Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
GREVISLIN
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

Ocena o stanju ohranjenosti biotske raznovrstnosti reke Livenza in njenih pritokov

Določitev fluvialne funkcionalnosti reke Livenza ter pritokov Lia in Monticano

Verzija: Št. 01

Avtor: Bioprogramm soc. coop. (Dežela Veneto)

Datum: 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 ATTIVITA' CONDOTTA SUL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME LIVENZA	1 DEJAVNOST NA POVODJU REKE 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 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.F.P., 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 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.	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 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

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.	(in pritoke), je analiza biološke kakovosti vode prek I.B.E. ali Razširjen biotski indeks (APAT / IRSA-CNR, 29/2003) in študijo ribje skupnosti.

KAZALO

1 UVOD 8

2 MATERIALI IN METODE 10

2.1 Indeks rečne funkcionalnosti - I.F.F. 10
2.2 Dodatne terenske raziskave 11
2.3 Indeks morfološke funkcionalnosti - I.M.F. 13
2.4 Indeks o ustreznosti za ribe 14
2.5 Zaščitena območja rek (Z.O.R.) 14
2.6 Razširjen biotski indeks (I.B.E.) 16
2.7 Drift 19
2.8 Trofično-funkcionalne vloge 20

3 REZULTATI 21

3.1 REKA LIVENZA 21
3.1.1 Rečna funkcionalnost 21
3.1.2 Morfološka funkcionalnost 45
3.1.3 Ustreznost rib 56
3.1.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.) 63
3.1.6 Taksoni 73
3.1.7 Drift 75
3.1.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog 76
3.2 REKA MONTICANO 79
3.2.1 Rečna funkcionalnost 79
3.2.2 Morfološka funkcionalnost 86
3.2.3 Ustreznost rib 91
3.2.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.) 93
3.2.5 Biološka kakovost 97

3.2.6 Taksoni 98
3.2.7 Drift 99
3.2.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog 100
3.3 REČICA LIA 103
3.3.1 Rečna funkcionalnost 103
3.3.2 Morfološka funkcionalnost 114
3.3.3 Ustreznost rib 118
3.3.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.) 120
3.3.5 Biološka kakovost 125
3.3.6 Taksoni 126
3.3.7 Drift 127
3.3.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog 128
3.4 PIAVESELLA, RASEGO, GHEBO, BORNIOLA IN MORTA SAMBILINO 130
3.4.1 Biološka kakovost 130
3.4.2 Taksoni 134
3.4.3 Drift 142
3.4.4 Analiza trofično-funkcionalnih vlog 143

4 SKLEPI 146

4.1 Funkcionalnost 146
4.2 Morfološka funkcionalnost 147
4.3 Ustreznost rib 147
4.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.) 148
4.5 Biološka kakovost 157
4.6 Taksoni 158
4.7 Drift 163
4.8 Trofične vloge 166

1 UVOD

Vidlki ekološke funkcionalnosti vodotoka vključujejo makrobentozne kolonizacijske procese, vzorce preskrbe s hrano, sposobnost ciklizacije in zadrževanja snovi, pa tudi trofične odnose med organizmi, vključno z ribami.

Rečna funkcionalnost vključuje tudi ekotonske funkcije, prispevek k okoljski raznolikosti in biotski raznovrstnosti, vlogo ekološkega koridorja in regulatorja odtokov in trdnega transporta.

Ti pogoji so uvod v funkcionalni okoljski sistem, ki deluje kot kompleksen sistem, kjer se vsaka relativna situacija ustrezno prilagodi z delovanjem na homeostatične in homeoretične mehanizme, da se zmanjša stres in se prilagodi novim razmeram. Dejansko je lahko rečno okolje podvrženo naravnim in/ali človeškim vplivom, ki povzročajo trajno ali začasno škodo, notranja dinamika pa aktivira mehanizme za nevtralizacijo vpliva, zaradi česar je le-ta pogosto časovno in prostorsko omejen in ga okolje poskuša absorbirati in ga vključiti v lastno funkcionalno dinamiko.

Ta dejavnost, opredeljena kot odpornost, je lahko bolj ali manj hitra, odvisno od pogojev funkcionalnosti.

Zato se morajo kognitivne raziskave vodnega telesa zato razširiti na celoten rečni sistem, katerega sestavni del so tudi primestni pasovi in deli okolice, ki so v interakciji z njim.

Projekt Interreg V-A Italija-Slovenija 2014-2020, imenovan „GREVISLIN“, je bil določen za oceno splošnega stanja in fluvialne funkcionalnosti reke Livenza ter prisotnosti in razširjenosti avtohtonih in eksotičnih vrst rib.

Poleg uporabe indeksa rečne funkcionalnosti (I.F.F.) je projekt GREVISLIN vključeval analizo biološke kakovosti vode in študijo sestavine rib na skupaj 13 raziskovalnih postajah, od katerih jih je 7 prvotno predvideval sam projekt in 6 dodatnih iz manjšega vodnega omrežja sektorja Veneto v porečju Livenza (Razpredelnica 1).

Koda	Vodno telo	Občina	Kraj	Pokrajina	Koord_X	Koord_Y
LI_03	Reka Livenza	Gaiarine	Francenigo	TV	1771956	5090928
LI_04	Reka Livenza	Motta di Livenza	Lorenzaga	TV	1782790	5074199
LI_05	Reka Livenza	Cessalto	Via Vela	TV	1785747	5070212
LI_06	Reka Livenza	San Stino di L.	Via N. Tommaseo	VE	1796230	5062743
LI_08	Reka Monticano	Conegliano	P.te Circonv.	TV	1755619	5088168
LI_09	Reka Monticano	Gorgo al M.	Villa Revedin	TV	1776490	5076026
LI_10	Kanal Piavesella	Vazzola	Visnà	TV	1765728	5080980
LI_11	Rečica Lia	Fontanelle	Camino	TV	1771012	5077893
LI_12	Potok Rasego	Portobuffolè	Prà dei Gai	TV	1774738	5082929
LI_17	Potok Ghebo	Codognè	Campo Cervaro	TV	1765311	5084565
LI_18	Jarek Borniola	Fontanelle	Lutrano	TV	1770291	5078505
LI_19	Rečica Lia	Ormelle	Tempio	TV	1766594	5076502
LI27-10	Jarek Morta Sambilino	Meduna di L.	Brische	TV	1782244	5080020

Razpredelnica 1 - Seznam raziskovalnih postaj

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Indeks rečne funkcionalnosti - I.F.F.

I.F.F. ali indeks rečne funkcionalnosti (A.P.A.T., 2007) ima za glavni cilj oceno splošnega stanja rečnega okolja in njegove funkcionalnosti, kar se smatra kot medsebojno delovanje različnih biotskih in abiotskih dejavnikov, ki so prisotni v vodnem in kopenskem ekosistemu, ki je povezan z njim. Metoda ne zahteva posebnih sredstev, ampak temelji na "zmožnosti branja" vodnega okolja na semiotičen način s strani upravljavca, ki mora imeti trdne temelje v rečni ekologiji. Metoda vključuje 14 vprašanj s 4 vnaprej določenimi odgovori, od katerih vsak ustreza številčni vrednosti ali oceni glede na ekološko vrednost vsakega. Vprašanja se nanašajo na razmere v okolju, pogoje obvodnega pasu, morfološke, hidravlične in biološke značilnosti mokrega okolja. Po izpolnitvi obrazca se seštejejo različni rezultati za vsak primestni pas reke, pri čemer se dobi skupna ocena, ki označuje funkcionalnost vsakega rečnega odseka, nato pa se prenese v stopnje, ki jih je treba označiti na zemljevidu z različnimi barvami (Razpredelnica 2).

