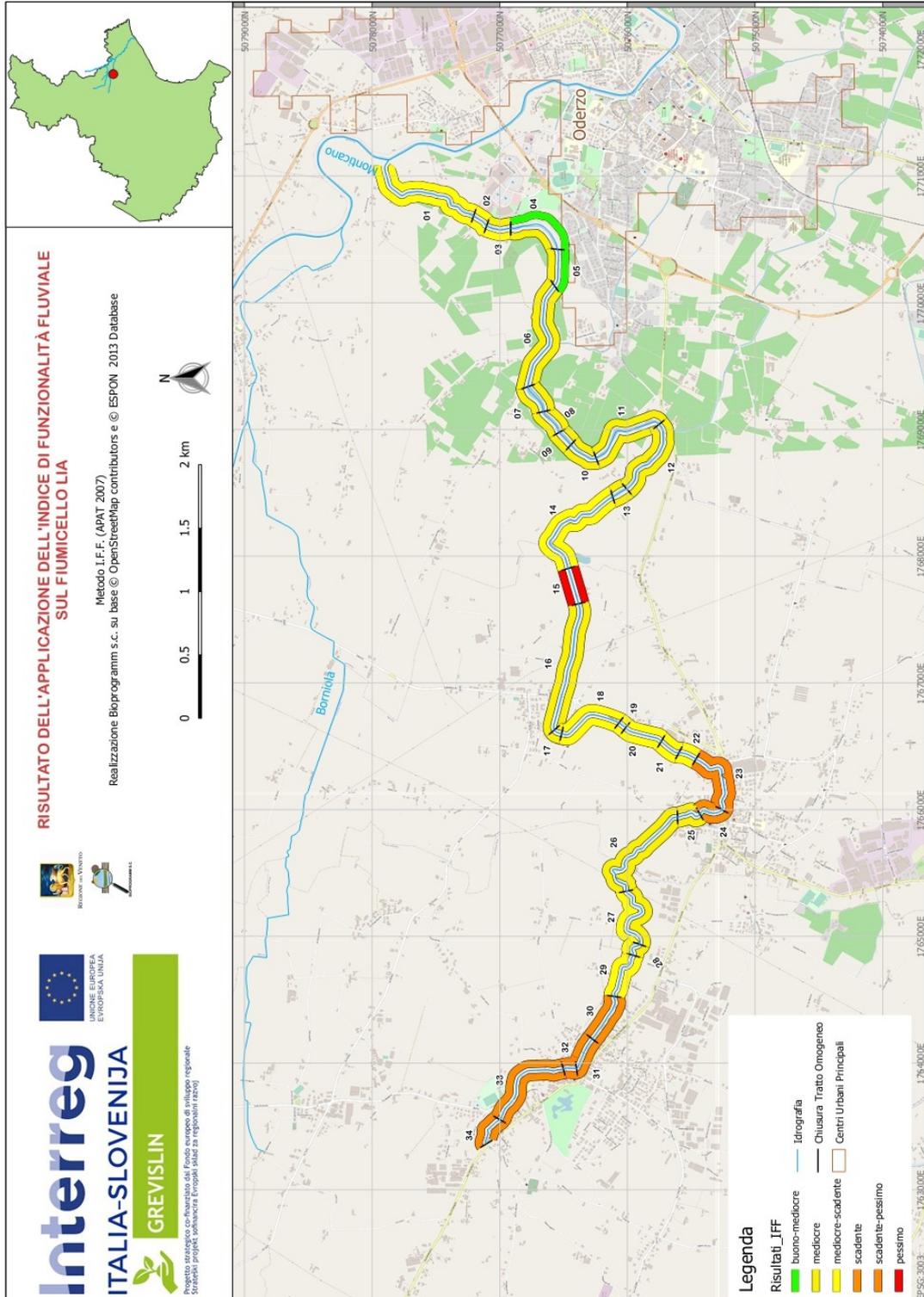


Figura 48 - Tavola rappresentante i risultati dell'applicazione dell'indice IFF sul fiumicello Lia



### 3.3.2 La funzionalità morfologica

I valori estratti di entrambe le rive, destra (Dx) e sinistra (Sx) idrografiche, sono riassunti nella seguente tabella (Tabella 31).

Dx e Sx	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIA_02	131,6	20	15	20	1	5	61	III
LIA_03	194,3	20	15	20	1	5	61	III
LIA_04	480,9	20	15	20	5	15	75	II
LIA_05	295,2	20	15	20	5	5	65	II
LIA_06	880,6	20	15	20	1	15	71	II
LIA_07	237,5	20	15	20	5	15	75	II
LIA_08	210	20	15	20	5	15	75	II
LIA_09	134,6	20	15	20	5	15	75	II
LIA_10	237,1	20	15	20	1	5	61	III
LIA_11	628,5	20	15	20	5	5	65	II
LIA_12	641,8	20	15	20	1	5	61	III
LIA_13	126,6	20	15	20	5	5	65	II
LIA_14	917,8	20	5	20	1	5	51	III
LIA_15	289,9	5	5	1	1	1	13	V
LIA_16	1024,1	20	15	20	1	5	61	III
LIA_17	67,2	20	15	20	1	5	61	III
LIA_18	520,6	20	15	20	1	5	61	III
LIA_19	65,2	20	5	20	1	5	51	III
LIA_20	305,2	20	5	20	1	5	51	III
LIA_21	168,1	20	5	20	1	5	51	III
LIA_22	145,7	20	5	20	5	5	55	III
LIA_23	560,1	20	5	1	1	1	28	IV
LIA_24	198,5	20	5	15	1	5	46	III
LIA_25	197,3	20	5	20	5	5	55	III
LIA_26	931,2	20	15	20	1	5	61	III
LIA_27	605,2	20	15	20	1	15	71	II
LIA_28	124,5	20	5	20	15	5	65	II
LIA_29	384,1	20	5	20	1	5	51	III
LIA_30	390,7	20	5	15	1	1	42	IV
LIA_31	266,7	20	5	15	1	1	42	IV
LIA_32	104,4	20	1	1	1	1	24	V



Dx e Sx	Lungh	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	classe
LIA_33	748,5	20	1	15	1	5	42	IV
LIA_34	245,7	20	1	15	1	5	42	IV

Tabella 31 - Valori di IFF delle sole domande per risolvere l'IFM del fiumicello Lia

Gli stessi risultati sono stati riassunti e definiti in percentuale rispetto alla lunghezza totale e rappresentati nella seguente tabella.

	Lia		Monticano		Livenza	
	dx%	sx%	dx%	sx%	dx%	sx%
I	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
II	27,7	27,7	0,0	0,0	21,1	9,4
III	52,9	52,9	61,3	61,3	74,5	86,6
IV	16,5	16,5	35,1	38,7	3,4	3,9
V	2,9	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0
TOT	100	100	100	100	100,0	100

Tabella 32 - Indicazione della distribuzione percentuale dei livelli IFM rispetto alla lunghezza totale dei corsi d'acqua Lia, Monticano e Livenza

Di conseguenza si riportano i dati come grafici per una migliore e immediata comprensione (Figura 49).

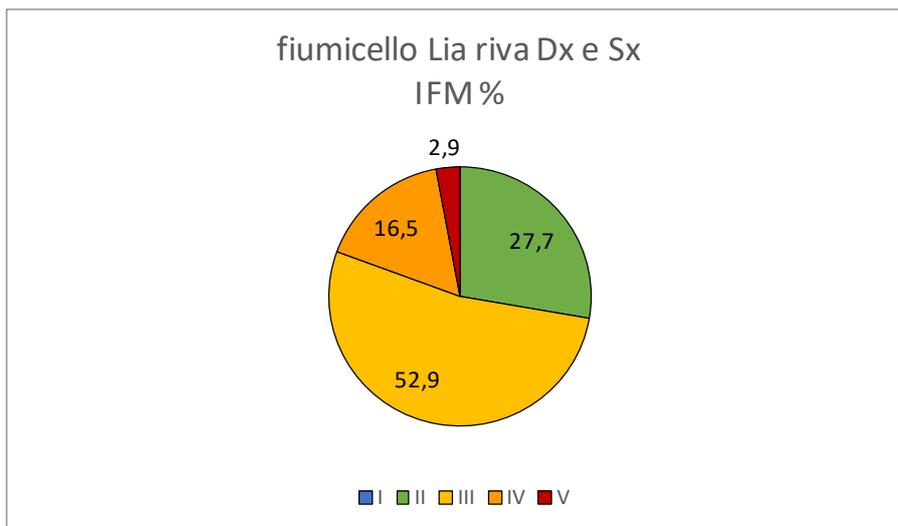


Figura 49 - Grafico della distribuzione percentuale dei livelli per le rive di IFM del fiumicello Lia

Dall'analisi dei dati emerge una situazione di funzionalità morfologica mediamente scadente, dove il livello III viene assegnato per la maggioranza dei casi.

Il fiumicello Lia appare identico per entrambe le rive, con oltre il 50% di III livello confortato in parte con quasi 28% di II livello, mentre il restante circa 20% appare di livello scarso (16,5%) e pessimo (circa 2,9%).

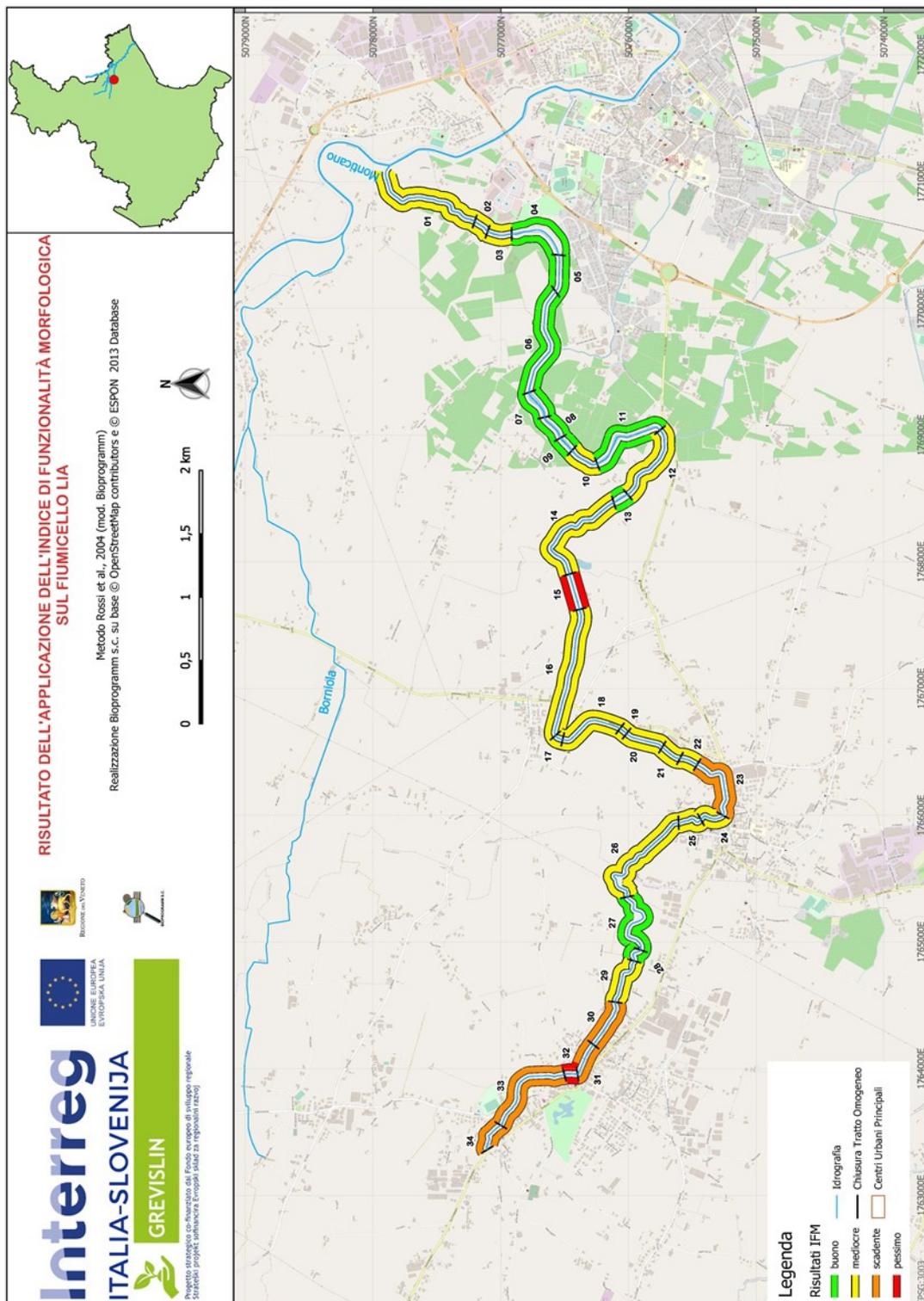


Figura 50 - Tavola rappresentante i risultati dell'applicazione dell'indice IFM sul fiumicello Lia



### 3.3.3 L'Idoneità ittica

Tratto	Punteggio	Tratto	Punteggio
LIA_01	20	LIA_18	20
LIA_02	20	LIA_19	20
LIA_03	20	LIA_20	20
LIA_04	20	LIA_21	20
LIA_05	20	LIA_22	20
LIA_06	20	LIA_23	5
LIA_07	20	LIA_24	5
LIA_08	20	LIA_25	20
LIA_09	20	LIA_26	20
LIA_10	20	LIA_27	20
LIA_11	20	LIA_28	20
LIA_12	20	LIA_29	20
LIA_13	20	LIA_30	5
LIA_14	20	LIA_31	5
LIA_15	5	LIA_32	1
LIA_16	20	LIA_33	5
LIA_17	20	LIA_34	5

Tabella 33 - Risultati dell'applicazione dell'indice di idoneità ittica per il fiumicello Lia

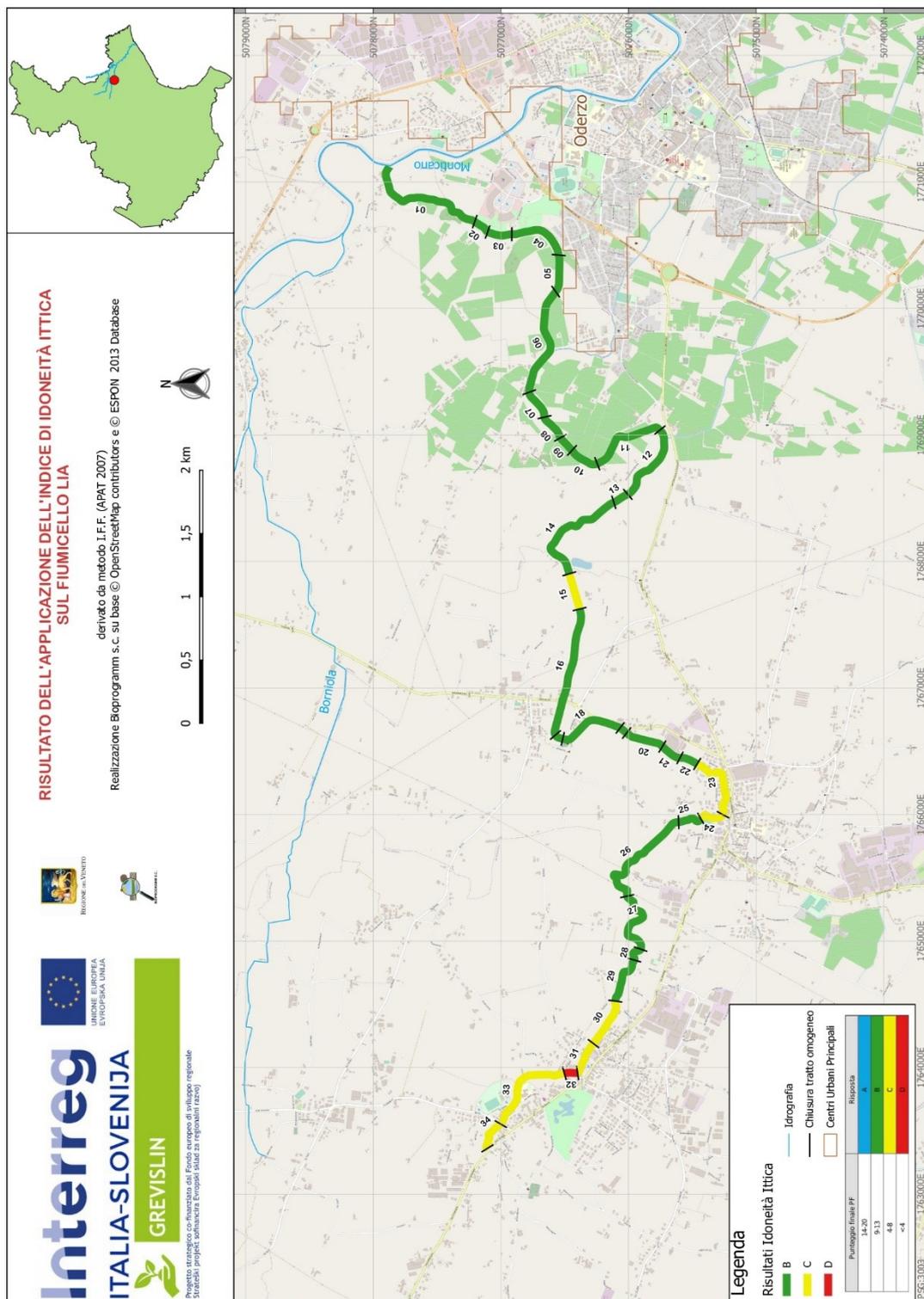


Figura 51 - Tavole rappresentanti i risultati dell'indice di Idoneità Ittica sul fiumicello Lia



### 3.3.4 Le aree di protezione fluviale

La definizione delle Aree di Protezione Fluviale del fiumicello Lia è riassunta nella seguente Tabella 34 in cui si nota come la valenza più rappresentata è la “mediocre” sia in sponda destra che sinistra. Si notano inoltre alcuni tratti con valenza elevata, due sulla sponda destra e un tratto sulla sponda sinistra e in entrambi i casi nella zona più prossima alla foce, mentre i tratti di valenza “bassa” sono presenti nei tratti che attraversano gli abitati di Ormelle e San Polo, sette in sponda destra e cinque in sponda sinistra.