Ta rešitev omogoča skupni pregled, ki je enostaven za opis in razumljiv tudi za nestrokovnjake, ne da bi se spuščali v tehnično-znanstvene posebnosti, ki so včasih naporne in jih ni lahko razbrati. Vsestranskost metode omogoča veliko raznolikost uporabe. Zaradi enostavnosti uporabe, jasnosti in razumevanja rezultatov, se lahko podatki uporabijo kot trenutek vrednotenja funkcionalnosti, pa tudi kot orodje za upravljanje in obvladovanje rečnega okolja pri pregledih ocene vpliva na okolje v primeru ureditvenih del ali prenove in kot uporabno orodje za načrtovanje in upravljanje zemljišč.

Za popolno razpravo o metodi obiščite spletno stran Pokrajinske agencije za varstvo okolja (APPA) v Trentu, kjer lahko prenesete priročnik I.F.F.

VREDNOST IFF	STOPNJA FUNKCIONALNOSTI	OCENA FUNKCIONALNOSTI	BARVA	
261 - 300	I	visoka	plava	
251 - 260	I-II	visoka-dobra	plava	zelena
201 - 250	II	dobra	zelena	
181 - 200	II-III	dobra-povprečna	zelena	rumena
121 - 180	III	povprečna	rumena	
101 - 120	III-IV	povprečna-slaba	rumena	oranžna

61 - 100	IV	slaba	oranžna	
51 - 60	IV-V	slaba-zelo slaba	oranžna	rdeča
14 - 50	V	zelo slaba	rdeča	

Razpredelnica 2 - Merila za pretvorbo vrednosti iff v razrede kakovosti (apat, 2007)

2.2 Dodatne terenske raziskave

Za določitev homogenih odsekov reke Livenza so bile izvedene, poleg začetnih terenskih raziskav, posebne raziskave s plovbo čolnov in uporabo brezpilotnih letal, katerih cilj je bila natančna razvrstitev posameznih spremenljivk, ki se preučujejo za uporabo indeksa rečne funkcionalnosti.

Te dodatne preiskave so postale nujne zaradi objektivnih težav pri opazovanju nekaterih podrobnosti v kompleksnih in/ali težko dostopnih okoljih, kot so velike reke, na primer razširitev nekaterih vegetacijskih območij, določitev vrste vegetacije, ki je prisotna vzdolž bregov ali značilnosti podlage. K temu lahko dodamo tudi dejstvo, da vztrajna motnost reke Livenza v nekaterih odsekih dejansko preprečuje natančno oceno makrofitskih in perifernih komponent.

Slika 1 - Prva faza terenskih raziskav na reki Livenza

Slika 1 - Druga faza terenskih raziskav na reki Livenza s čolnom

Slika 2 - Druga faza terenskih raziskav na reki Livenza z dronom

2.3 Indeks morfološke funkcionalnosti - I.M.F.

Nova različica I.Q.M., imenovana I.F.M. o Indeks morfološke funkcionalnosti, upošteva vrednosti, pridobljene z uporabo I.F.F. od odgovorov na 5 vprašanj, tj.:

a) Vprašanje 5: vodni pogoji (hidr)

b) Vprašanje 7: substrat struge in zadrževalne strukture trofičnih vložkov (pod)

c) Vprašanje 8: erozija (ero)

d) Vprašanje 9: prečni prerez (prerez)

e) Vprašanje 11: hidromorfologija (mor)

Vprašanja so med seboj močno povezana in imajo močno vsebino informacij o morfologiji, kar omogoča razdelitev na ravni morfo-funkcionalne kakovosti.

Stopnjevanje vrednosti je opredeljeno na štirih možnih odgovorih, vendar, za primerjavo z drugimi metodami vrednotenja, je bilo treba stopnjevati ocene, ki so bile pridobljene na petih ravneh morfološke funkcionalnosti.

Spodaj je povzetek razpredelnice o postopku ponovne kalibracije metode s stopnjevanjem vrednosti I.F.M. (Razpredelnica 3).

Razred	Ocena	Meja stopnje	Barvni prikaz
I	visoka	85 - 105	PLAVA
II	dobra	65 - 84	ZELENA
III	povprečna	45 - 64	RUMENA
IV	slaba	25 - 44	ORANŽNA
V	zelo slaba	5 - 24	RDEČA

Razpredelnica 3 - Stopnjevanje vrednosti I.F.M.

2.4 Indeks o ustreznosti za ribe

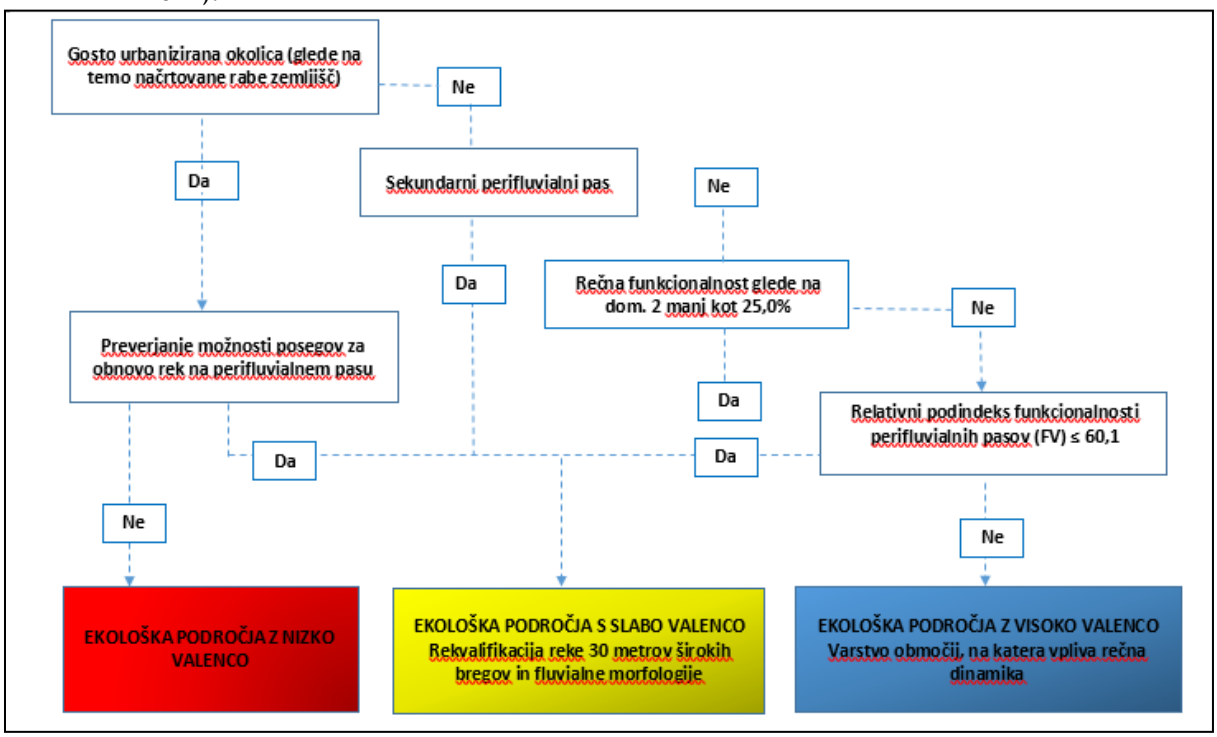
Ocena o ustreznosti za ribe se izvaja za vsak homogen trakt, glede na njegovo predispozicijo k nastanku poklicne favne rib za tisti biogeografski trakt, ob upoštevanju potreb različnih starostnih skupin za njihov življenjski cikel, kot so: razpoložljivost območij za razmnoževanje, odraščanje, povečanje skrivališč itd.

Indeks izhaja iz uporabe metode, opisane v A.P.A.T. 2007), za dodelitev odgovora na 10. vprašanje Indeksa rečne funkcionalnosti.

2.5 Zaščitena območja rek (Z.O.R.)

Identifikacija in opredelitev zaščitenih območij reke (Z.O.R.) ali rečnih območij sta sestavljeni iz dveh zaporednih faz: (i) dodelitev vrednosti ekološkega rečnega okolja na podlagi zahtev glede funkcionalnosti reke (I.F.F.), (ii) opredelitev širine opredeljenega območja.

i) Dodelitev vrednosti: dodelitev ekološke vrednosti poteka na podlagi podatkov, ki so bili zbrani v raziskavah I.F.F., v skladu s potekom dela, povzetim na naslednji sliki (A.P.P.A., 2014).



Slika 3 - Diagram s postopki, ki so potrebni za opredelitev ekoloških rečnih območij (Povzeto po "Metodološkem predlogu za opredelitev rečnih območij, ki so ekološkega pomena na vodotokih, ki spadajo na ozemlje avtonomne pokrajine Trento. A.P.P.A., 2014")

ii) Definicija zaščitenih območij rek: kot poroča metodologija, je obseg območij z ekološko vrednostjo naslednji:

- **Nizka valenca:** adimenzionalen, brez dimenzij, prikaz rdečih črt na obali;
- **Povprečna valenca**: 30 metrov, predstavljena z rumenim blažilnikom, ki se začne pri obali;
- **Visoka valenca:** spremenljiva, opredeljena na podlagi spodaj opisanega izračuna.

AAPF (metri) = 30+Ds+Lm+Ps+Pt+Es

kjer:

Ds je oddaljenost od izvira;

Lm je povprečna širina struge;

Ps je povprečni naklon brežin;

Pt je pritisk v okolici;

Es je možnost poplav.

2.6 Razširjen biotski indeks (I.B.E.)

Za oceno biološke kakovosti je bila uporabljena metoda I.B.E., kratica za Razširjen biotski indeks (IRSA-CNR, 2003).

Vzorčenje je bilo izvedeno po standardizirani metodi z uporabo ročno pletene mreže, opremljene z mrežo z 21 niti/cm, vzdolž prereza med bregovi vodotoka. Zbrani material je bil ločen neposredno na terenu, kjer je bila opravljena začetna ocena makrozoobentne strukture, da bi lahko, če bi primer to zahteval, nadaljevali z dodatnimi preveritvami z drugimi vzorci. Zbrani material smo fiksirali v alkoholu na 90°, z dodatkom glicerine; nato so bili v laboratoriju analizirani in razvrščeni vsi zbrani organizmi do zahtevane ravni (Razpredelnica 5), z uporabo optičnega stereo-mikroskopa (10 ÷ 50 povečav) in optičnega mikroskopa (50 ÷ 400 povečav), ki se uporablja za analizo določenih anatomskih struktur (škržne lamele, dlani, antene, čeljusti itd.). Ko je bila taksonomska določitev končana in je bila struktura makrobentoznih skupnosti natančno določena, je bila vrednost I.B.E. izračunana z uporabo tabele z dvojnim vnosom: vodoravna, določena s kakovostjo najdenih organizmov, in navpična, določena s skupnim številom sistematičnih enot (S.E.) v vzorcu Razpredelnica 4).

FAVNISTIČNE SKUPINE, ki s svojo prisotnostjo določajo vodoravni vnos v tabelo (prvi vnos)		Skupno število sistematskih enot, ki sestavljajo skupnost (drugi vnos)								
		0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 -...
Plecoptera prisotna (*Leuctra*)°	Več kot ena sama S.E.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Ena sama S.E.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Enodnevnice prisotne°° (izključiti Baetidae, Caenidae)	Več kot ena sama S.E.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Ena sama S.E.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Mladoletnice prisotne°° (izključiti Baetidae, Caenidae)	Več kot ena sama S.E.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Ena sama S.E.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridae, Atidi in Palaemonidae prisotne	vse zgoraj navedene S.E. odsotne	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidae prisotne	vse zgoraj navedene S.E. odsotne	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligoheti in trzače	vse zgoraj navedene S.E. odsotne	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Ostali organizmi	vse zgoraj navedene S.E. odsotne	0	1	-	-	-	-	-	-	-

Razpredelnica 4 - Razpredelnica za izračun vrednosti I.B.E. (IRSA-CNR, 2003)

°: v skupnostih, kjer je *Leuctra* prisotna kot edini takson Plecoptera in so hkrati odsotne enodnevnice (z izjemo Baetidae in Caenidae), je treba *Leuctra* obravnavati na ravni mladoletnic za horizontalni vnos v tabelo;
°°: v skupnostih, kjer so odsotni Plecoptera (razen morda *Leuctra*), in med enodnevnicami so prisotne le Baetidae in Caenidae, horizontalni vnos poteka na ravni mladoletnic (Trichoptera);
-: dvomljiva presoja zaradi napake pri vzorčenju, zaradi prisotnosti *drift* organizmov, ki je bila napačno upoštevana pri izračunu, zaradi okolja, ki ni ustrezno kolonizirano, za vrste, ki jih ni mogoče ovrednotiti z I.B.E. (v primeru vod, ki izvirajo iz taljenja ledenikov, mirnih vod, deltastih območij, bočatih območij);
*: te vrednosti indeksa so v tekočih italijanskih vodah redko dosežene, zato je treba paziti tako, da se izogibamo vsoti biotipov (umetno povečanje števila taksonov) kot pri ocenjevanju učinkov, ki jih povzroča onesnaženje, saj so okolja z velikim bogastvom taksonov.

Dobljena vrednost biotskega indeksa je bila nato spremenjena v razrede kakovosti na podlagi referenčnih vrednosti, navedenih v Razpredelnica 6, ki omogoča vračanje celotne lestvice vrednosti I.B.E. 0 - 13) v petih razredih kakovosti, od katerih je vsakemu dodeljena referenčna barva, kar omogoča povzetek vseh zbranih rezultatov v kartografiji.

Relativna številčnost makronevretenčarjev, prisotnih na postaji, je bila izražena na podlagi diskretizacije v štiri polkvantitativne razrede številčnosti, kjer: I = prisoten, L = pogost, U = bogat, O = prevladujoč, * = drift. Taksonomske enote, prijavljene kot drift (*), se ne štejejo

za navpični vnos, saj jih najdemo v zanemarljivem številu za izračun v makrobentoški skupnosti.

Favnistične skupine	Taksonomske stopnje za opredelitev sistematičnih enot
Plecoptera	Rod
Enodnevnice	Rod
Mladoletnice	Družina
Hrošči	Družina
Odonatae	Rod
Diptera	Družina
Žuželke	Družina
Raki	Družina
Polži	Družina
Školjke	Družina
Trikladi	Rod
Irudinei	Rod
Oligoheti	Družina
Druge taksone, ki jih je treba upoštevati pri izračunu I.B.E.	
Velekrilci	Družina
Mrežekrilci	Družina
Nematomorpha	Družina
Nitkarji	Družina

Razpredelnica 5 - Obvezne omejitve za opredelitev sistematičnih enot (IRSA-CNR, 2003)

Razred kakovosti	Vrednost I.B.E.	Ocena KAKOVOSTI	Tematska barva	
I	10-11-12	Okolje se bistveno ne spremeni	Plava	
I-II	10-9	Okolje malo spremenjeno	Plava	Zelena
II-I	9-10		Zelena	Plava
II	8-9	Okolje se bistveno ne spremeni	Zelena	
II-III	8-7	Skoraj spremenjeno okolje	Zelena	Rumena
III-II	7-8		Rumena	Zelena
III	6-7	Spremenjeno okolje	Rumena	
III-IV	6-5	Okolje bistveno spremenjeno	Rumena	Oranžna
IV-III	5-6		Oranžna	Rumena
IV	4-5	Okolje zelo spremenjeno	Oranžna	
IV-V	4-3	Okolje izredno spremenjeno	Oranžna	Rdeča
V-IV	3-4		Rdeča	Oranžna
V	1-2-3	Močno degradirano okolje	Rdeča	

Razpredelnica 6 - Merila za pretvorbo vrednosti I.B.E. v razrede kakovosti (IRSA-CNR, 2003)

2.7 Drift

Drift je opredeljen kot premikanje rečnih nevretenčarjev v vodnem stolpcu zaradi toka. Gre za kompleksen pojav, na katerega vplivajo abiotski dejavniki (npr. hitrost toka, hidrokemični parametri, fotoobdobje), biotski (npr. gostota bentosnih organizmov, razpoložljivost hrane, plenjenje, konkurenca;) in morfološki (značilnosti in obseg obrežnih pasov), ki pogosto medsebojno komunicirajo in jih je zato težko količinsko opredeliti. Obstajajo različne vrste »drift-a« (Brittain & Eikeland, 1988):

- katastrofalni
- pasivni pri pomikanju
- aktivni pri pomikanju
- distribucijski
- kostanten

2.8 Trofično-funkcionalne vloge

Organska snov, ki jo proizvaja sladkovodni ekosistem in je od zunaj nanj vplivna, je podvržena procesom razgradnje mikro in makroorganizmov. Organski material, ki je prisoten v vodnem telesu, lahko razdelimo na: grobi organski material (CPOM), fini organski material (FPOM) in ultrafini (UPOM).