Le motivazioni sono essenzialmente legate alla diffusa urbanizzazione, alla manipolazione degli argini e all’agricoltura intensiva che sfrutta ogni possibile lembo di terra sfruttabile a scapito della dignità del corso d’acqua come nel caso del giudizio di valenza “mediocre”; in alcuni casi la mano dell’uomo appare piuttosto importante da influire sul giudizio di bassa valenza ecologica.

Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIA_01	977,6	Mediocre	Mediocre
LIA_02	131,6	Mediocre	Mediocre
LIA_03	194,3	Mediocre	Mediocre
LIA_04	480,9	Mediocre	Mediocre
LIA_05	295,2	Elevata	Mediocre
LIA_06	880,6	Mediocre	Mediocre
LIA_07	237,5	Mediocre	Mediocre
LIA_08	210	Elevata	Elevata
LIA_09	134,6	Mediocre	Mediocre
LIA_10	237,1	Mediocre	Mediocre
LIA_11	628,5	Mediocre	Mediocre
LIA_12	641,8	Mediocre	Mediocre
LIA_13	126,6	Mediocre	Mediocre
LIA_14	917,8	Mediocre	Mediocre
LIA_15	289,9	Mediocre	Mediocre
LIA_16	1024,1	Mediocre	Mediocre
LIA_17	67,2	Mediocre	Mediocre
LIA_18	520,6	Mediocre	Mediocre
LIA_19	65,2	Mediocre	Mediocre



Tratto	Lungh	Destra	Sinistra
LIA_20	305,2	Mediocre	Mediocre
LIA_21	168,1	Bassa	Bassa
LIA_22	145,7	Mediocre	Mediocre
LIA_23	560,1	Bassa	Bassa
LIA_24	198,5	Bassa	Bassa
LIA_25	197,3	Mediocre	Mediocre
LIA_26	931,2	Mediocre	Mediocre
LIA_27	605,2	Mediocre	Mediocre
LIA_28	124,5	Mediocre	Mediocre
LIA_29	384,1	Mediocre	Mediocre
LIA_30	390,7	Bassa	Mediocre
LIA_31	266,7	Bassa	Bassa
LIA_32	104,4	Bassa	Bassa
LIA_33	748,5	Mediocre	Mediocre
LIA_34	245,7	Bassa	Mediocre

**Tabella 34 - Risultati delle APF sul fiumicello Lia con riferimento al codice del tratto e alla relativa lunghezza**

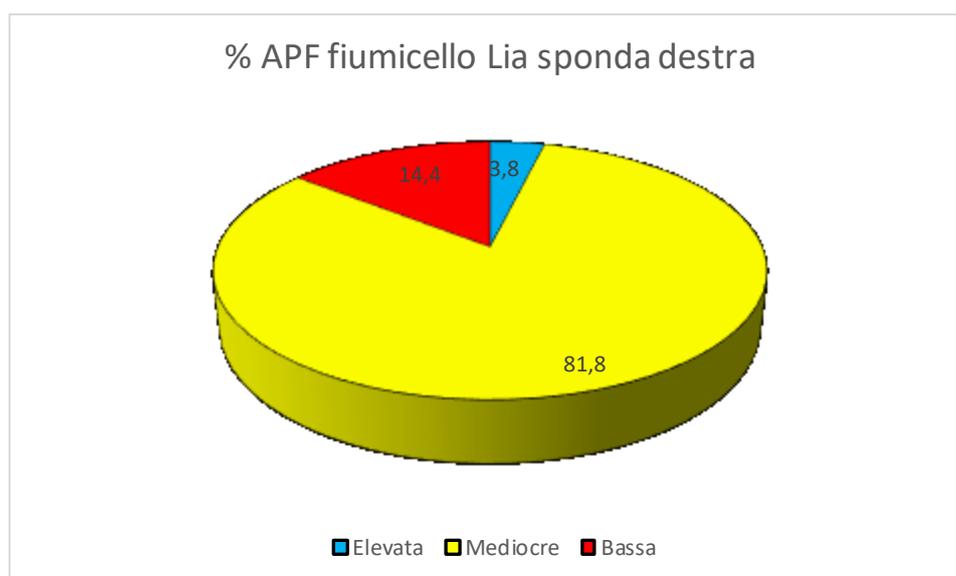
Le APF con valenza “elevata” occupano solamente 505 metri in sponda destra e 210 metri in sponda sinistra, su un totale di 13,437 km. L’APF del tratto di valenza “elevata” sulla sponda destra, all’entrata dell’abitato di Oderzo, è definita da un’area naturale e il calcolo dell’ampiezza della APF è risultato di 55 metri. Diversamente il tratto in cui la APF occupa entrambe le sponde (1 km a monte della precedente) è determinata soprattutto dalla presenza di isole fluviali con presenza di vegetazione arborea e arbustiva, mentre l’altra presenta una continuità di canneto che ha favorito il raggiungimento del giudizio elevato. L’ampiezza di quest’ultimo tratto è stata calcolata in 85 metri per parte.

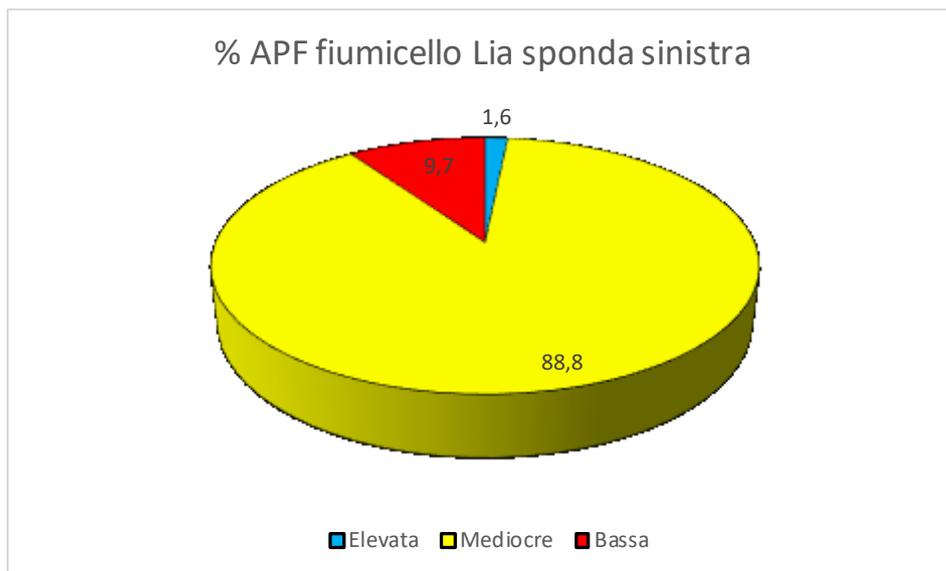
Nella Tabella 35 e relativi grafici (Figura 52) sono riportate le APF con relative lunghezze cumulative e valori percentuali rispetto alla lunghezza totale del fiumicello Lia indagato.



	lunghezza (m)		lunghezza (%)	
	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
<b>Elevata</b>	505	210	3,8	1,6
<b>Mediocre</b>	10.998	11.929	81,8	88,8
<b>Bassa</b>	1.934	1.298	14,4	9,7
<b>Totale</b>	<b>13.437</b>	<b>13.437</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabella 35 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiumicello Lia, espressa sia come lunghezza cumulativa in km sia come percentuale sul totale





**Figura 15 - Rappresentazione della valenza ecologico-funzionale delle due sponde del fiumicello Lia, espressa come percentuale sulla lunghezza totale**

Dal punto di vista percentuale i tratti di valenza “elevata” variano dal 3,8% in destra idrografica e 1,6% in sinistra, si nota altresì che i tratti di valenza “bassa” interessano il 14,4% in destra e 9,7% in sinistra. Queste sono percentuali significative, che dimostrano come l’occupazione del suolo per l’urbanizzazione sia piuttosto presente. Comunque la maggior parte del fiume assume una valenza “mediocre” a conferma della coercitiva condizione del fiume a favore dello sfruttamento del territorio per scopi agricoli; le percentuali sono piuttosto significative con 81,8% in destra e 88,8% in sinistra idrografica

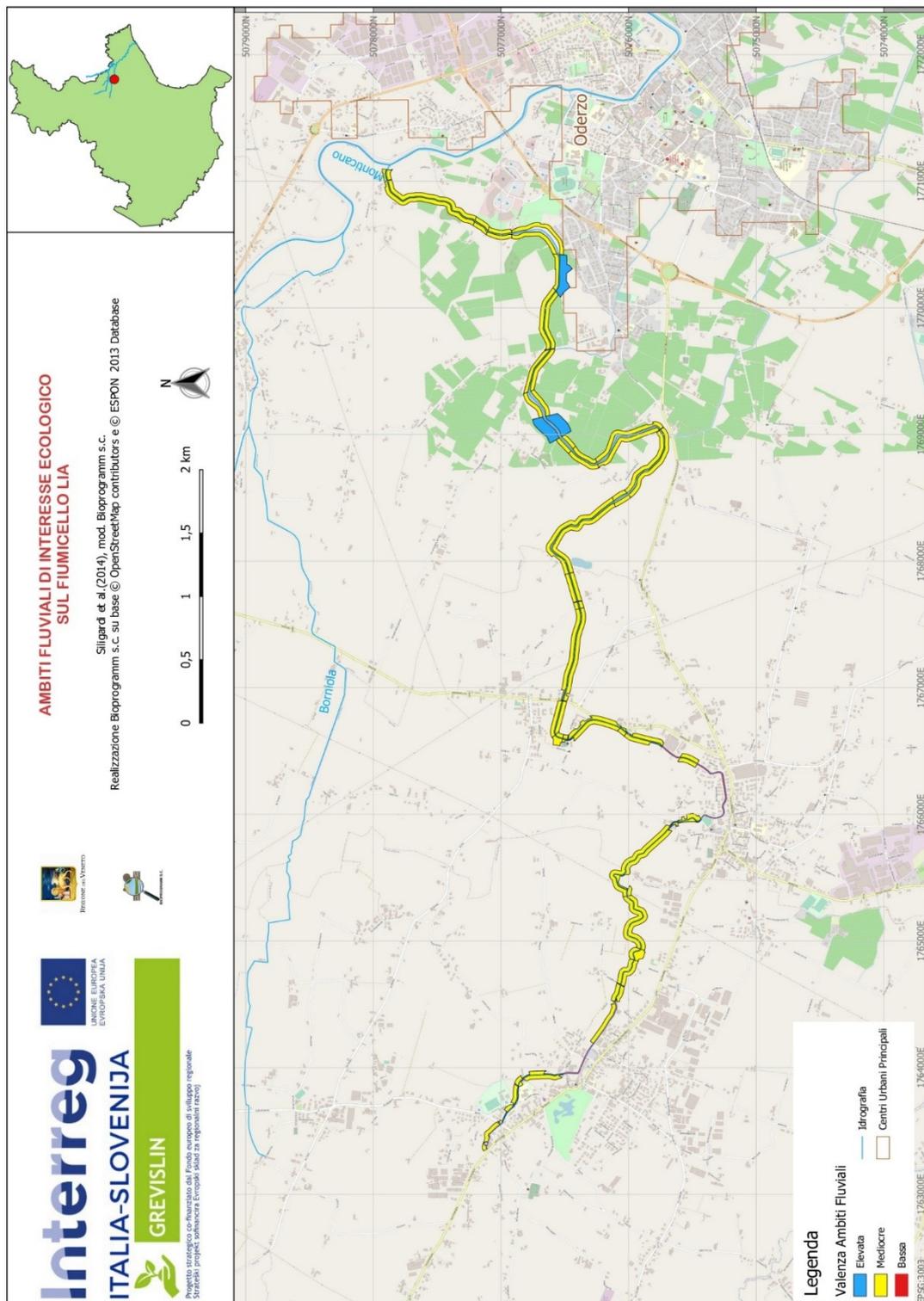


Figura 53 - Tavola rappresentante i risultati dell'individuazione delle Aree di Protezione Fluviale sul fiumicello Lia



### 3.3.5 La qualità biologica

Il fiumicello Lia nasce in località Borgo Marin Gambinus e dopo aver attraversato il centro di San Polo scende verso Ormelle, alimentato da risorgive ubicate lungo il suo corso. Prosegue aggirando la Chiesa di Tempio e si dirige verso la destra orografica del fiume Monticano, ove confluisce in località Saccon. Le stazioni di monitoraggio del Grevislin sono localizzate in prossimità della Chiesa di Tempio (LI\_19) e alla confluenza con il Monticano (LI\_11).

Nel punto di campionamento di Tempio di Ormelle (LI\_19) i primi due rilievi sono caratterizzati da un giudizio variabile tra il quasi ed il mediocre, mentre in autunno ed in inverno la qualità biologica è buona. Il salto di classe non dipende dall'entrata orizzontale, che avviene sempre con l'Efemerottero *Ephemerella*, ma dall'aumento del numero di taxa validi per il calcolo dell'I.B.E.: 16 e 13 nei primi due rilievi, 19 e 20 nei secondi due (Tabella 36).

A Camino (LI\_11) il giudizio è di ambiente alterato, in primavera ed estate, mentre nelle due successive stagioni di rilievo la qualità biologica è buona, come nel sito di monte (Tabella 36). In questo caso il salto di classe è determinato dall'entrata qualitativa, che passa da un solo Tricottero (il declassato *Baetis*), nei primi due rilievi, a un Efemerottero in autunno (*Ephemerella*) e più Tricotteri in inverno (Limnephilidae e *Baetis*).