Makronevretenčarji prispevajo na različne načine k razgradnji snovi s strani mikroorganizmov in navsezadnje k samočistilni sposobnosti vodnega telesa: z razbijanjem naplavin, večinoma rastlinskih frakcij, na drobnejše delce in s tem povečajo površino napada filma razkrojnih bakterij; pomagajo pri oblikovanju mest za zbiranje bakterijskih ostankov po izločanju blata; proizvajajo beljakovine, ki spodbujajo rast razpadajočih bakterij.

Vsi vodni nevretenčarji so vsejedi, vendar so mehanizmi, ki so odgovorni za vnos hrane, specifični, zlasti glede velikosti organskih snovi, kot so poročali v

Razpredelnica 7 (Vannote *et al.*, 1980).

TROFIČNA VLOGA	VRSTA PREHRANE
DROBILCI	Organske snovi iz grobih delcev (CPOM: Coarse Particulate Organic Matter) (rastlinski ostanki)
ZBIRALCI-SESALCI	Fini delci organskega materiala (FPOM: Fine Particulate Organic Matter), naneseni na dno
ZBIRALCI-PRECEJEVALCI	Drobne organske snovi (FPOM: Fine Particulate Organic Matter) in ultrafine (UPOM: Ultra Fine Particulate Organic Matter), suspendirane v vodi
STRGAČI	Perifiton, ki pokriva kamne ali druge površine
PLENILCI	Živi plen ali kri teh

Razpredelnica 7 - Trofične - funkcionalne vloge

Odnosi med različnimi funkcionalnimi skupinami so značilni za vsak odsek reke glede na oddaljenost od izvira in posledično na kakovost in velikost prisotnih organskih naplavin. Tako bodo ugotovljene skupnosti, za katere je značilna prevlada ene skupine nad drugo, odvisno od vrste trdnih delcev, prisotnih na tem mestu.

3 REZULTATI

3.1 Reka Livenza

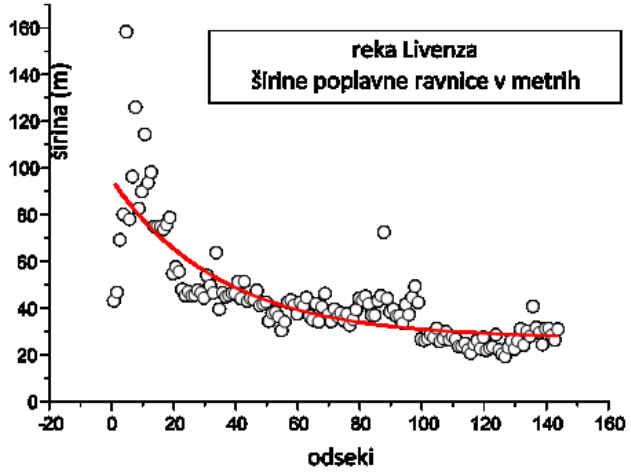
3.1.1 Rečna funkcionalnost

Reka Livenza je najdaljši vodotok od treh študijskih raziskav, na njeni dolžini je bilo raziskanih skoraj 80 km (79,876 km), na katerih je bilo ugotovljenih 144 homogenih odsekov, na katerih je bila uporabljena metoda I.F.F. (Razpredelnica 8).

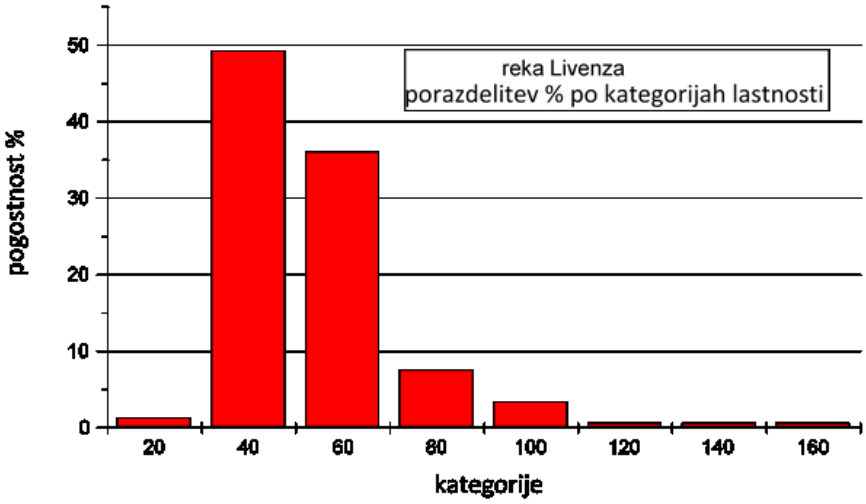
Različni homogeni odseki očitno nimajo enake dolžine, saj metoda upošteva strukturno in funkcionalno homogenost vsakega odseka, ne glede na njegovo dolžino, zato najdemo zelo majhne odseke, na primer odsek, kodiran kot LIV_135, ki meri le 62,1 metrov ali nekoliko dolge, na primer odsek LIV_02, ki meri 3.027,8 metrov; na splošno je povprečna dolžina odsekov 554,7 metrov.

Poleg dolžine je bila izmerjena tudi širina mokre struge vsakega odseka; povprečna širina odsekov je okoli 43 metrov, z zelo širokimi odseki, kot je LIV_05, ki meri 158 metrov, ali nekoliko ozki, kot je LIV_ 126, ki meri le 19 metrov (Slika 5 in Slika 6).

Te raziskave kažejo, da ima reka Livenza funkcionalna območja velike širine: najširšo mokro površino struge predstavlja odsek LIV_07, ki je enak 18,09 ha, medtem ko je odsek z manjšo površino odsek LIV_135 s širino le 0,174 ha, medtem ko je povprečna površina 144 odsekov 2,5 ha, kar je skupaj 359 ha.



Slika 5 - Predstavitev širine poplavnega območja reke Livenza z navedbo trenda (rdeča krivulja)



Slika 6 – Predstavitev frekvenc odsekov po kategorijah širin reke; rdeča črta prikazuje Gaussovo porazdelitev, vrh pa predstavlja povprečje.

Na splošno so širine večje v odsekih proti ustju in se med napredovanjem proti izviru zožujejo, kot je prikazano na Slika 5.

Spomniti je treba, da za uporabo I.F.F. -se postopa, kot je opisano v priročniku, od ustja do izvira, zato so najnižje kode za terminalske odseke, tiste z višjimi kodami pa se nanašajo na odseke, ki so blizu izvira. Na Slika 5 se vidi tudi, da so terminalski odseki precej neskladni po širinah, pravzaprav se ozki odseki izmenjujejo s precej širšimi odseki; po drugi strani pa, ko nadaljujete proti izviru, opazite določeno izravnavo navzdol, kar kaže rdeča interpolacijska črta grafa.

Ne smemo pozabiti, da reka Livenza, pa tudi drugi dve - Lia in Monticano - tečeta na ravnem in močno antropogenem ozemlju, kjer sta urbanizacija in kmetijstvo sčasoma ustvarila nenaravno morfološko stanje odseka. Širine poplavnih ravnic narekujejo izbire, ki so večinoma povezane s človeškimi in ne z okoljskimi potrebami.

Naslednja razpredelnica prikazuje vrednosti IFF z ustreznimi ocenami in stopnjami funkcionalnosti.