CODICE	CORPO IDRICO	I CAMPAGNA PRIMAVERA 2020			II CAMPAGNA ESTATE 2020			III CAMPAGNA AUTUNNO 2020			IV CAMPAGNA INVERNO 2021			DATI MEDI		
		U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.
LI_11	F. Lia	18	7	III	12	6	III	23	9	II	18	8	II	18	8	II
LI_19	F. Lia	16	8-7	II III	13	7	III	19	8	II	20	8-9	II	17	8	II

Tabella 36 - Sintesi dei risultati I.B.E. del fiumicello Lia

La comunità macrobentonica di entrambi i siti di monitoraggio è particolarmente ricca, sia a livello di abbondanza relativa sia a livello di biodiversità, di Oligocheti, peculiari di ambienti ad elevato contenuto organico depositato sul fondo, di cui di fatto si cibano, essendo dei raccoglitori.



### 3.3.6 I taxa

Nel fiumicello Lia sono stati censiti complessivamente 44 taxa durante le quattro campagne di monitoraggio nei due siti di campionamento. Tra questi, gli Efemerotteri *Baetis*, i Ditteri Chironomidae, i Crostacei Gammaridae e gli Oligocheti Lumbricidae sono stati censiti in entrambe le stazioni nelle quattro stagioni di indagine.

Il Lia appare particolarmente ricco di Gasteropodi, di cui si contano ben otto famiglie, tra cui *E. patula*, (di cui si è ampiamente discusso nella sezione dedicata al Livenza a cui si rimanda) e i Planorbidae, presenti con tutti e tre i principali generi: *Gyraulus*, *Planorbis* e *Planorbarius*, e di Oligocheti, come già evidenziato in precedenza.

A Camino (LI\_11), come nel Monticano, è stata rilevata la presenza di *P. antipodarum*, Hydrobiidae alloctono fortemente invasivo.

Vale la pena sottolineare anche la presenza di *Unio*, rilevata sia a Tempio di Ormelle sia a Camino. Si ricorda, come già ampiamente descritto per il Livenza, a cui si rimanda, che la famiglia riveste un particolare interesse conservazionistico.

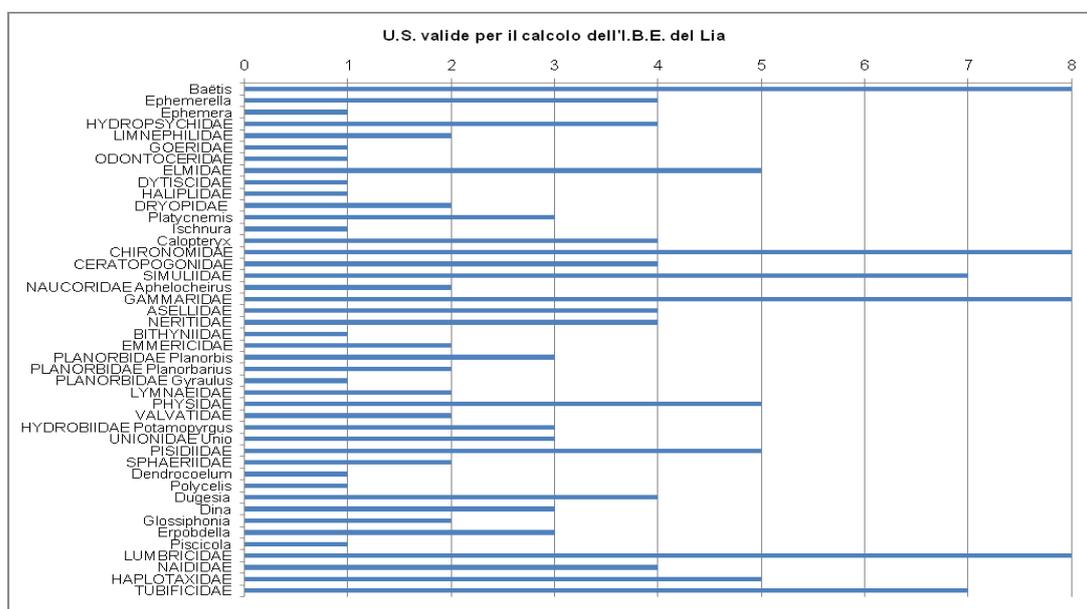


Figura 54 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Lia



### 3.3.7 Il drift

Il trasporto passivo del fiumicello Lia è alquanto contenuto: solo nove taxa con valori che variano da 1 a 3. Tale dato è in linea con la conformazione morfologica del Lia, che è un corso d'acqua di risorgiva a lento scorrimento e al fatto che origina a pochi chilometri di distanza dalla foce nel Monticano.

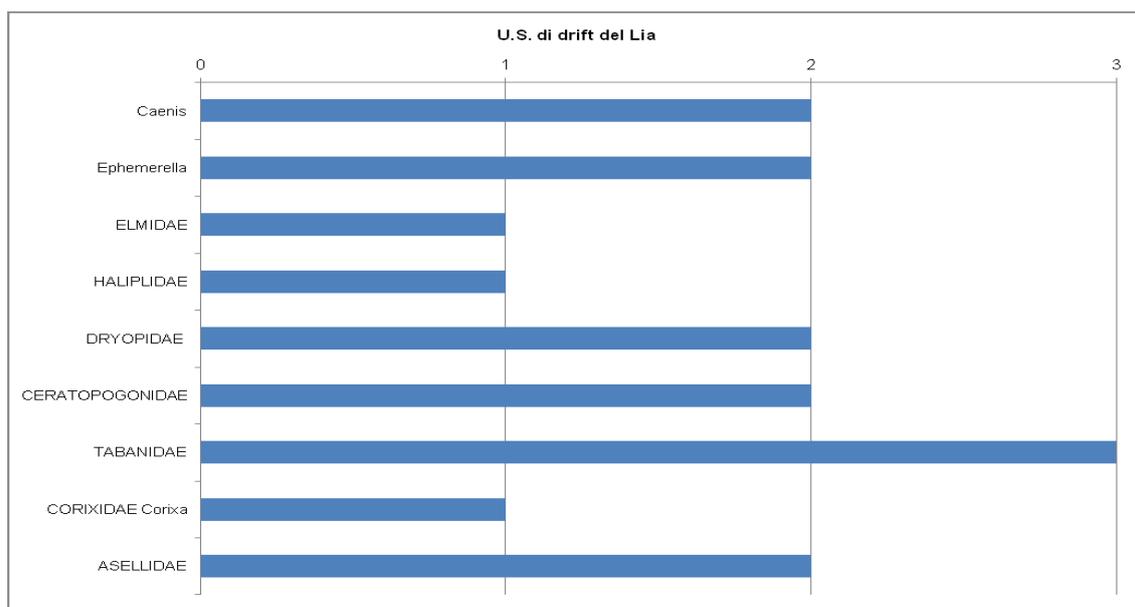


Figura 55 - Taxa di *drift* nelle quattro campagne di monitoraggio del Lia

### 3.3.8 Analisi dei ruoli trofico-funzionali

Nel Lia a Tempio (LI\_19) raccoglitori e filtratori rappresentano il 40,4% della catena alimentare ed i raschiatori il 23,9%. Nel Lia a Camino (LI\_11) la percentuale dei collettori sale leggermente al 44,5%, mentre i raschiatori scendono al 17%.

Entrambi i siti sono caratterizzati da troppi predatori, soprattutto nella stazione bassa, in cui si supera il 25%, (Figura 56).

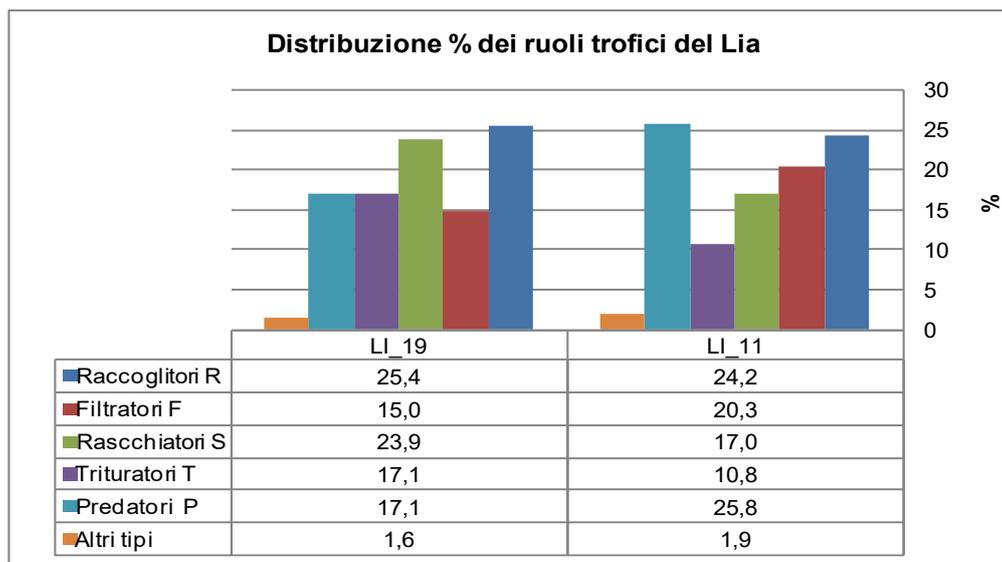


Figura 56 - Percentuale dei diversi ruoli trofici del Lia

L'analisi dei rapporti tra i diversi ruoli trofici (Figura 57) mette in evidenza come il Lia sia caratterizzato da elevati apporti di materia organica fine e ultrafine, che favoriscono sia i taxa che se ne cibano (raccoglitori+filtratori) sia quelli che sfruttano il proliferare della componente vegetale dettato proprio dall'elevata concimazione (raschiatori). Ricordiamo che il Lia è una risorgiva, dove dovrebbero abbondare i triturator, che si cibano di particolato grossolano (CPOM).

In entrambi i siti i predatori sono eccessivi rispetto agli altri componenti della catena trofica, infatti trovandosi all'apice della piramide alimentare, dovrebbero essere presenti in percentuali relativamente contenute.

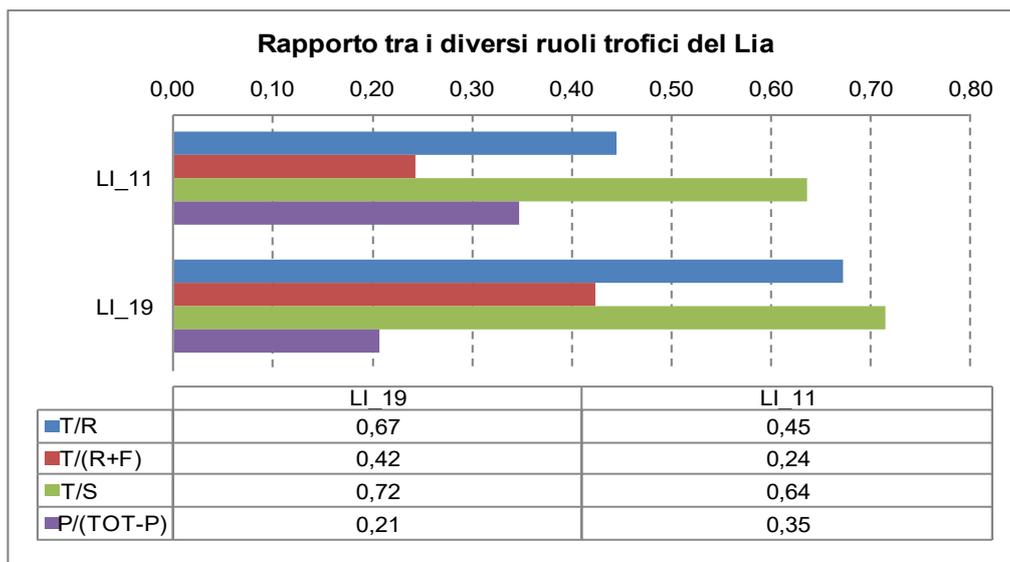


Figura 57 - Rapporto tra i diversi ruoli trofici del Lia

### 3.4 Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola e Morta Sambilino

#### 3.4.1 La qualità biologica

La Tabella 37 riporta il valore dell'indice biotico, la classe di qualità e il numero di taxa rilevati durante i rilievi stagionali effettuati nel Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola e Morta Sambilino.



CODICE	CORPO IDRICO	I CAMPAGNA PRIMAVERA 2020			II CAMPAGNA ESTATE 2020			III CAMPAGNA AUTUNNO 2020			IV CAMPAGNA INVERNO 2021			DATI MEDI			
		U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	U.S.	I.B.E.	C.Q.	
LI_10	C. Piavesella	22	9	II	16	8-7	II	III	19	8	II	17	8	II	19	8	II
LI_12	T. Rasego	24	9	II	21	9-8	II		27	10	I	18	8	II	23	9	II
LI_17	T. Ghebo	22	9	II	22	9	II		20	8-9	II	19	8	II	21	9	II
LI_18	F. Borniola	19	9	II	29	10	I		23	9	II	19	9	II	23	9	II
LI27-10	F. M.Sambilino	19	8	II	18	8	II		14	6	III	12	6	III	16	7	III

Tabella 37 - Sintesi dei risultati I.B.E. di Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola e Morta Sambilino

Il canale **Piavesella** è un corso d'acqua irriguo, parzialmente canalizzato, alimentato da una derivazione del canale Castelletto-Nervesa e da alcune risorgive. Esso raccoglie le acque del Borniola e si scarica nel Monticano all'altezza di Lutrano. La stazione di monitoraggio biologico si trova in località Visnà di Vazzola (LI-10), nella parte finale del suo corso, in un tratto rettilineo, con copertura macrofita abbondante e diversificata.



Figura 58 - Canale Piavesella (Fonte: Bioprogramm s.c.)

La qualità biologica di questo tratto di Piavesella è mediamente buona, con un solo lieve scadimento ad un giudizio buono-mediocre durante il campionamento estivo. Essenzialmente comunque la struttura della comunità macrobentonica appare sovrapponibile in tutti e quattro i rilievi: l'entrata qualitativa si ha sempre con l'Efemerottero *Ephemerella*, mentre quella quantitativa varia tra un minimo di 16 ed un massimo di 22, determinando la variazione nel valore dell'indice biotico.



Il fiume **Rasego** nasce in comune di Fontanelle da diverse polle di risorgiva, per poi entrare nel territorio di Mansuè. Qui riceve in sinistra orografica il fosso Vallontello, poi lambisce il centro di Basalghelle, attraversa la S.P. 50 e si divide in due rami, che confluiscono nel Livenza. La nostra stazione di monitoraggio si trova a Portobuffolè, in località Prà dei Gai.



Figura 59 - Fiume Rasego (Fonte: Bioprogramm s.c.)

La qualità biologica del Rasego rientra mediamente in una II classe di qualità biologica, con valori di indice biotico estremamente variabili: 9 in primavera, 9-8 in estate e 8 in inverno. Nella campagna autunnale ha poi addirittura raggiunto un giudizio ottimo. Tale variabilità non dipende dall'entrata qualitativa, che passa da un Efemerottero (*Ephemera*) a più Tricotteri, ma dal numero di unità sistematiche valide, che subiscono variazioni interessanti: da un minimo di 18 a un massimo di 27. Esaminando la composizione delle quattro comunità macrobentoniche si nota che differiscono prevalentemente per la quantità di taxa tolleranti, come Gasteropodi, Bivalvi e Odonati. In particolare nell'ultimo rilievo si è osservato un forte decremento dei Gasteropodi, inteso non tanto come variabilità ma soprattutto come abbondanza relativa dei singoli taxa.

Il **Ghebo** è un torrente di risorgiva che nasce a Santa Lucia, poi attraversa Mareno, Vazzola, Visnà e confluisce infine nel fiume Monticano. La stazione di campionamento, monitorata stagionalmente per il Grevislin e denominata LI\_17, si trova in comune di Codognè.



Figura 60 - Torrente Ghebo (Fonte: Bioprogramm s.c.)

La qualità biologica del Ghebo rientra sempre in una II classe di qualità, con variazioni nel valore dell'indice biotico comprese tra 9 e 8, determinate dalla progressiva diminuzione delle unità sistematiche da 22 in primavera ed estate, a 20 in autunno e 19 in inverno. L'entrata qualitativa infatti si ha sempre con l'Efemerottero *Ephemerella*.

Le comunità macrobentoniche rinvenute hanno caratteristiche sovrapponibili, si differenziano soprattutto per il numero di taxa di Gasteropodi, che nell'ultimo rilievo è decisamente più contenuto rispetto ai tre precedenti.

Il fosso **Borniola** nasce a Nord Ovest di Rai, in località C. Grassi, e scorre in direzione Est verso Lutrano di Fontanelle, dove si getta nel canale Piavesella. La stazione LI\_18 si trova a Fontanelle, nella parte finale del suo corso.



Figura 61 - Fosso Borniola (Fonte: Bioprogramm s.c.)

La qualità biologica del Borniola, con la sola eccezione del rilievo estivo in cui raggiunge un giudizio ottimo, è mediamente buona, rientra cioè in una II classe di qualità biologica con valore di I.B.E. sempre pari a 9. L'entrata qualitativa nella tabella per il calcolo dell'indice



biotico varia tra quella con un Efemerottero (*Ephemerella*), in estate ed autunno, e quella con più Efemerotteri (*Ephemera* ed *Ephemerella*), in primavera ed inverno, mentre l'ingresso verticale varia da un minimo di 19 a un massimo di 29 taxa. Proprio questo dato determina lo scatto di classe del rilievo estivo.

Il rilievo estivo è quello con la comunità macrobentonica meglio strutturata, infatti gli Efemerotteri sono sostenuti da quattro Tricotteri, come atteso in un ambiente risorgivo, mentre nella seconda parte della scheda di rilievo macrobentonico i Gasteropodi sono il gruppo faunistico più diversificato.

La **Morta Sambilino** ...è l'antico alveo abbandonato (dopo il Mille dicono gli antichi documenti) della Meduna. Da allora, fino al 1934, vi confluiscono le acque del fiume Fiume di Pasiano e Sile di Azzano X, che spesso allagarono l'abitato medunese. Alla fine del secolo scorso, il Genio civile sostituì la fossa con un canale rettilineo di 3 chilometri, da Brische verso un tratto inferiore della Livenza, (Marson G., 1997). Proprio a Brische è posizionata la stazione di monitoraggio del presente studio.



Figura 62 - Fossa Morta Sambilino (Fonte: Bioprogramm s.c.)

La qualità biologica della Morta Sambilino, a Brische, varia tra il buono, in primavera ed estate, ed il mediocre, in autunno e inverno.

Il cambiamento di classe è determinato sia dalla diminuzione dei taxa validi per il calcolo dell'I.B.E. sia dall'abbassamento dell'entrata qualitativa, che passa da un solo Efemerottero (*Ephemera*) o più Tricotteri (*Baetis* e Hydroptilidae), a un solo Tricottero: *Centroptilum* in autunno e *Baetis* in inverno.



### 3.4.2 I taxa

Il **Piavesella** si caratterizza per una certa omogeneità nella distribuzione dei taxa tra le diverse stagioni di monitoraggio, infatti 11 unità sistematiche su 29 complessive sono comuni: *Baetis*, *Ephemerella*, Elmidae, *Calopteryx*, Chironomidae, Simuliidae, Gammaridae, Asellidae, *Gyraulus*, Physidae e Tubificidae.

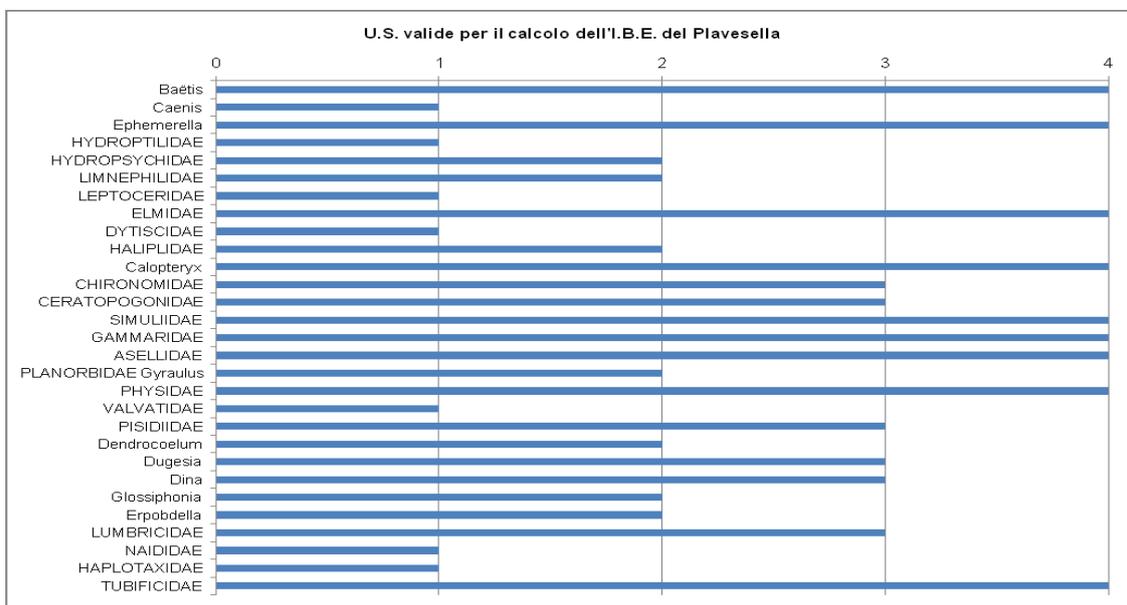
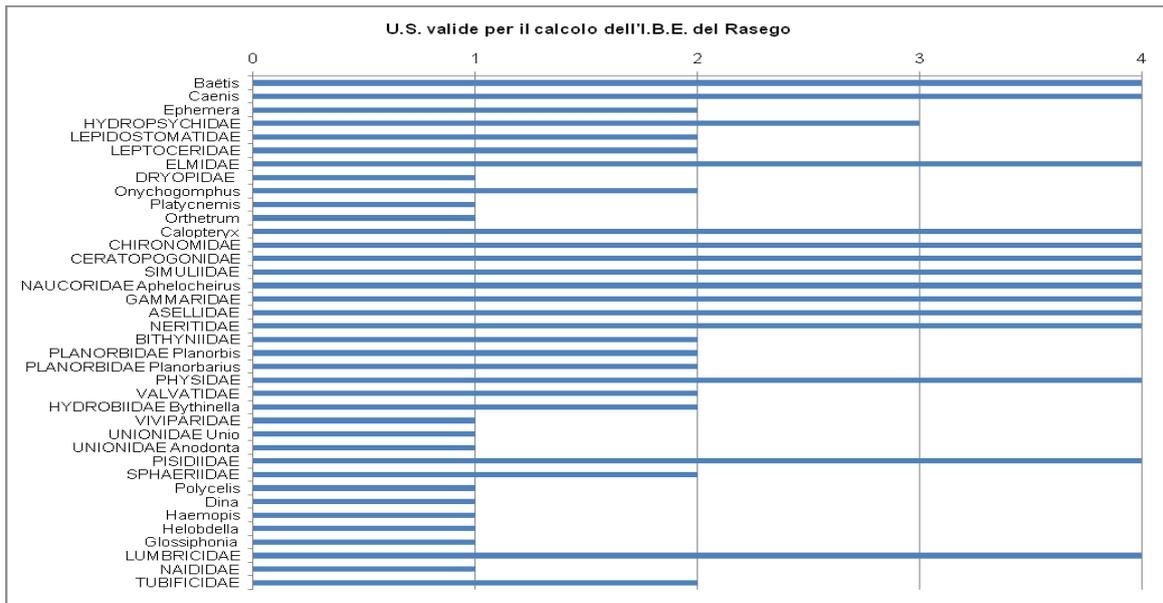


Figura 63 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Piavesella

Il **Rasego** è caratterizzato da un elevato numero di unità sistematiche complessive: 38. Tra queste 14 sono comuni a tutte e quattro le stagioni di rilievo: *Baetis* e *Caenis* tra gli Efemerotteri, Elmidae per i Coleotteri, *Calopteryx* tra gli Odonati, per i Ditteri Chironomidae, Ceratopogonidae e Simuliidae, *Aphelocheirus* tra gli Eterotteri, Asellidae e Gammaridae per i Crostacei, per i Gasteropodi Neritidae e Physidae, Piddiidae e Lumbricidae per Bivalvi e Oligocheti rispettivamente.



**Figura 64 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Rasego**

I Gasteropodi sono il gruppo faunistico con la maggiore diversità tassonomica, si contano infatti 8 diversi taxa nelle quattro stagioni di indagine. Tra questi va sottolineata la presenza del Viviparidae appartenente al genere *Viviparus* (Figura 65), censito solo in questo sito di rilievo, che negli ultimi anni è soggetto ad una drastica riduzione demografica, prevalentemente per l'alterazione degli habitat di elezione.



Figura 65 - *Viviparus contectus* (Foto S. Cianfanelli)

Di rilevante importanza il rinvenimento dell'Hydrobiidae del genere *Bythinella* (Figura 66). L'habitat elettivo di *Bythinella* è rappresentato dalle sorgenti e dai ruscelli sorgivi, principalmente in aree montane, solo raramente colonizza le risorgive alluvionali. Anche la sua presenza in ambienti *rhithrali* è sporadica e verosimilmente relegata a settori alimentati dalla falda iporreica (Bodon & Delmastro, 2013).

L'espansione di specie aliene, come *Potamopyrgus antipodarum*, per ora assente nel Rasego a Portobuffolè, potrebbe comportare una competizione con le popolazioni di *Bythinella* e, quindi, il rischio di estinzione di queste (Favilli *et al.*, 1998).



Figura 66 - *Bythinella* sp (Foto Wikipedia)

Anche i Bivalvi sono ben rappresentati, sono infatti presenti tre delle quattro famiglie richieste per la classificazione dall'I.B.E.: Sphaeridae, Pisidiidae, Unionidae e Anodonta. Per quest'ultima famiglia è stata censita la specie *Anodonta woodiana* (Figura 67), un mollusco bivalve di grandi dimensioni, di origine asiatica, e con caratteristiche fortemente invasive, infatti ha colonizzato già da decenni le acque lentiche dell'Italia centro-settentrionale ed è in fase di progressiva espansione.

Gli Unionoidea autoctoni sono in serio pericolo non solo per le cause che usualmente compromettono i nostri sistemi dulciacquicoli (inquinamento, prelievi idrici e interventi irrazionali e inutili sugli alvei fluviali), ma anche per le ricorrenti immissioni di materiale ittico che possono veicolare forme larvali (glochidi) di specie aliene, oltre che a volte l'eccessiva predazione.



Figura 67 - *Anodonta woodiana* (Foto: MUVE)

Anche il **Ghebo** è caratterizzato da un buon numero di unità sistematiche complessive: 33. Tra queste 11 sono comuni a tutte e quattro le stagioni di rilievo: *Ephemerella* tra gli Ephemeropteri, Hydropsychidae per i Tricotteri, Elmidae per i Coleotteri, per i Ditteri Chironomidae, e Simuliidae, *Aphelocheirus* tra gli Eterotteri, Asellidae e Gammaridae per i Crostacei, per i Gasteropodi Emmericidae e *Potamopyrgus antipodarum* e infine Lumbricidae per gli Oligocheti rispettivamente.

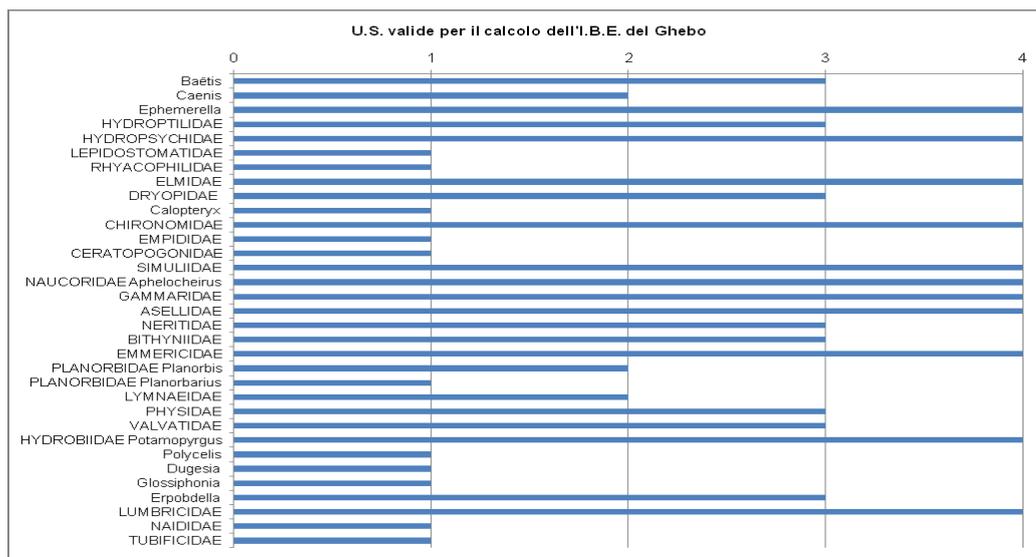


Figura 68 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Ghebo

Il Ghebo è caratterizzato da una spiccata biodiversità a livello dei Gasteropodi, complessivamente infatti sono state rinvenute ben 9 famiglie. Tra queste si segnala l'alloctono Hydrobiidae *P. antipodarum*, di cui si è ampiamente trattato nei precedenti paragrafi, così come del crenobionte Emmericidae, peculiare dell'area dalmato-padana.

Il **Borniola**, come il Rasego, è caratterizzato da un elevato numero di unità sistematiche complessive: 38. Tra queste però solo 9 sono comuni a tutte e quattro le stagioni di rilievo: *Baëtis* tra gli Eferotteri, per i Ditteri Chironomidae e Ceratopogonidae, *Aphelocheirus* tra gli Eterotteri, Asellidae e Gammaridae per i Crostacei, Pisidiidae per Bivalvi, *Dina* tra gli Irudinei e Lumbricidae per gli Oligocheti.

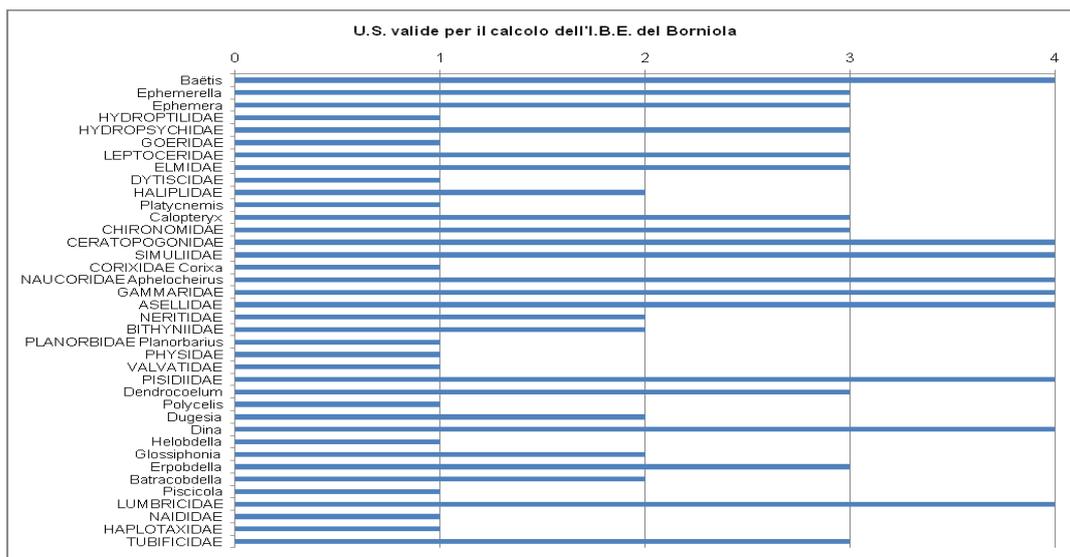


Figura 69 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio del Borniola

Il Borniola appare particolarmente ricco di taxa tolleranti come gli Irudinei, di cui si contano ben sei generi, Tricladi, con tre generi, e Oligocheti con quattro famiglie.