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_01	90,5	42,8	89	93	IV	IV	slaba	slaba
LIV_02	3027,8	46,4	89	93	IV	IV	slaba	slaba
LIV_03	1071,2	68,9	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_04	251,8	79,9	122	132	III	III	povprečna	povprečna
LIV_05	295,8	158,0	127	122	III	III	povprečna	povprečna
LIV_06	431,7	77,7	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_07	1886,7	95,9	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_08	209,9	125,6	122	127	III	III	povprečna	povprečna
LIV_09	807,4	82,3	122	118	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_10	225,8	89,6	122	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_11	355,8	114,1	127	122	III	III	povprečna	povprečna
LIV_12	323,8	93,4	112	122	III IV	III	povprečna-slaba	povprečna
LIV_13	267,8	97,8	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_14	847,4	74,7	104	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_15	483,7	74,5	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_16	179,9	74,6	108	92	III IV	IV	povprečna-slaba	slaba
LIV_17	333,8	73,5	104	114	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_18	527,6	75,4	128	122	III	III	povprečna	povprečna
LIV_19	1776,8	78,4	122	122	III	III	povprečna	povprečna
LIV_20	1517,0	54,4	122	114	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_21	1349,1	57,2	114	114	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_22	561,6	55,3	126	118	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_23	403,7	47,6	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_24	401,7	45,2	126	118	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_25	1095,3	46,7	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_26	211,9	45,0	116	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_27	99,9	45,2	121	116	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_28	1577,0	47,3	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_29	101,9	46,2	116	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_30	817,5	44,0	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_31	147,9	53,7	108	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_32	229,9	49,3	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_33	795,5	46,2	108	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_34	153,9	63,4	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_35	509,7	39,2	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_36	275,8	46,3	122	126	III	III	povprečna	povprečna
LIV_37	263,8	44,6	104	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_38	689,6	45,2	112	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_39	297,8	46,0	117	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_40	923,4	46,0	116	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_41	1033,4	50,9	108	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_42	2524,4	43,8	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_43	221,9	51,1	131	121	III	III	povprečna	povprečna
LIV_44	393,8	42,6	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_45	161,9	43,8	116	126	III IV	III	povprečna-slaba	povprečna
LIV_46	649,6	43,2	116	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_47	243,9	47,1	116	121	III IV	III	povprečna-slaba	povprečna
LIV_48	435,7	40,8	116	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_49	311,8	41,4	126	108	III	III- IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_50	489,7	42,2	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_51	547,7	34,1	116	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_52	567,7	37,4	108	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_53	393,8	37,8	116	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_54	457,7	36,0	116	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_55	169,9	30,1	121	116	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_56	465,7	33,8	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_57	1135,3	42,3	126	108	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_58	323,8	43,0	94	126	IV	III	slaba	povprečna
LIV_59	1299,2	41,0	126	108	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_60	397,8	37,1	108	122	III IV	III	povprečna-slaba	povprečna

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_61	1171,3	42,1	126	126	III	III	povprečna	povprečna
LIV_62	627,6	40,5	126	126	III	III	povprečna	povprečna
LIV_63	403,8	44,1	141	113	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_64	419,8	36,4	127	136	III	III	povprečna	povprečna
LIV_65	417,8	34,7	99	116	IV	III IV	slaba	povprečna-slaba
LIV_66	461,7	41,5	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_67	367,8	33,8	117	116	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_68	1119,4	40,2	126	116	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_69	169,9	45,9	142	146	III	III	povprečna	povprečna
LIV_70	675,6	36,9	127	126	III	III	povprečna	povprečna
LIV_71	297,8	34,0	141	136	III	III	povprečna	povprečna
LIV_72	1589,1	39,2	121	117	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_73	279,8	36,0	131	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_74	529,7	37,6	113	113	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_75	511,7	34,6	136	109	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_76	517,7	37,1	113	109	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_77	259,8	32,3	113	151	III IV	III	povprečna-slaba	povprečna
LIV_78	401,8	34,7	113	113	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_79	123,9	39,0	123	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_80	911,5	43,7	136	151	III	III	povprečna	povprečna

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_81	811,5	43,0	126	126	III	III	povprečna	povprečna
LIV_82	137,9	44,7	98	90	IV	IV	slaba	slaba
LIV_83	543,7	41,5	133	161	III	III	povprečna	povprečna
LIV_84	501,7	36,6	131	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_85	337,8	36,5	156	146	III	III	povprečna	povprečna
LIV_86	2940,3	42,6	133	146	III	III	povprečna	povprečna
LIV_87	475,7	44,9	138	151	III	III	povprečna	povprečna
LIV_88	199,9	72,2	180	160	III	III	povprečna	povprečna
LIV_89	475,7	43,7	146	141	III	III	povprečna	povprečna
LIV_90	393,8	37,9	131	131	III	III	povprečna	povprečna
LIV_91	617,7	39,2	146	131	III	III	povprečna	povprečna
LIV_92	337,8	36,3	171	141	III	III	povprečna	povprečna
LIV_93	215,9	36,4	137	119	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIV_94	143,9	33,2	133	136	III	III	povprečna	povprečna
LIV_95	679,6	41,2	119	-	III IV	-	povprečna-slaba	-
LIV_96	577,7	36,8	156	-	III	-	povprečna	-
LIV_97	2524,6	44,3	113	-	III IV	-	povprečna-slaba	-
LIV_98	165,7	48,9	146	-	III	-	povprečna	-
LIV_99	569,9	42,1	113	-	III IV	-	povprečna-slaba	-
LIV_100	1297,3	26,4	123	-	III	-	povprečna	-

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_101	74,0	25,8	146	-	III	-	povprečna	-
LIV_102	477,7	26,6	129	-	III	-	povprečna	-
LIV_103	731,6	28,2	186	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_104	729,6	27,1	156	-	III	-	povprečna	-
LIV_105	1837,0	30,9	160	-	III	-	povprečna	-
LIV_106	225,9	25,4	161	-	III	-	povprečna	-
LIV_107	475,7	26,5	132	-	III	-	povprečna	-
LIV_108	797,6	29,5	145	-	III	-	povprečna	-
LIV_109	313,8	26,0	132	-	III	-	povprečna	-
LIV_110	237,9	27,5	145	-	III	-	povprečna	-
LIV_111	127,9	26,4	132	-	III	-	povprečna	-
LIV_112	365,8	23,3	123	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_113	363,8	23,3	127	135	III	III	povprečna	povprečna
LIV_114	325,8	24,5	127	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_115	301,8	21,8	136	132	III	III	povprečna	povprečna
LIV_116	237,9	20,2	131	127	III	III	povprečna	povprečna
LIV_117	149,9	24,0	113	109	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIV_118	355,8	25,7	165	205	III	II	povprečna	dobra
LIV_119	615,7	22,3	123	123	III	III	povprečna	povprečna
LIV_120	379,8	27,2	131	-	III	-	povprečna	-

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_121	177,9	21,6	141	-	III	-	povprečna	-
LIV_122	435,8	22,5	191	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_123	165,9	23,0	151	-	III	-	povprečna	-
LIV_124	149,9	28,2	196	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_125	343,8	21,8	250	-	II	-	dobra	-
LIV_126	195,9	20,0	196	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_127	131,9	18,8	146	-	III	-	povprečna	-
LIV_128	553,7	22,6	151	-	III	-	povprečna	-
LIV_129	699,6	25,6	136	-	III	-	povprečna	-
LIV_130	475,1	22,2	136	-	III	-	povprečna	-
LIV_131	589,9	25,6	132	-	III	-	povprečna	-
LIV_132	164,5	30,6	156	-	III	-	povprečna	-
LIV_133	473,7	23,8	128	-	III	-	povprečna	-
LIV_134	357,0	29,9	161	-	III	-	povprečna	-
LIV_135	62,1	27,6	206	-	II	-	dobra	-
LIV_136	187,9	40,3	146	-	III	-	povprečna	-
LIV_137	153,9	31,3	137	-	III	-	povprečna	-
LIV_138	167,9	29,2	187	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_139	249,9	24,0	152	-	III	-	povprečna	-
LIV_140	267,9	30,8	172	-	III	-	povprečna	-

KODA	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		Ocena	
			Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
LIV_141	145,9	30,9	196	-	II III	-	dobra-povprečna	-
LIV_142	375,8	28,1	172	-	III	-	povprečna	-
LIV_143	185,9	25,9	129	-	III	-	povprečna	-
LIV_144	759,3	30,5	152	-	III	-	povprečna	-

Razpredelnica 8 – Homogeni odseki, ki so bili ugotovljeni na reki Livenza

Kot se lahko opazuje na Razpredelnica 9 manjkajo podatki, ki se nanašajo na nekatere odseke levega hidrografskega brega, kar je posledica dejstva, da ta breg upravno spada v deželo Furlanijo Julijsko krajino in ne v deželo Veneto, zato ni bil raziskan.

Splošni rezultati stopnje funkcionalnosti kažejo, da reka s tega vidika v povprečju trpi. Kot je prikazano na naslednji Slika 7, na desnem bregu je skoraj 53% dolžine na III stopnji funkcionalnosti in 39% na III-IV stopnji. Le 0,5% dolžine reke je na II stopnji in 2,5% na II-III stopnji.

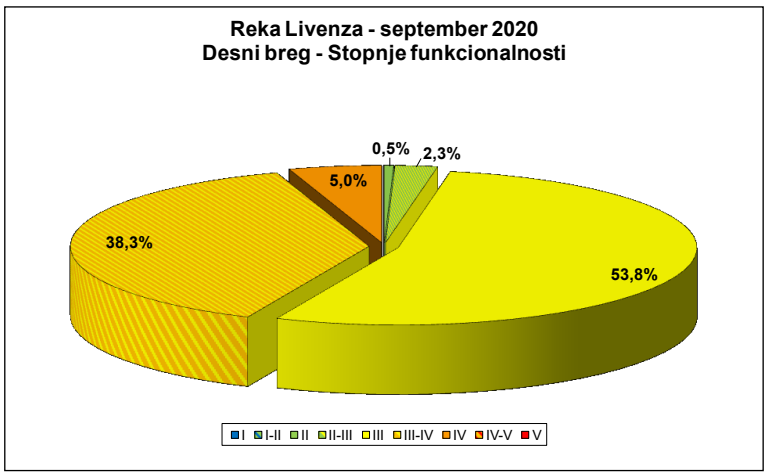
Čeprav na eni strani je spodbudna odsotnost odsekov na V stopnji (zelo slabo), po drugi strani obžalujemo popolno odsotnost odsekov I in I-II stopnje, kar je najučinkovitejše za ekološko funkcionalnost.

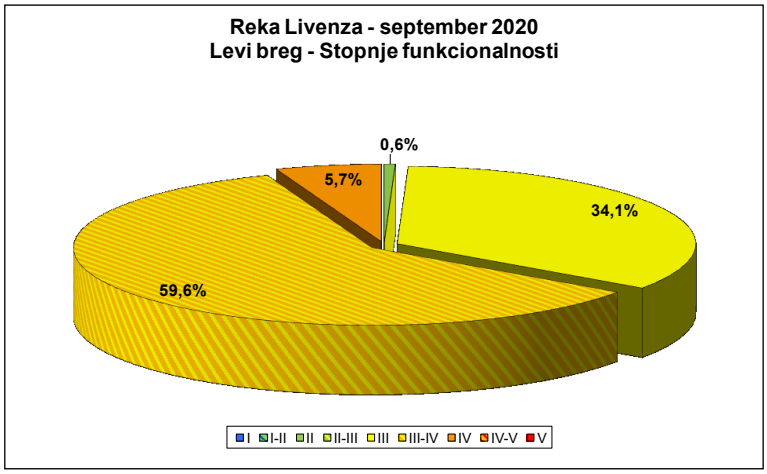
Na levem bregu je ugotovljeno, da, kljub odsotnosti določenega števila odsekov, so se razmerja dolžin med različnimi stopnjami bistveno spremenila. III stopnja je prisotna le v 35% primerov proti 53% primerov na desni strani, namesto tega je odstotek III-IV stopnje narasel, kar znaša 58% vseh primerov v primerjavi z 39% primerov na desnem bregu.

V praksi imata oba brega precej slabo raven funkcionalnosti, pravzaprav je na desni in levi strani opaženo, da seštevek III in III-IV ravni doseže 92,2% na desni in 93,7% na levi strani, medtem ko odseki na ravni I ali I-II popolnoma manjkajo.

	Desni		Levi	
	metrov	%	metrov	%
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

Razpredelnica 9 – Porazdelitev v metrih in v odstotkih stopnje funkcionalnosti desnega in levega brega reke Livenza





Slika 7 – Predstavitev v odstotkih za odseke različnih stopenj funkcionalnosti, izražene za desni in levi breg

Vrednosti IFF na Razpredelnica 8 so bile standardizirane z uporabo "*normalizirane*" funkcije Excela, da bi se izognili učinku kategorij v času statistične analize.

Funkcija normalizacije je naslednja:

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

Kjer je:
Z = normalizirana vrednost
X = vrednost IFF
μ = povprečje
δ = standardna deviacija
Nato so bili tako obdelani podatki uporabljeni za pridobitev korelacijske matrike, ki je prikazana spodaj (Razpredelnica 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
Desni														

Razpredelnica 10 – Predstavitev korelacijskih vrednosti med različnimi spremenljivkami

Rdeče vrednosti kažejo, da obstaja korelacija na ravni pomembnosti p <0,05, to je, da obstaja več kot 95% verjetnost, da so vrednosti medsebojno povezane, in le manj kot 5% verjetnost, da so zaradi naključja. Omejitev priporočajo in uporabljajo v statističnih analizah, ki se nanašajo na ekološke podatke.

Iz tabele je razvidno, da ima spremenljivka substrata (pod) malo korelacij z drugimi spremenljivkami; razlog za to pa je dejstvo, da je vodotok v veliki meri umeten, največje korelacije pa so s spremenljivkami zunaj struge, kot je okoliško ozemlje, obrežna vegetacija, kontinuiteta, širina in prerez.

Druga opomba se nanaša na makrobentos (mbt), ki je povezan s spremenljivkami, ki so z njim povezane, kot so grušč, vodne razmere, morfologija, grušč in vegetacija v strugi, kot je bilo pričakovati.

Isti normalizirani podatki, ki se najahajo na Razpredelnica 8 so bili obdelani v Analizi dejavnikov; to je multivariatna analiza, ki nam omogoča združevanje spremenljivk, ki najbolje pojasnjujejo varianco, in izpustimo druge spremenljivke, ki manj vplivajo.

Ta

Razpredelnica 11 prikazuje vrednosti AF z vrednostmi, ki označujejo faktorje v rdeči barvi. Opozoriti je treba, da so spremenljivke, ki označujejo prvi dejavnik, povezane z zunanjim videzom mokre struge in vegetacijo v strugi: ta dejavnik je vsekakor povezan z obrežno funkcijo in njeno povezavo z zunanjostjo reke, zato ga lahko opredelimo kot "obvodno funkcionalen", kar potrjuje prisotnost vegetacije alg kot odziv na napetosti sosednjega ozemlja. Medtem ko drugi dejavnik izraža značilnost mokrega dela s spremenljivkami, kot so hidravlični režim, značilnosti rib in skupnost makrobentosa, ki jih lahko opredelimo kot "*trofični sektor*".

analiza dejavnikov		58,80%	
	Dej. 1	**Dej. 2**	**Dej. 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

Razpredelnica 11 - Prikaz vrednosti dveh dejavnikov, ki skupaj pojasnjujeta 58,8% variance