Tra gli irudinei è presente *Piscicola geometra*, per cui l'assenza di reperti italiani anteriori al 1930 può legittimare il sospetto che la sua attuale presenza sia da imputarsi a introduzione, forse con pesci provenienti da bacini o allevamenti d'oltralpe (Minelli, 1995). La specie è stata rinvenuta anche nel Livenza.

La **Morta Sambilino** evidenzia una forte variabilità tra i rilievi effettuati, infatti di 35 taxa complessivi solo quattro sono comuni: due Odonati, *Platycnemis* e *Calopteryx*, i Ditteri Chironomidae, che praticamente sono onnipresenti nelle acque dolci, e il Gasteropode Valvatidae.

Efemerotteri e Tricotteri sono complessivamente solo quattro, caratteristica che mette in luce come la comunità macrobentonica della Morta Sambilino sia fortemente sbilanciata verso i taxa più tolleranti come Odonati, Gasteropodi, Tricladi, Irudinei e Oligocheti. La variabilità a livello degli EPT-taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) è la peggiore tra tutti i siti indagati.



Tra tutti i rilievi effettuati negli affluenti, solo qui, in primavera ed in autunno, è stato censito con numeri tali da essere considerato un taxon valido per il calcolo dell'I.B.E., l'Efemerottero *Centroptilum*, Baetidae tipico dei microhabitat in cui la corrente rallenta e aumenta la quantità di macrofite e sedimento fine. La peculiarità del suo rinvenimento è pertanto ricollegabile all'ambiente d'indagine che a volte ha le caratteristiche di una pozza con acqua quasi ferma, completamente ricoperta da macrofite e elofite.

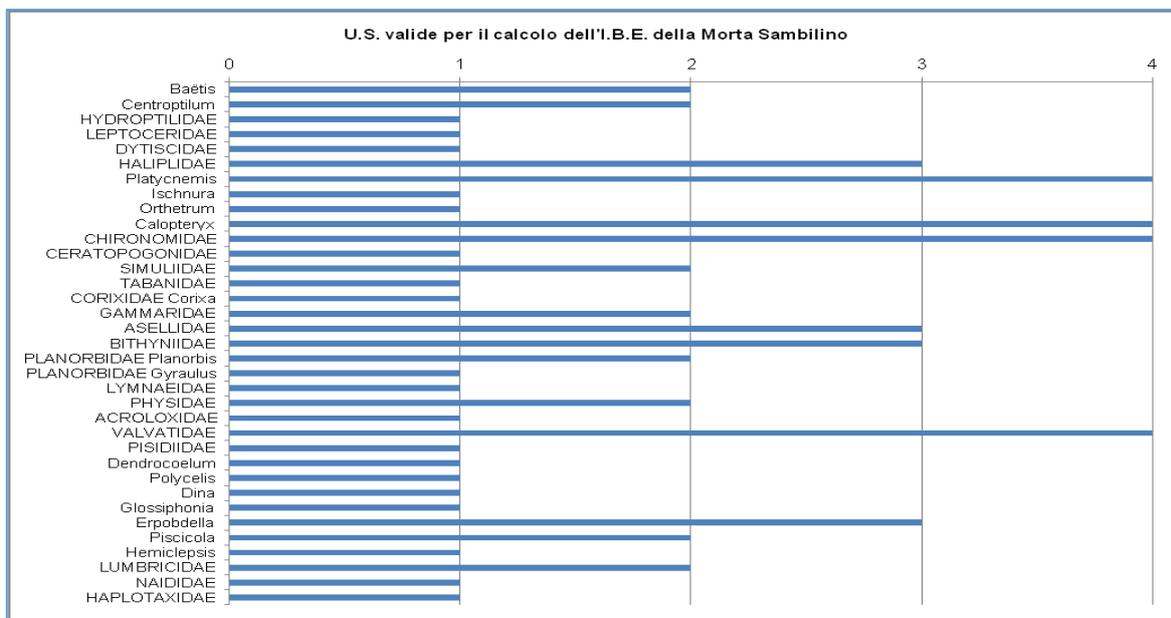


Figura 70 - U.S. valide per il calcolo dell'I.B.E. nelle quattro campagne di monitoraggio della Morta Sambilino

### 3.4.3 Il drift

In tutti e cinque gli affluenti del Livenza il *drift* è contenuto (Figura 71), i taxa maggiormente sottoposto a tale fenomeno sono l'Efemerottero *Caenis* ed il Tricottero Limnephilidae.

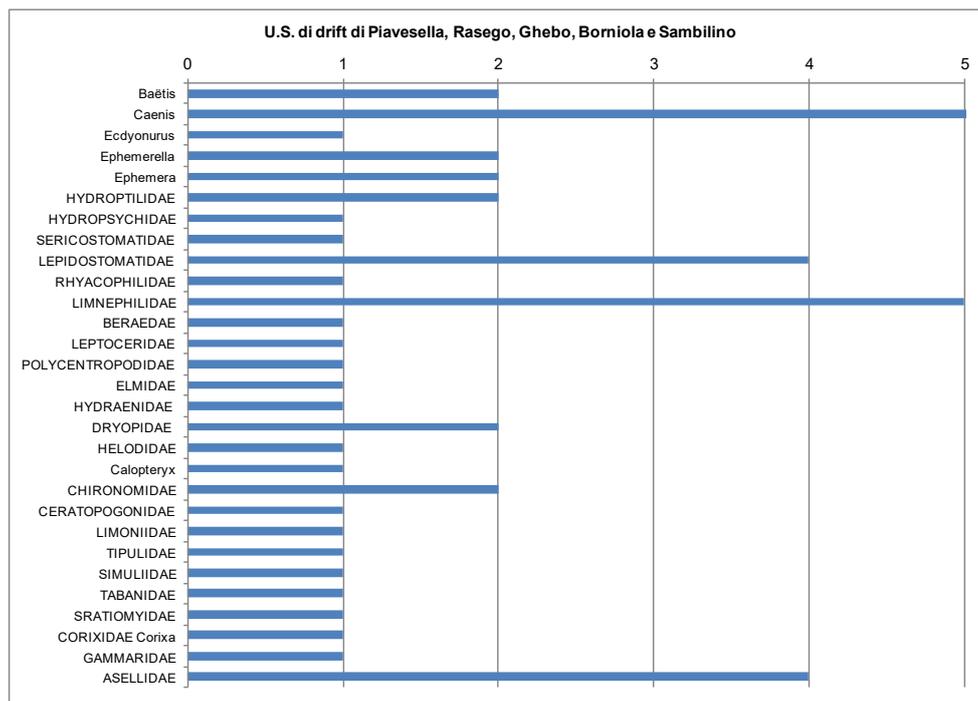


Figura 71 - Taxa di drift nelle quattro campagne di monitoraggio di quattro affluenti del Livenza

### 3.4.4 Analisi dei ruoli trofico-funzionali

In tutti e cinque i corpi idrici i collettori sono il ruolo trofico prevalente, ad eccezione della Morta Sambilino dove i predatori (35,9%) superano di poco l'insieme raccoglitori e filtratori (34,4). I raschiatori sono presenti con percentuali superiori al 20% nel Piavesella (LI\_10), nel Rasego (LI\_12) e nel Ghebo (LI\_17).

I predatori sono presenti con percentuali elevate, comprese tra il 17,5% nel Ghebo (LI\_17) e 35,9% nella Morta Sambilino (LI-27\_10), (Figura 72).

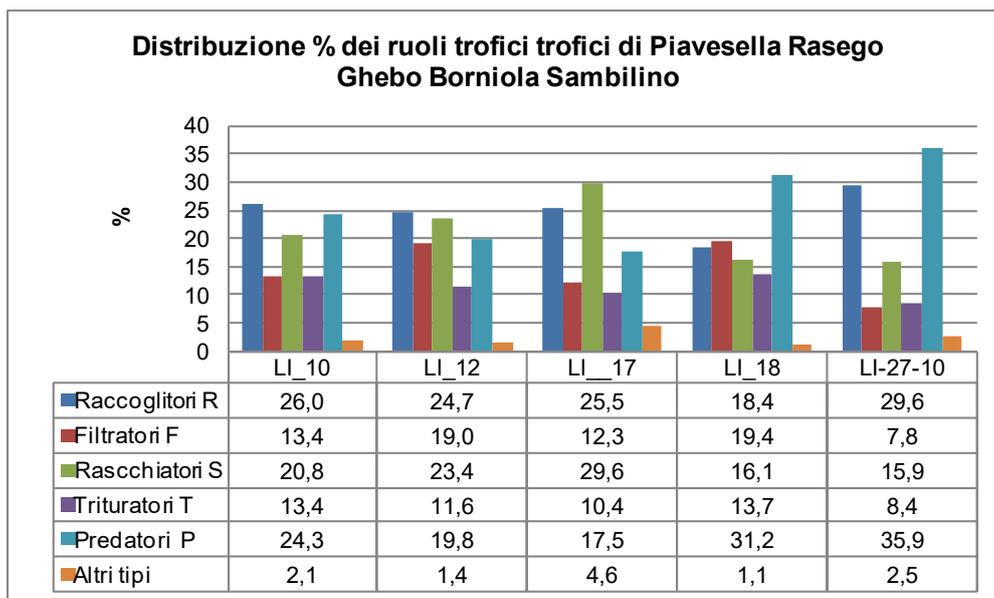


Figura 72 - Percentuale dei diversi ruoli trofici di Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola e Morta Sambilino

L'analisi dei rapporti tra i diversi ruoli trofici (Figura 73) mette in luce che i trituratori sono presenti in percentuale troppo contenuta rispetto a raccoglitori, filtratori e raschiatori, mentre i predatori eccedono rispetto a quanto atteso.

Il sito con la migliore ripartizione trofico-funzionale è il Borniola (LI\_18), in cui il rapporto tra trituratori e raccoglitori (T/R) è discreto 0,75 anche se comunque sbilanciato verso i raccoglitori.

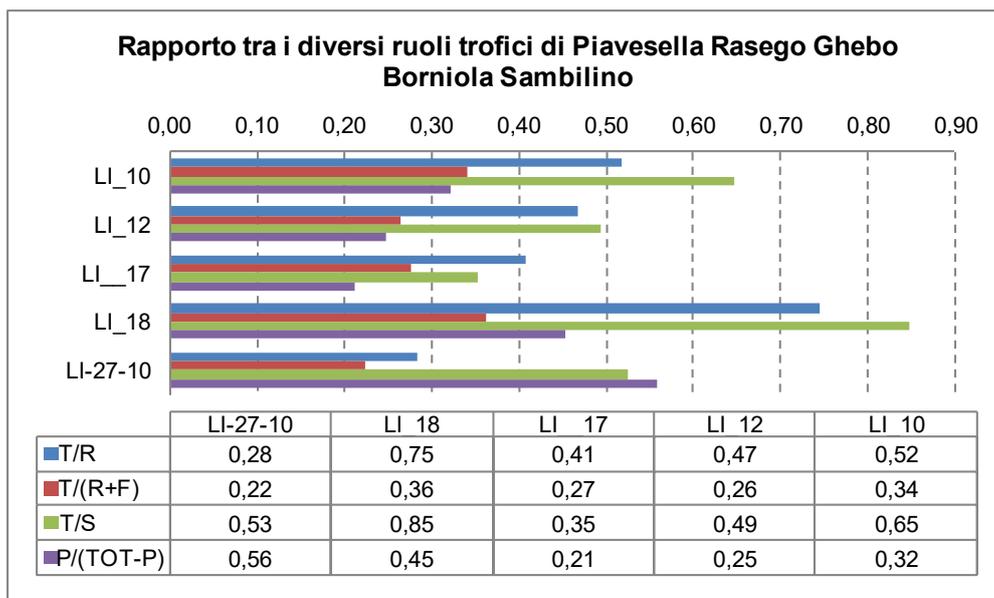


Figura 73 - Rapporto tra i diversi ruoli trofici di Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola e Morta Sambilino

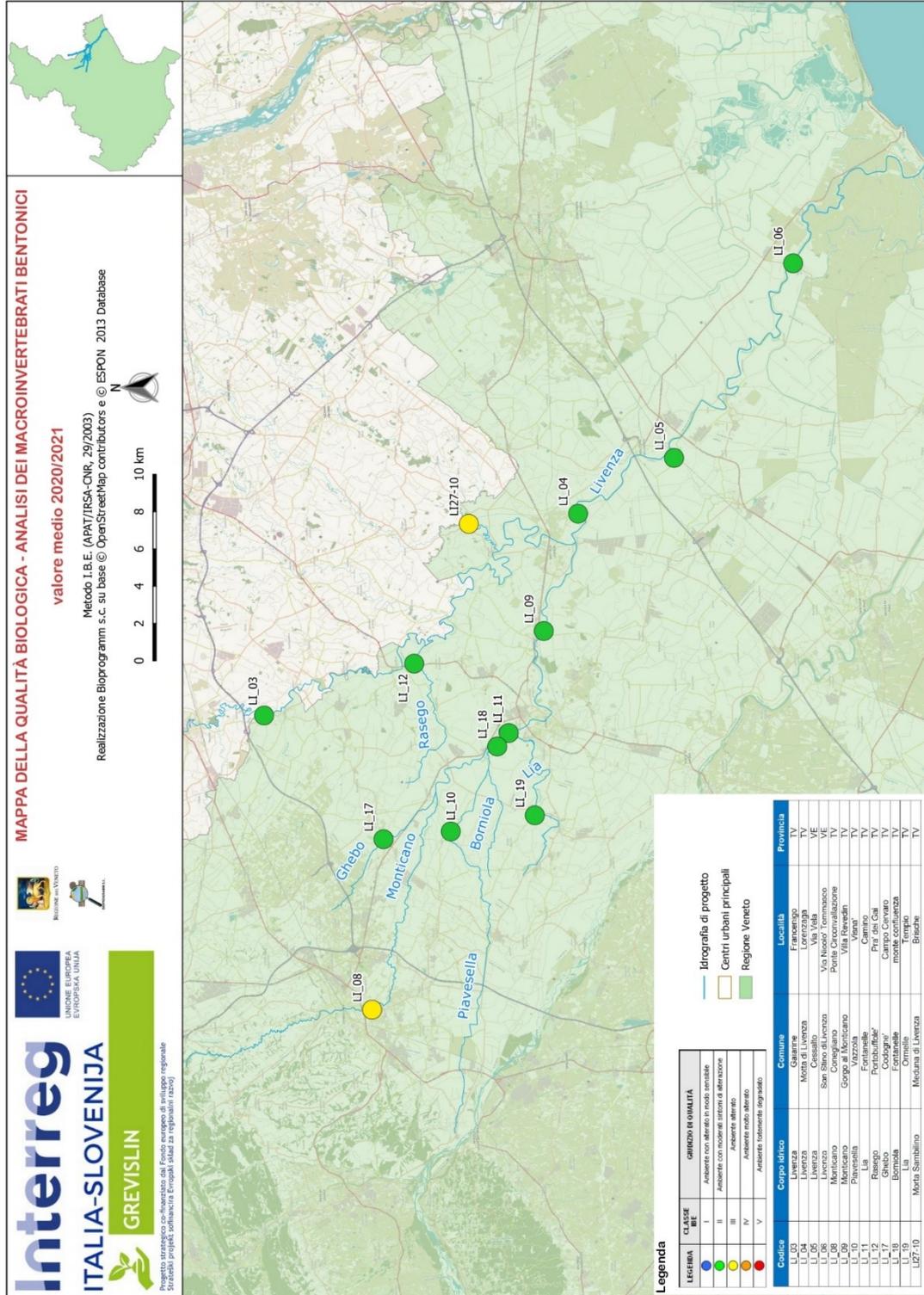


Figura 74 - Mappa di qualità biologica della quattro campagne di monitoraggio



## 4 CONCLUSIONI

### 4.1 La funzionalità

L'applicazione dell'indice IFF sulle tre realtà fluviali di questa indagine ha messo in mostra alcuni caratteri consolidati e poco rasserenanti. I livelli di funzionalità più rappresentati sono il III-IV per un totale di 95,35 km di sponde considerando sia le sponde destre che sinistre di tutte e tre i corsi d'acqua, che corrisponde al 48,5% del totale. Subito dopo notiamo che anche il III livello è ben rappresentato con 77,67 km pari al 39,5% del totale. Purtroppo è doveroso rimarcare l'assenza di tratti di I livello mentre quelli di II livello sono rappresentati solo dal 0,4% del totale.

Questa situazione di scarsa funzionalità ecosistemica ha radici lontane e si deve mettere in relazione con le politiche secolari di gestione del territorio che hanno privilegiato lo sfruttamento delle terre a fini agricoli e urbanistici. Per guadagnare territorio i fiumi sono stati canalizzati, raddrizzati e banalizzati senza lasciare a loro la libertà di muoversi e divagare e di costruirsi un percorso naturale dove le diverse variabili ecologiche potessero garantire la capacità di ciclizzazione della sostanza organica (comunemente nota come autodepurazione), di aumento della resilienza, della capacità portante e della costituzione di una comunità di viventi bentonici atti a garantire i suddetti aspetti funzionali.

Queste attività ecosistemiche sono legate alla morfologia del fondo che risente dell'andamento idraulico del flusso d'acqua. È risaputo che un fondo con granulometria diversificata favorisce la varietà di nicchie e habitat dove albergano tipologie diverse di taxa bentonici, i quali svolgono attività di ciclizzazione della sostanza organica.

Anche la parte vegetale delle rive può contribuire al complesso delle relazioni ecologiche fornendo sostanza organica grossolana che può cadere o essere trasportata nel corso d'acqua ed alimentare la catena trofica, nonché svolgere azione tampone per i nutrienti e sostanze innaturali che possono veicolare verso l'ambiente acquatico. Ora, rettificando gli alvei, banalizzando il fondo e eliminando la vegetazione riparia si alimenta la monotonia ambientale con danno alla funzionalità ecologica: è quello che è successo ai fiumi in oggetto. Da qualche anno si è diffusa la consapevolezza che i fiumi devono essere tutelati e ancor più riqualificati affinché possano esercitare le loro funzioni ecologiche e garantire un certo grado di Servizio Ecosistemico.

Le condizioni che abbiamo descritto, oltre a connotare i fiumi come poco funzionali, determinano un grado di fragilità degli specifici ambienti fluviali, i quali non avendo un sistema metabolico solido per contrastare gli stress, possono subire ogni minimo impatto con estrema sofferenza senza riuscire ad affievolire o debellare l'aspetto negativo di stress.



Per questo motivo è necessario ribaltare una cattiva convinzione, quella di considerare i fiumi malati come irrecuperabili e quindi di non preoccuparsi di evitare gli stress: è come evitare di curare un raffreddore ad un malato terminale. Invece bisogna ribaltare il concetto, ovvero preoccupiamoci di evitare al malato terminale un raffreddore perché non ha sufficienti meccanismi di difesa. Così anche per i fiumi devono essere tutelati i più fragili e sensibili, in quanto mancano di processi resilienti e demolitivi. Per questo risulta essenziale riqualificare i corsi d'acqua per dare a loro la possibilità di agire e contrastare eventuali disagi e stress, i quali ovviamente devono essere contenuti e controllati.

#### 4.2 La funzionalità morfologica

Dall'analisi dei dati emerge una situazione di funzionalità morfologica mediamente scadente, dove il livello III la fa da padrone per la maggioranza dei casi. Dei tre corsi d'acqua il fiume Monticano è quello che presenta, mediamente, condizioni di funzionalità morfologica minore. Nel caso del fiume Livenza si nota una certa variabilità nei risultati in quanto sono rappresentate tutte le classi di qualità con esclusione della peggiore (che è invece riscontrata sia nel fiume Monticano che nel fiumicello Lia); la localizzazione dei tratti in II e I classe è concentrata nella parte a monte di Motta di Livenza, giova ricordare che la cittadina fa da confine tra una zona a monte più naturaliforme e una a valle in cui il fiume diventa pensile.

#### 4.3 L'Idoneità Ittica

Analizzando i risultati dell'applicazione di questo sub-indice di Idoneità Ittica si possono fare delle considerazioni a carattere generale per ogni singolo corpo idrico analizzato.

Va tenuto presente che questo sub-indice indica la potenzialità del corpo idrico ad ospitare la fauna ittica tipica della sua zona biogeografica con adeguata presenza e struttura di popolazione, ma poi il popolamento ittico realmente presente può non risultare adeguato a causa di altri fattori di pressione come l'inquinamento, le immissioni ittiche con specie aliene ecc.

L'indice 3I (Indice di Idoneità Ittica) applicato sul fiume Livenza, mostra, per gran parte del percorso oggetto di analisi un'idoneità ittica buona o discreta, segno di un corpo idrico che dal punto di vista potenziale, per l'aspetto fauna ittica, si dimostra in buona salute.

Nel tratto prospiciente l'abitato di Francenigo, luogo di posa del fiume Aralt, raggiunge anche un'idoneità elevata. Raffrontando questo giudizio con i dati reali di presenza ittica, rilevati



con i censimenti effettuati, notiamo come vi sia identità di vedute, infatti per il territorio veneto questa è la zona preferenziale del temolo.

Altri piccoli tratti differiscono per classe di idoneità scendendo verso valle, ad esempio il tratto 132 a valle del parco di Villa Varda, connotato da una discreta vegetazione perifluviale che aumenta il valore relativo all'ombreggiatura e alla presenza di zone rifugio, assume un giudizio elevato. Oppure il tratto 82, all'entrata di Meduna di Livenza, ove, al contrario, gli interventi antropici ridimensionano il giudizio fino a poco sufficiente minimizzando un po' tutti i criteri di valutazione.

Anche il tratto prossimo alla foce assume un giudizio di poco sufficiente che è dettato principalmente da assenza di ombreggiatura e scarse zone di produzione di cibo.

Il fiume Monticano nel tratto oggetto di indagine mostra mediamente un'idoneità ittica buona o discreta.

Nel tratto di attraversamento della città di Oderzo l'idoneità diviene poco sufficiente così come la porzione di confluenza con il fiume Livenza, in prossimità di Motta di Livenza in località Albana. Le cause principali sono legate principalmente alla scarsa presenza di zone rifugio a causa dei percorsi raddrizzati e all'assenza di ombreggiatura.

Il fiumicello Lia presenta un'idoneità ittica mediamente buona o discreta, segno che, almeno dal punto di vista potenziale, espressione del metodo, questo ambiente di risorgiva mantiene buone caratteristiche peculiari, nonostante sia stato pesantemente manipolato ad opera antropica con raddrizzamenti del suo naturale decorso verso il Monticano.

La parte più prossima alla sorgente presenta un'idoneità ittica poco sufficiente con breve tratto in cui risulta addirittura assente o scarsa, in prossimità della tenuta Giol a San Polo di Piave in cui è costretto in uno scatolare di cemento; altri tratti poco sufficienti si sono registrati all'attraversamento del centro abitato di Ormelle e per un breve tratto arginato prospiciente via Ferralini di Tempio.

#### 4.4 Le aree di protezione fluviale

La crescente frammentazione del territorio, intesa come processo che determina la progressiva riduzione della superficie naturale, produce un graduale e crescente isolamento delle aree naturali con conseguente perdita della biodiversità.



La biodiversità è uno dei temi considerati importanti delle organizzazioni europee e mondiali, ne sono un esempio la DIR EU 92/43 CEE e il Piano Strategico per la Biodiversità 2011-2020 di Nagoya.

A tale proposito Achim Steiner, sottosegretario generale ONU e direttore esecutivo del Programma delle Nazioni Unite (UNEP) ha specificatamente detto: *“La gestione responsabile della biodiversità del nostro pianeta non è solo motivata da un comune senso di responsabilità verso le generazioni future. I fattori che spingono i responsabili politici per salvaguardare la biodiversità sono sempre di natura economica. Senza biodiversità sana, i mezzi di sussistenza, i servizi ecosistemici, gli habitat e la sicurezza alimentare saranno compromessi”.*

Il raggiungimento di questi obiettivi è possibile solo attraverso il mantenimento e, se necessario, vie di comunicazione tra gli hotspot ecologici in modo da creare un Reticolo Ecologico. Tale Rete sarà in grado di soddisfare la comunicazione fra di loro di diverse porzioni di territorio ancora naturali o isole, permettendo il passaggio di materia ed energia da un'isola all'altra.

Nel rapporto ISPRA (Guccione M. e Schilleci F., 2010) si riportano le indicazioni delle Linee Guida di un precedente rapporto del 2003 per la definizione del concetto di rete.

In questa logica le Aree di Protezione Fluviale possono sicuramente svolgere la funzione di collegamento tra habitat e favorire la connettività fra le diverse parti ecologico-naturali, diventando, quindi, corridoi fluviali di una rete ecologica.

Lo Stato Italiano nel 2009, tramite il proprio Ministro dell'Ambiente, ha firmato la “Carta di Siracusa” con cui si impegna ad attivare tutte le azioni necessarie per *“la conservazione della biodiversità, degli ecosistemi naturali e i servizi ecosistemici che essi ci forniscono e che sono indispensabili per la sopravvivenza dell'uomo”.*

La Conferenza Stato - Regioni (2010) rappresenta lo strumento generale per raggiungere l'obiettivo, previsto dalla Convenzione sulla Diversità Biologica (ratificata dall'Italia con legge 124/1994) di fermare la perdita di biodiversità *“attraverso l'integrazione delle esigenze della biodiversità con lo sviluppo e l'attuazione delle politiche settoriali nazionali, riconoscendo la necessità di mantenerne e rafforzarne la conservazione e l'uso sostenibile in quanto elemento essenziale per il benessere umano”.*

Nel caso dei nostri tre corsi d'acqua, si è messo in evidenza come le APF di valenza “elevata” siano piuttosto scarse, mentre sono in grande maggioranza i tratti di fiume di valenza “mediocre”, dove spesso esiste uno spazio golenale più ampio dei 30 metri indicati dal metodo per APF di questo tipo.



Potendo, in un futuro prossimo, riqualificare le aree di valenza “mediocre” in modo da dotarle di una fascia di vegetazione idonea ad espletare le funzioni ecologiche elencate precedentemente, si potrebbe dare vita a una rete di corridoi fluviali capaci di esercitare la funzione di connettività e comunicazione di porzioni di territorio altrimenti isolati dal contesto di eco-paesaggio funzionale.

Le situazioni di “bassa” valenza ecologica dove la riqualificazione delle rive appare difficile, se non impossibile, per la presenza di aree edificate, potrebbero essere risolte predisponendo “bypass ecologici” che consentano la diffusione di componenti biologici (massa ed energia) tra le tessere dell’eco-mosaico. Nella maggior parte dei casi in cui è presente un ambito ecologico a valenza bassa, il corso d’acqua scorre in un ambiente urbanizzato ove non è possibile la rinaturalizzazione delle rive, perciò è necessario individuare percorsi naturali esterni al percorso fluviale che fungano da corridoio ecologico in grado di bypassare i tratti di alveo a “bassa” valenza, aggirando l’interruzione del corridoio fluviale.

Spesso si riscontra che le fitocenosi arboree insistenti nell’ambiente fluviale sono prive degli stadi ecologicamente più maturi o addirittura sono mancanti. La presenza di superfici di incolto erbaceo all’interno delle fasce di pertinenza fluviale, può offrire la possibilità di ricostruire le biocenosi vegetali mancanti, incentivando la ricostruzione naturale tramite interventi calibrati al target.

Per il recupero delle funzionalità ecologiche, la conoscenza approfondita dell’ecosistema fluviale è una “conditio sine qua non” ma non sufficiente, infatti si necessita anche della capacità di individuare tipologie di intervento per il recupero degli ambiti fluviali degradati, attraverso metodiche e soluzioni in grado di assicurare la massima funzionalità ecologica possibile e nel contempo garantire al territorio antropizzato un livello di sostenibilità ambientale accettabile.

Le fasce riparie sono elementi importanti per la funzionalità ecologica dei corsi d’acqua in quanto espletano alcune funzioni rilevanti che possiamo riassumere brevemente come:

1. fornitura di materiale organico come le foglie della vegetazione riparia;
2. ombreggiatura data dalle chiome, utile per controllare la crescita delle macrofite e per dare ristoro ai pesci oltre che favorire la termoregolazione e il tenore di Ossigeno disciolto;
3. generazione di biodiversità favorendo specie animali e vegetali prettamente igrofile;
4. corridoio fluviale che mette in comunicazione tasselli dell’ecomosaico;



#### 5. tampone nei confronti dei nutrienti afferenti dal territorio adiacente al fiume.

Tutte queste funzioni agiscono sull'ecosistema determinando un equilibrio termodinamico del bilancio energetico dove l'energia dissipata, come calore o lavoro, è pari a quella generata dalla trasformazione della biomassa. L'avvilimento delle funzioni della fascia riparia, come il taglio ingiustificato della vegetazione, può influire molto negativamente sull'equilibrio ecosistemico, riducendo le potenzialità delle funzioni sopraesposte.

Se poi, in forma più moderna, consideriamo le funzioni suddette come elementi parziali del Servizio Ecosistemico (S.E.) globale operato dalla fascia riparia, allora è comprensibile l'importanza per l'ecosistema fluviale di mantenere alto il livello di scambio energetico tra i vari comparti della struttura ecologica.

Non potendo, in questo caso, esporre e dettagliare i benefici di tutti S.E., ci si sofferma sull'ultima delle funzioni elencate, ovvero sull'azione tampone della fascia riparia vegetata. Le zone riparie sono in grado di tamponare gli apporti di nutrienti, intesi come azoto e fosforo, afferenti dal territorio circostante (Olde Vetterink *et al*, 2003; Olde Vetterink *et al*, 2006; Hefting *et al*, 2006; Hoffmann *et al*, 2007; Dhondt *et al*, 2006; Radach & Pätzsch, 2007) limitando in tal caso l'impulso verso un processo eutrofico. La conseguenza dell'apporto di nutrienti consiste nell'incentivazione della produzione di biomassa vegetale in acqua, soprattutto in corsi d'acqua lentici e planiziali come nel nostro caso, con conseguente calo dell'ossigeno disciolto a scapito della fauna respirante (es. pesci).

È accertato che una fascia riparia con una vegetazione ben strutturata, arborea e arbustiva, con un'ampiezza minima di 30 metri è in grado di tamponare mediamente 380 kg/ha/anno di azoto e 15 kg/ha/anno di fosforo; questi valori derivano dai diversi lavori scientifici internazionali e anche dal progetto sperimentale "NICOLAS" di Veneto Agricoltura specifico per corsi d'acqua planiziali.

Di conseguenza, in base alla individuazione e mappatura delle Aree di Protezione Fluviale con valenza ecologica "elevata", è possibile stimare il carico di nutrienti intercettati, tamponati e sottratti all'acqua di scorrimento iporreico che giunge al fiume. Tale condizione evita di mettere in crisi la capacità resiliente, portante ed omeostatica del corpo d'acqua.