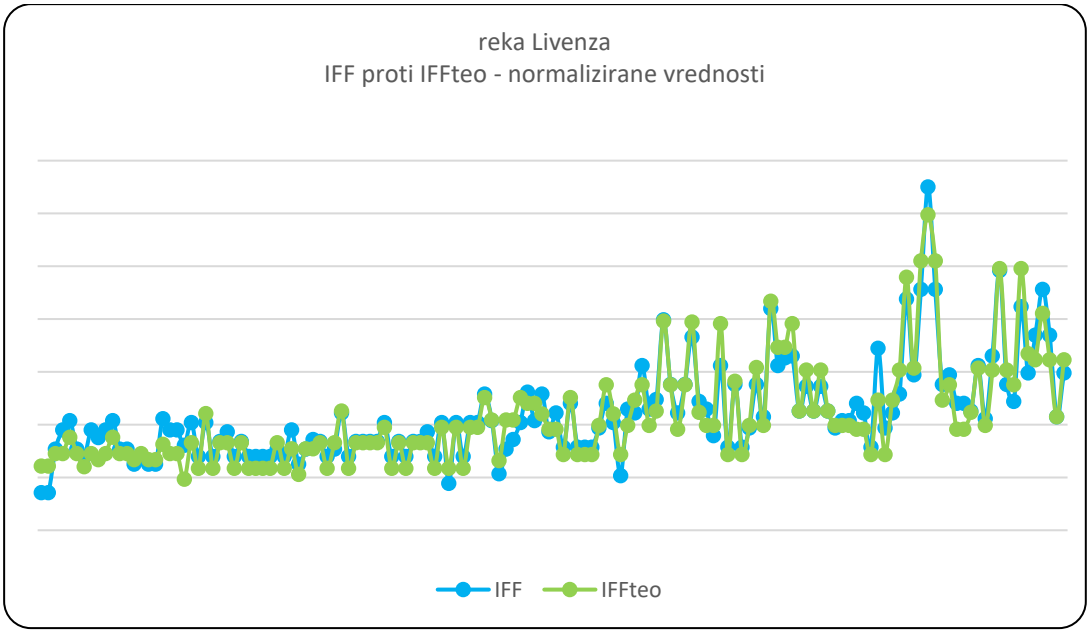
Vrednosti prvega faktorja, ki bolj kot drugi razlagajo varianco, so bile uporabljene pri reševanju večkratne regresije oziroma pri analizi, ki vam omogoča, da identificirate enačbo, ki teoretično opisuje skupni IFF, ki temelji samo na teh spremenljivkah.

Postopek je zagotovil naslednjo enačbo, pridobljeno z uporabo normaliziranih vrednosti:

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

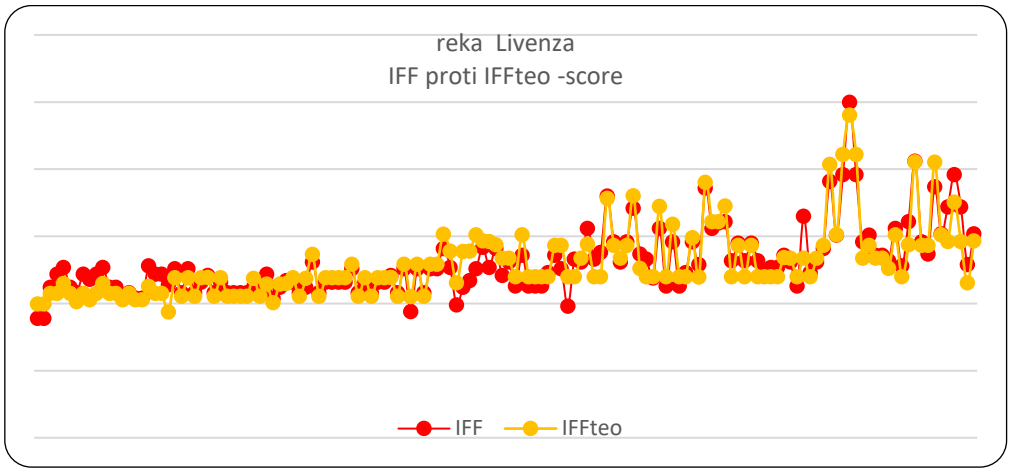
Če primerjamo teoretične vrednosti (IFFteo), pridobljene iz zgornje enačbe, z dejanskimi vrednostmi IFF, zaznanimi na terenu, dobimo naslednjo sliko (Slika 8) kjer lahko vidite skoraj adherentno prekrivanje resničnih in teoretičnih trendov. Ta vaja lahko prav pride pri preverjanju procesa za obnovo reke.

Korelacija med dvema vrstama vrednosti je zelo visoka (r=0,96) in Studentov T -test razkrije ničelno hipotezo, to je, da se povprečne razlike ne pripisujejo naključju (p <0,0001) in ne specifičnim vzrokom, oz. dve vrsti podatkov pripadata isti statistični populaciji.



Slika 8 - Primerjava med realnimi in teoretičnimi (IFFteo) normaliziranimi vrednostmi IFF

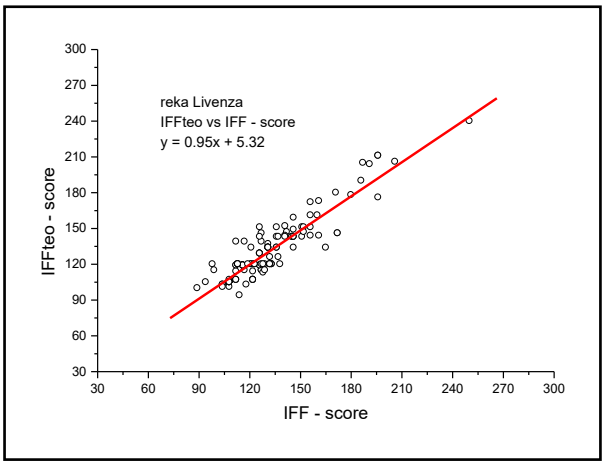
S pretvorbo normaliziranih vrednosti v vrednosti točk IFF, z uporabo inverzne formule zgoraj opisane enačbe, dobimo teoretične vrednosti IFF kot ocene, ki so predstavljene v primerjavi med oceno IFF in oceno IFFteo na spodnji sliki. (Slika 9).



Slika 9 - Primerjava med realnimi in teoretičnimi vrednostmi IFF (IFFteo) kot rezultat

Vidimo lahko, da obstaja močna adhezija med obema krivuljama tudi pri vrednostih točk IFF.

Njihovo korelacijo utemeljujejo tudi naslednji grafi, ki poudarjajo močno odvisnost med dvema vrednostma IFF in IFFteo, v normalizirani obliki in kot ocenama.



Slika 10 - Predstavitev korelacije med IFF in IFFteo vrednosti točk

Močna korelacija (r=0,92) med dejanskimi in teoretičnimi vrednostmi se zdi uporabna v fazi preverjanja v primeru procesov sanacije primestnih območij in za odstranjevanje obrežne

vegetacije. To omogoča vzpostavitev postopka napovedovanja in konfiguriranje scenarijev po operaciji, bodisi prekvalifikacije ali vpliva, z uporabo le nekaterih spremenljivk metode, kar olajša pregled polja in varnost zanesljivega in verodostojnega rezultata.

Ko je bila trdnost dobljenih rezultatov preverjena, je bila izvedena nadaljnja analiza z namenom ugotavljanja vloge vsake preučevane komponente pri določanju skupnega rezultata indeksa na ravni celotnega vodotoka.

Ker imajo preučene lastnosti različne dolžine, je bilo treba ovrednotiti podatke, da bi upoštevali različna prostorska razmerja med njimi, nato pa utežiti vrednosti vsakega vprašanja za ustrezno dolžino vsakega odseka.

Najprej je bilo ugotovljeno razmerje med oceno, pripisano vsakemu vprašanju v obrazcu IFF (**P**), in najvišjo oceno, ki jo lahko dobi to vprašanje (**PM**), na ta način so vsi rezultati izraženi na lestvici od 0 do 1, nato smo to razmerje **P/MP** ponderirali z dolžino odsekov, pri čemer smo dobili **ponderirano P/MP**.