Dall'applicazione della metodica sono stati individuati i tratti a valenza "elevata" e "mediocre", nonché le loro ampiezze, di conseguenza sono stati calcolati gli ettari di fasce perifluviali che esercitano le funzioni peculiari delle zone ecotonali e in particolar modo



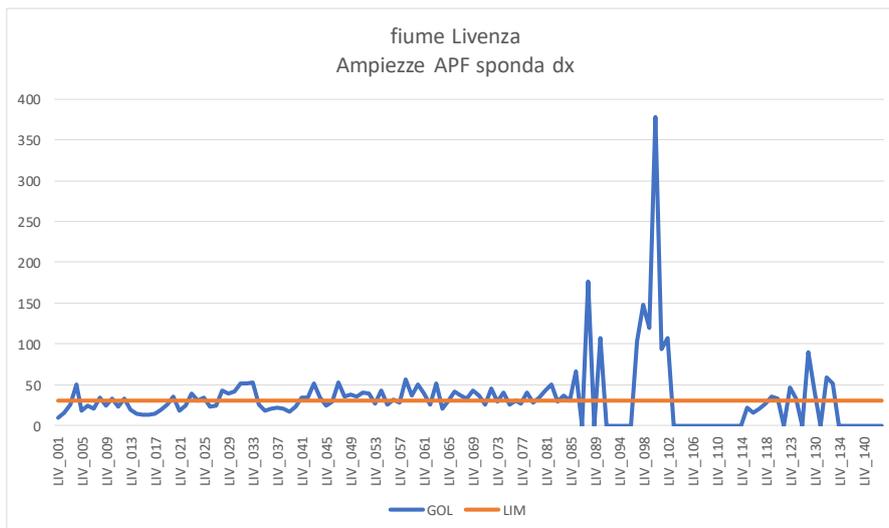
quella tampone nei confronti dei nutrienti di origine diffusa proveniente dal territorio circostante.

Per quanto riguarda i tratti giudicati con valenza “elevata” si è potuto accertare l’ampiezza minima della APF dei fiumi Livenza e Lia, mentre il fiume Monticano non presenta tratti di valenza “elevata”. La tabella che segue illustra infatti i valori delle ampiezze dei tratti meritevoli di giudizio “elevato”.

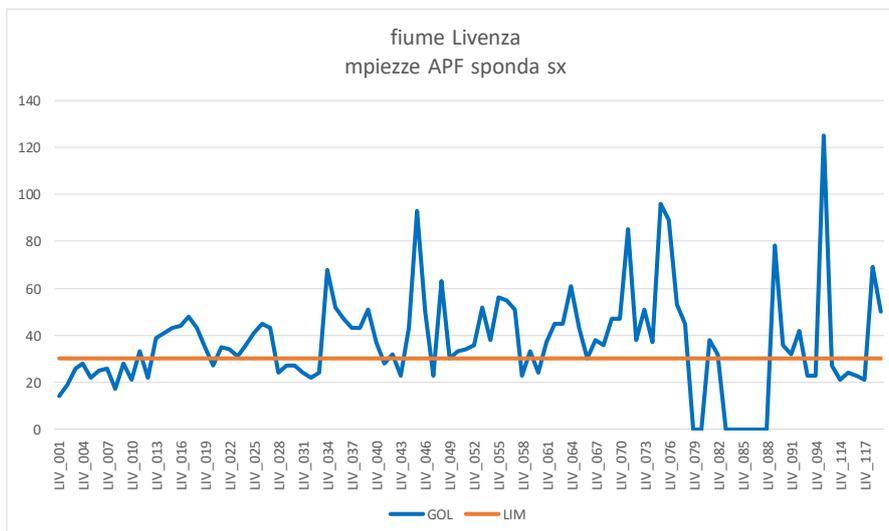
Livenza		Lia		
Tratto	Ampiezza Dx (m)	Tratto	Ampiezza Dx (m)	Ampiezza Sx (m)
LIV_092	90	LIA_05	55	
LIV_122	70	LIA_08	85	85
LIV_124	70			
LIV_125	90			
LIV_126	70			
LIV_135	70			
LIV_138	70			
LIV_141	90			

Tabella 38 - Ampiezze delle APF di valenza “Elevata”

Per le APF che non raggiungevano il giudizio minimo individuato dalla metodologia per essere giudicate “elevate” e quindi definite “mediocri”, si è adottata l’indicazione del metodo considerandole di ampiezza minima di 30 metri. L’indicazione dei 30 metri è stata poi verificata sul campo e aggiustata in seguito alla ampiezza della porzione golenale. In pratica si è considerata l’ampiezza della APF “mediocre” fino all’argine di piena, cosicché, come è possibile notare dalle mappe allegate (Figura 18, Figura 34, Figura 35), la APF “mediocre” può avere ampiezze che variano anche oltre i 30 metri, come nell’esempio del fiume Livenza.



**Figura 16 - Variare delle ampiezze della APF “Mediocre” della sponda destra al limite della golena (GOL) nei confronti del limite di 30 m (LIM)**



**Figura 76 - Variare delle ampiezze della APF “Mediocre” della sponda sinistra al limite della golena (GOL) nei confronti del limite di 30 m (LIM)**



Di conseguenza, conoscendo la lunghezza del tratto e l'ampiezza è possibile ottenere la superficie in metri quadri delle singole APF e il totale. La Tabella 39 illustra le superfici in ettari delle APF di valenza "elevata" e "mediocre" sia sulla sponda destra che sinistra, mentre non vengono riportate le superfici dei tratti a valenza "bassa" in quanto tale situazione non prevede ampiezza ma solo lunghezza.

	Livenza		Monticano		Lia	
	Estensione (ha)		Estensione (ha)		Estensione (ha)	
Valenza	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Elevata	10,19	0,0	0,0	0,0	3,73	1,92
Mediocre	274,34	222,37	106,30	55,70	29,238	33,35

Tabella 39 - Estensione in ettari delle APF dei tre corsi d'acqua indagati in entrambe le sponde

Riprendendo le indicazioni della letteratura riportate precedentemente, secondo le quali l'azione tampone esercitata dalla zona riparia naturale con comunità vegetale strutturata è quantificabile in 380 kg/ha/anno di azoto e 15 kg/ha/anno di fosforo, è possibile calcolare l'efficienza annuale di sottrazione di nutrienti da parte della vegetazione riparia.

Infatti, la quantità di nutrienti tamponati stimata è considerevole, come illustrato nelle tabelle di seguito.

	Livenza		Monticano		Lia	
	Tampone (kg/anno)		Tampone (kg/anno)		Tampone (kg/anno)	
Nutriente	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Azoto	3.872				1.419	729
Fosforo	153				56	29

Tabella 40 - Stima dei valori quantitativi di nutrienti tamponati delle APF "elevate" (kg/anno)

Le stime della capacità tamponante delle APF offrono la possibilità di abbattere quantità significative di nutrienti, con cifre importanti come le 3.8 ton/anno di azoto e 0.15 ton/anno di fosforo per la sponda destra del fiume Livenza.



Facendo un passo oltre ed ipotizzando di vegetare con arbusti e alberi igrofilo anche le estensioni delle APF di valenza “mediocre”, si potrebbe stimare l’efficienza dell’azione tampone e ottenere confortanti e significativi risultati. Infatti immaginando che i 30 metri di ampiezza delle APF “mediocri” possano funzionare al meglio come fasce tampone, allora si otterrebbero i seguenti risultati espressi non più in kg/anno, bensì in ton/anno.

Nutriente	Livenza		Monticano		Lia	
	Tampone (ton/anno)		Tampone (ton/anno)		Tampone (ton/anno)	
	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Azoto	104,2	84,5	40,4	21,2	11,4	12,7
Fosforo	4,1	3,3	1,6	0,8	0,4	0,5

Tabella 41 - Stima dei valori quantitativi di nutrienti tamponati delle APF “moderate” (ton/anno) rinverdate con vegetazione funzionale igrofila

Quindi in totale potremmo stimare l’efficienza massima della azione tampone delle fasce riparie come somma dell’efficienza delle APF “elevate” più quella delle APF “mediocri”

Nutriente	Livenza		Monticano		Lia	
	Tampone (ton/anno)		Tampone (ton/anno)		Tampone (ton/anno)	
	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Azoto	108,1	84,5	40,4	21,2	12,8	13,4
Fosforo	4,27	3,34	1,59	0,84	0,51	0,53

Tabella 42 - Stima dei quantitativi di nutrienti tamponabili come somma dell’efficienza delle APF di valenza “elevata” e di valenza “mediocre” (ton/anno)

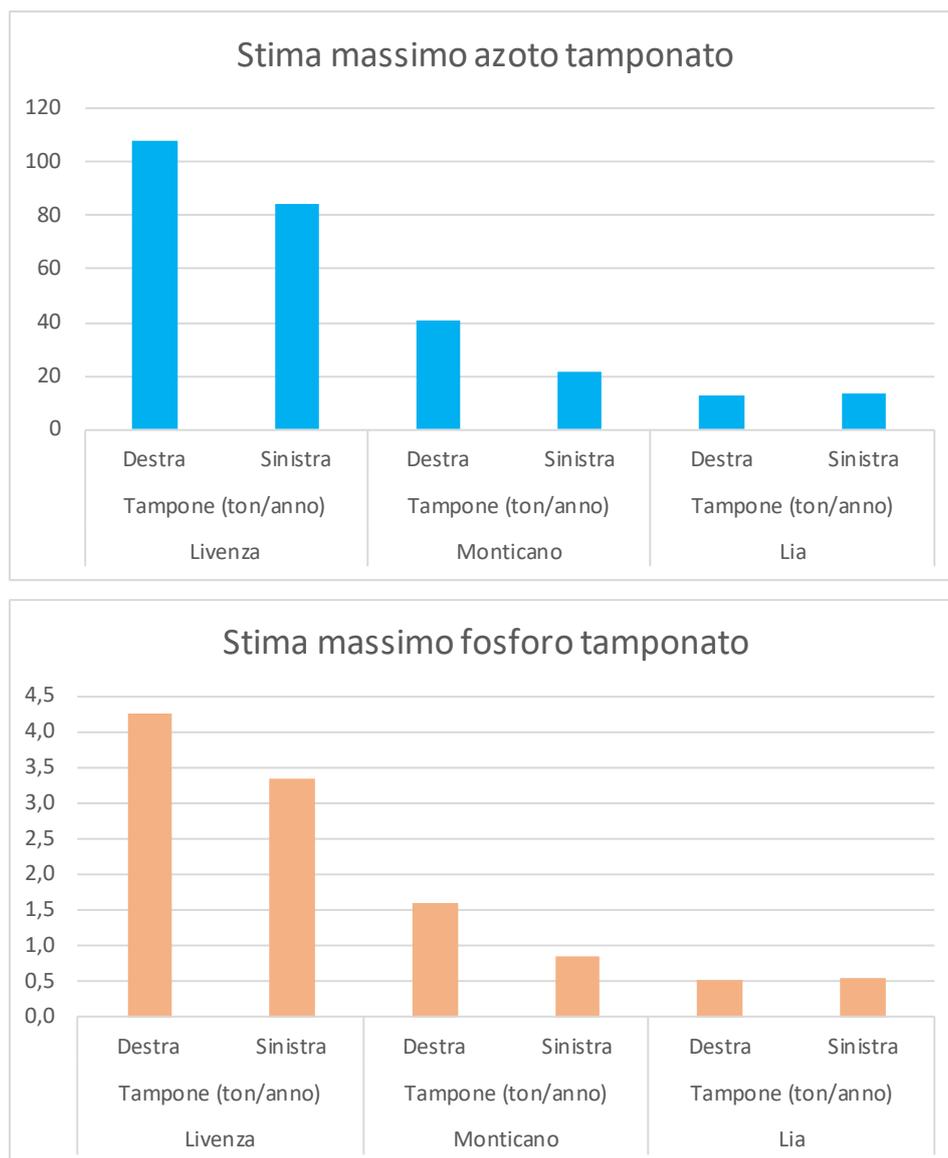


Figura 77 - Stime dei nutrienti tamponabili sommando le APF “elevate” a quelle “mediocri”



#### 4.5 La qualità biologica

La qualità biologica del Livenza è mediamente buona, così come quella dei suoi affluenti, con la sola eccezione della stazione del Monticano a Conegliano (LI\_08) e della Morta Sambilino (LI27\_10) in cui la classe di qualità media scende a livello di un giudizio mediocre ( Figura 74 e Figura 78).

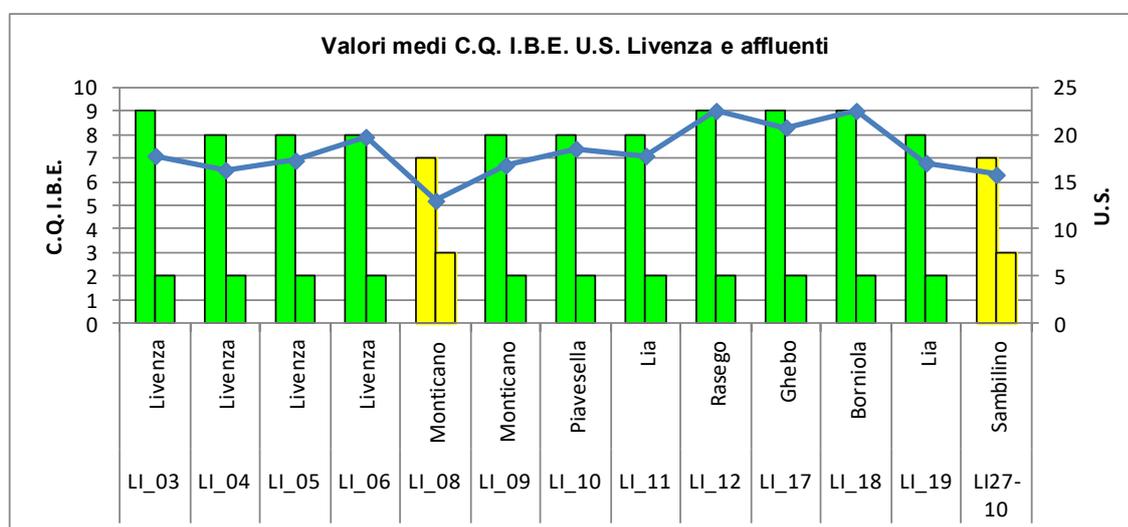


Figura 78 - Classe di qualità (C.Q.), I.B.E. e Unità sistematiche (U.S.) medi nelle 13 stazioni di monitoraggio

All'interno della II classe di qualità si nota una certa variabilità nel valore di I.B.E.: nel Livenza solo la stazione di Gaiarine (LI\_03) raggiunge il massimo livello consentito dal range di classe, cioè 9, mentre le altre tre stazioni rientrano mediamente in un valore di I.B.E. 8. Anche per gli affluenti è evidente una netta separazione tra Rasego (LI\_12), Ghebo (LI\_17) e Borniola (LI\_18), caratterizzati da un valore di indice biotico pari a 9, e Monticano basso (LI\_09), Piavesella (LI\_10) e Lia (LI\_11 e LI\_19) con I.B.E. 8.

Nel Livenza non c'è una grande variabilità nel numero delle unità sistematiche (U.S.), sono comprese tra un minimo di 16 ed un massimo di 20. Per gli affluenti la variabilità è maggiore, infatti il numero di U.S. varia tra un minimo di 13 ed un massimo di 23. I valori inferiori (13 e 16) caratterizzano i due siti di rilievo con il giudizio biologico peggiore, cioè il Monticano



a Conegliano e la Morta Sambilino, mentre quelli più elevati (superiori al 20) le stazioni con il valore di I.B.E. più elevato: Rasego (LI\_12), Ghebo (LI\_17) e Borniola (LI\_18).

#### 4.6 I taxa

Nel Livenza sono stati complessivamente censiti 60 taxa validi per il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, tra cui i Ditteri Chironomidae e i Crostacei Gammaridae comuni a tutte le stazioni di monitoraggio, in ogni stagioni di indagine (Figura 79). In aggiunta a questi due taxa, quelli rivenuti con più frequenza sono:

- gli Efemerotteri *Baetis* ed *Ephemera*;
- i Coleotteri Elmidae;
- i Ditteri Ceratopogonidae;
- i Gasteropodi Neritidae, Emmericidae, Physidae, Valvatidae e l'Hydrobiidae *Sadleriana fluminensis*;
- i Bivalvi Pisidiidae;
- gli Oligocheti Lumbricidae e Tubificidae.

Negli affluenti del Livenza sono stati complessivamente censiti 66 taxa validi per il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, tra cui nessuno comune a tutte le stazioni (Figura 80). I taxa più frequenti, con percentuale di rinvenimento superiore all'80%, sono:

- l'Efemerottero *Baetis*;
- i Ditteri Chironomidae e Simuliidae;
- i Crostacei Gammaridae ;
- gli Oligocheti Lumbricidae.







Esaminando le peculiarità del Livenza è emersa la presenza di due endemismi, ovvero due specie di Gasteropode diffuse in Italia solo nell'area padano-veneta (Bodon M. *et al*, 2005): *Emmericia patula* e *Sadleriana fluminensis*. Entrambe sono state rinvenute in tutti e quattro i campionamenti effettuati a Gaiarine evidenziando una presenza stabile (Figura 81).

Tra i taxa di rilevante interesse conservazionistico si segnala anche il rinvenimento del Bivalve appartenente al genere *Unio*, recuperato solo a San Stino di Livenza (LI\_06), durante la campagna estiva (Figura 81).

Tra gli alloctoni è presente *Piscicola geometra* lungo quasi tutto il tratto indagato del Livenza (Figura ). E' un Irudineo che ecto-parassita dei pesci e probabilmente proprio l'immissione di materiale ittico d'oltralpe è stata il veicolo per la sua accidentale immissione nelle acque italiane, dove ormai è acclimatato.

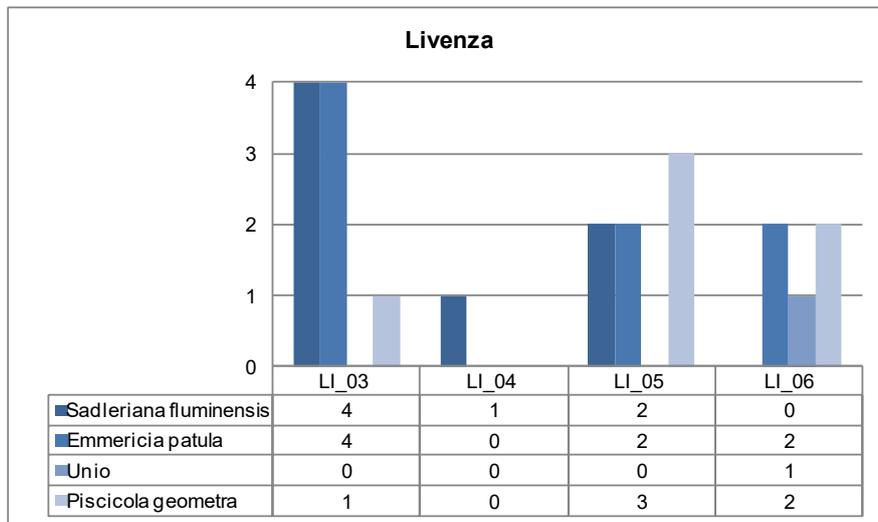


Figura 81 - Endemismi e alloctoni del Livenza

Tra tutti gli affluenti, solo nel Rasego (LI\_12), nel Ghebo (LI\_17) e nel Lia a Tempio di Ormelle (LI\_19) sono presenti delle specie endemiche: l'Hydrobiidae del genere *Bythinella* nel Rasego ed *Emmericia patula* nel Ghebo e nel Lia (Figura ).

Per quanto riguarda le specie a elevato interesse conservazionistico si segnala il rinvenimento di *Unio* nel Lia, sia a Tempio di Ormelle (LI\_19) sia a Camino (LI\_11), e nel Rasego (LI\_12), dove va sottolineata anche la presenza del Viviparidae appartenente al



genere *Viviparus*, soggetto da anni ad una drastica riduzione demografica, prevalentemente per l'alterazione degli habitat di elezione (Figura 82).

Negli affluenti si sono rinvenute tre specie alloctone ( Figura 82). Nel Monticano, sia a Conegliano (LI\_08) sia a Villa Revedin (LI\_09), nel Lia a Camino (LI\_11) e nel Ghebo (LI\_17) è presente *Potamopyrgus antipodarum*, Hydrobiidae originario della Nuova Zelanda, segnalato in Italia per la prima volta nel 1961 e ormai presente in quasi tutte le regioni, dove colonizza ambienti *rhithrali* e sorgivi, formando dense popolazioni. L'espansione di *P. antipodarum* potrebbe comportare una competizione con le popolazioni di *Bythinella* e, quindi, il rischio di estinzione di queste (Favilli *et al.*, 1998).

Nel Monticano a Villa Revedin (LI\_09), nel Lia a Camino (LI\_11), nel Borniola (LI\_18) e nella Morta Sambilino (LI27-10) è presente *Piscicola geometra*.

Nel Rasego si è rinvenuto un esemplare di *Anodonta woodiana*, un mollusco bivalve di grandi dimensioni, di origine asiatica, con caratteristiche fortemente invasive, infatti ha colonizzato già da decenni le acque lentiche dell'Italia centro-settentrionale ed è in fase di progressiva espansione. La sua presenza è una minaccia per gli Unionidae e gli Anodontidae autoctoni con cui entra in competizione.

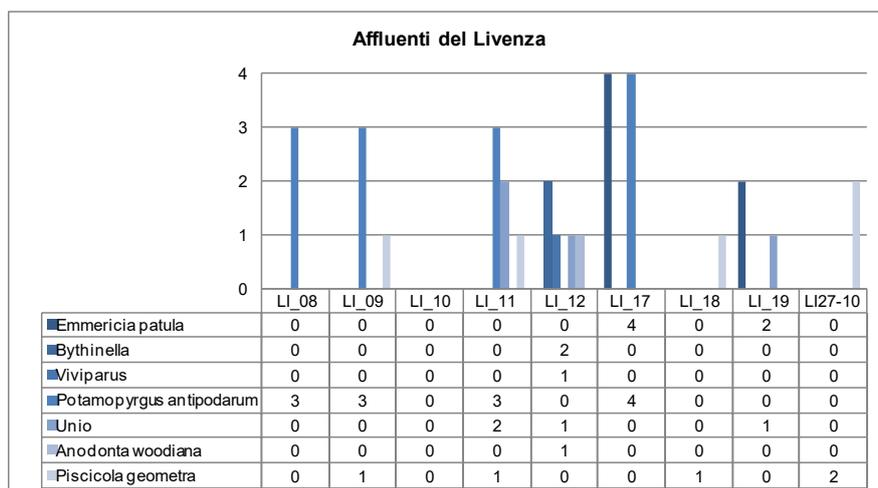


Figura 82 - Endemismi e alloctoni degli affluenti del Livenza

Le popolazioni di Gasteropodi e di Bivalvi sopraelencati sarebbero meritevoli di periodici monitoraggi di controllo e tutela, soprattutto nella considerazione che il loro areale è minacciato anche dalla diffusione di specie alloctone competitive come *Potamopyrgus*



*antipodarum*, per ora non rilevato nel Livenza, ma rinvenuto in entrambe le stazioni del Monticano, nel Lia a Camino e nel Ghebo, e di *Anodonta woodiana*, al momento censita solo nel Bornila.

#### 4.7 Il drift

Il *drift* del Livenza (Figura 83) è contenuto (24 taxa) e riguarda principalmente gli Efemerotteri del genere *Ecdyonurus* ed *Ephemerella*. La stazione in cui c'è maggiore trasporto passivo è quella di Gaiarine (LI\_03).

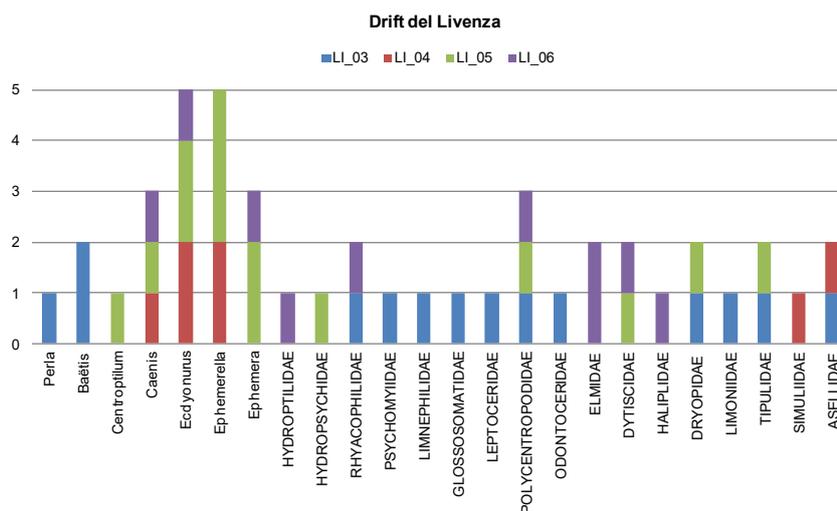


Figura 83 - *Drift* del Livenza

Negli affluenti (Figura 84) il *drift* riguarda 35 taxa, tra cui quelli con i numeri maggiori sono i Crostacei Asellidae e due Efemerotteri, i generi *Caenis* ed *Ephemerella*. La stazione con il *drift* più elevato sono quelle del Monticano (LI\_08 e LI\_09).

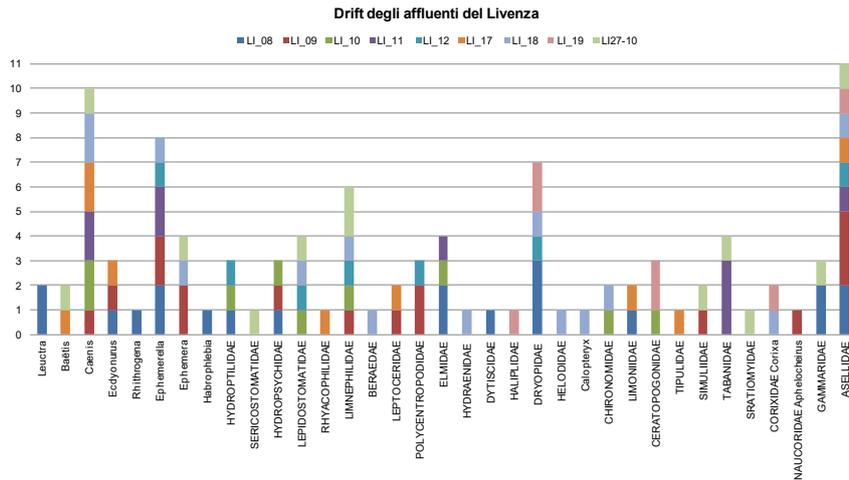


Figura 84 - Drift degli affluenti del Livenza

Non sorprende che il *drift* riguardi prevalentemente gli Efemerotteri, in quanto sono ecologicamente predisposti ad essere trascinati dalla corrente. Tale considerazione trova conferma anche nelle alte abbondanze relative richieste nel manuale I.B.E. per considerare un genere come componente della comunità macrobentonica.

In parallelo, i siti con il *drift* maggiore, il Livenza a Gaiarine ed il Monticano a Conegliano e Villa Revedin, presentano caratteristiche morfodinamiche correlabili con un elevato trasporto passivo di macroinvertebrati.

Nel Livenza, a Francenigo infatti, afferisce la restituzione di parte dell'acqua prelevata dagli dal fiume Piave che passando dal lago di Santa Croce e dalla sella del Fadalto lungo la Val Lapisina, alimenta il Meschio e diverse centrali come Caneva, una parte alimenta la centrale di Cavolano, che scarica sul fiume Livenza a monte del tratto indagato, determinando un aumento sia della portata sia del *drift* soprattutto a carico dei taxa più reofili.

I due siti di campionamento del Monticano invece sono morfologicamente ascrivibili ad ambienti *rhithrali*, cioè zone che tra le principali caratteristiche annoverano una velocità di corrente elevata e turbolenta, che ovviamente influisce sul trasporto passivo dei macroinvertebrati.



#### 4.8 I ruoli trofici

Il Livenza e i suoi affluenti sono mediamente caratterizzati da una struttura trofica in cui prevalgono i collettori (raccoglitori+filtratori), che si cibano di materia organica fine (FPOM) e ultrafine (UPOM), ed i raschiatori, che proliferano in zone con elevata componente vegetale, compreso il periphyton, che si sviluppa per l'appunto in zone ad elevato apporto organico (Figura).

Un altro elemento che associa tutti i tratti indagati è l'esubero dei predatori, che trovandosi all'apice della catena alimentare dovrebbero invece essere sempre presenti in percentuale ridotta rispetto agli altri ruoli trofici (Figura).

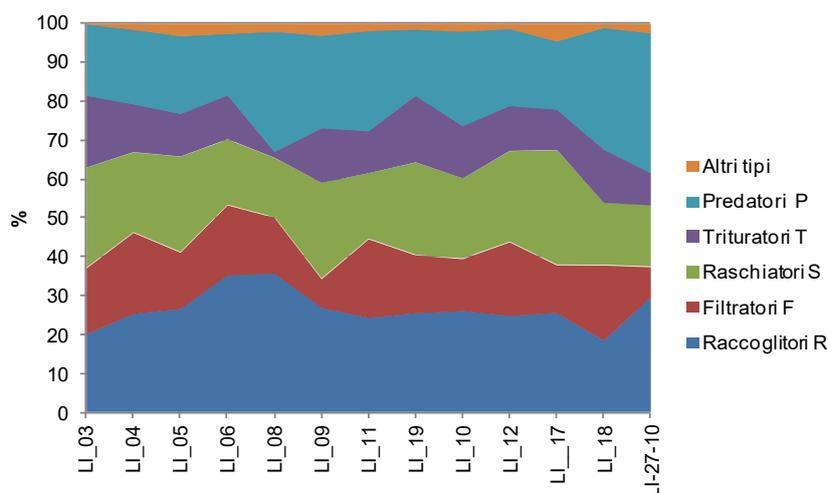


Figura 85 - Percentuale di presenza dei diversi ruoli trofici nel Livenza e affluenti

I siti in cui è stata rilevata la miglior ripartizione trofico-funzionale sono il Livenza a Gaiarine (LI\_03) e il fosso Borniola (LI\_18), in entrambi infatti il rapporto T/R indica una buona presenza di trituratorie, infatti il risultato si avvicina a 1, cioè a quanto atteso per un tratto *rhithrale*; il sito peggiore è invece risultato il fiume Monticano a Conegliano (LI\_08), in cui l'insieme di raccoglitori e filtratori rappresenta oltre il 50% della catena alimentare e nel contempo i trituratorie sono quasi assenti (Figura 86).

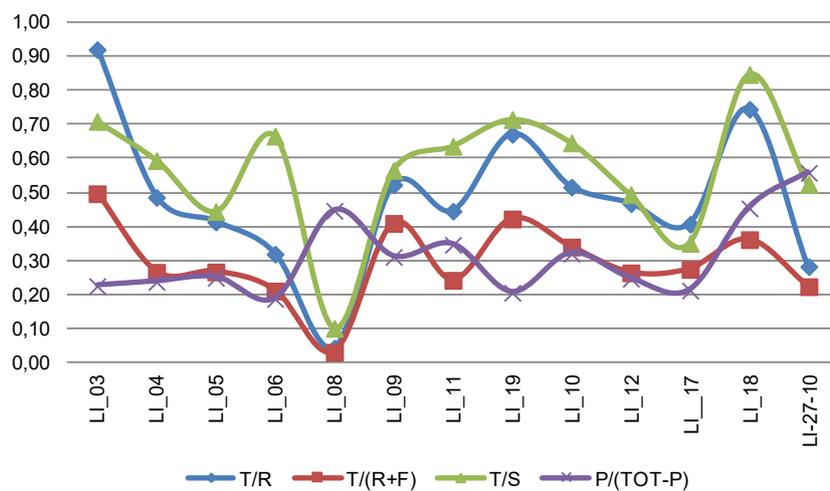


Figura 86 - Rapporti tra ruoli trofici nel Livorno e affluenti