Posamezna vprašanja so bila nato združena v funkcionalne skupine, ki so imele podobne značilnosti, zato:

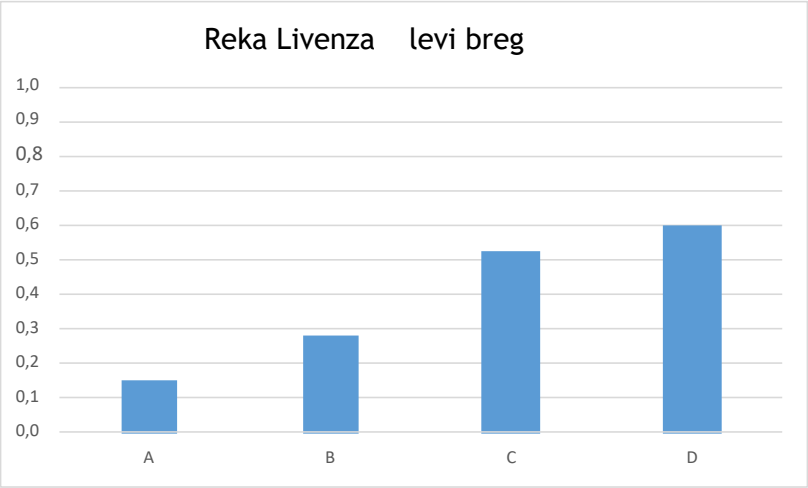
- **A**: Ozemlje in vegetacija (vprašanja 1, 2, 2bis, 3, 4);
- **B:** Mokra struga (vprašanji 5, 6);
- **C:** Hidromorfologija (vprašanja 7, 8, 9, 11);
- **D:** Biološko stanj (vprašanja 10, 12, 13, 14).

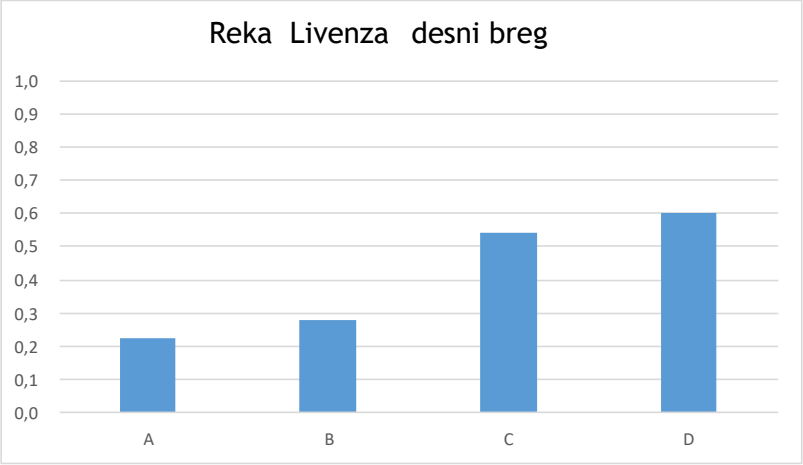
Sklop	Vprašanje	Desni		Levi	
		P/Pponderirano	Povprečna vrednost	P/Pponderirano	Povprečna vrednost
Ozemlje in vegetacija	Vprašanje 1	0,223	0,224	0,140	0,153
	Vprašanje 2	0,054		0,024	
	Vprašanje 2-bis	0,177		0,149	
	Vprašanje 3	0,278		0,185	
	Vprašanje 4	0,390		0,265	
Mokra struga	Vprašanje 5	0,500	0,280	0,500	0,280
	Vprašanje 6	0,060		0,060	

Sklop	Vprašanje	Desni		Levi	
		P/Pponderirano	Povprečna vrednost	P/Pponderirano	Povprečna vrednost
Hidromorfologija	Vprašanje 7	0,480	0,546	0,480	0,522
	Vprašanje 8	0,599		0,505	
	Vprašanje 9	0,439		0,439	
	Vprašanje 11	0,666		0,666	
Biološko stanje	Vprašanje 10	0,778	0,602	0,778	0,602
	Vprašanje 12	0,446		0,446	
	Vprašanje 13	0,686		0,686	
	Vprašanje 14	0,500		0,500	

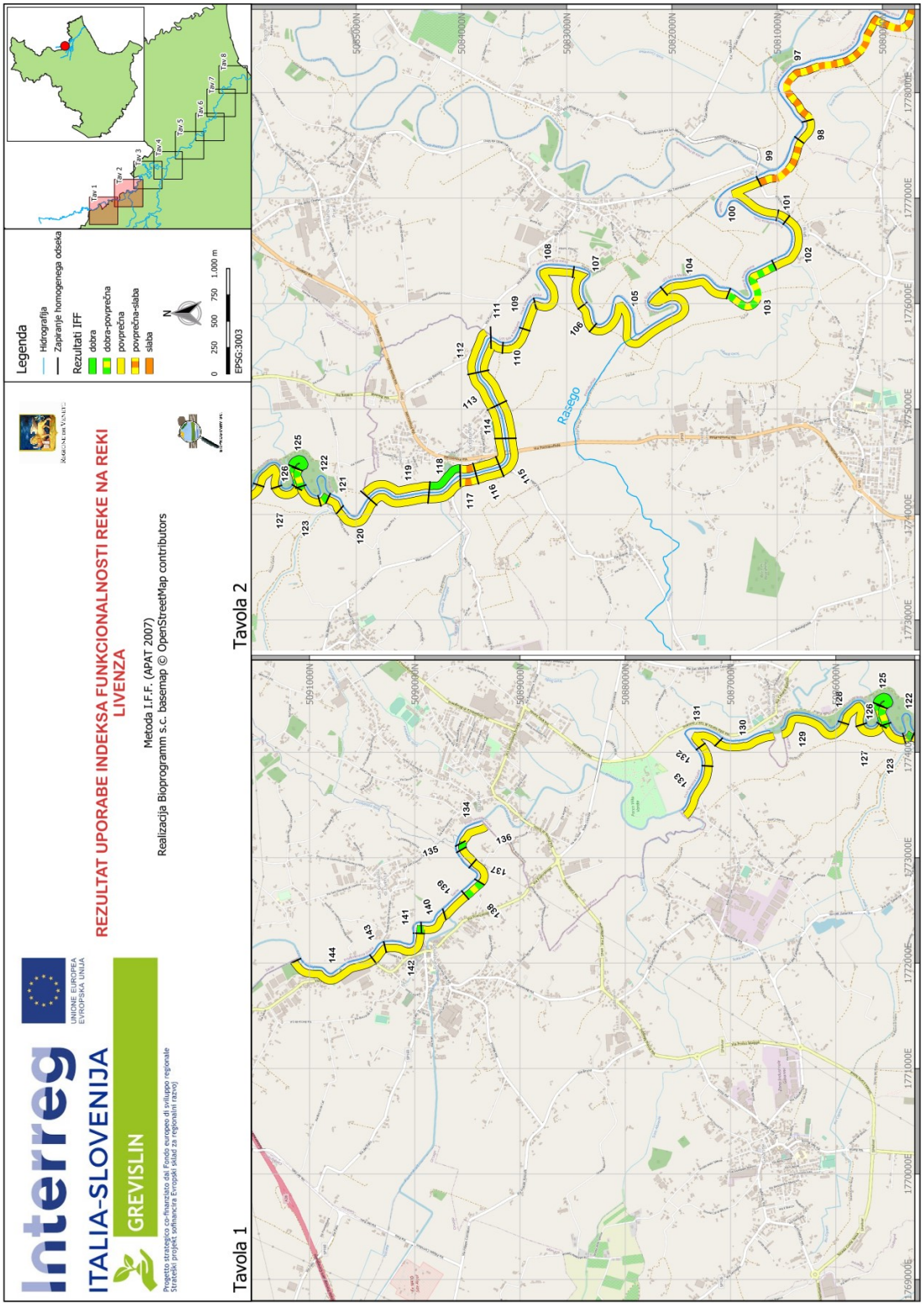
Razpredelnica 12 - Ponderirana razmerja P/Pm za posamezne funkcionalne skupine

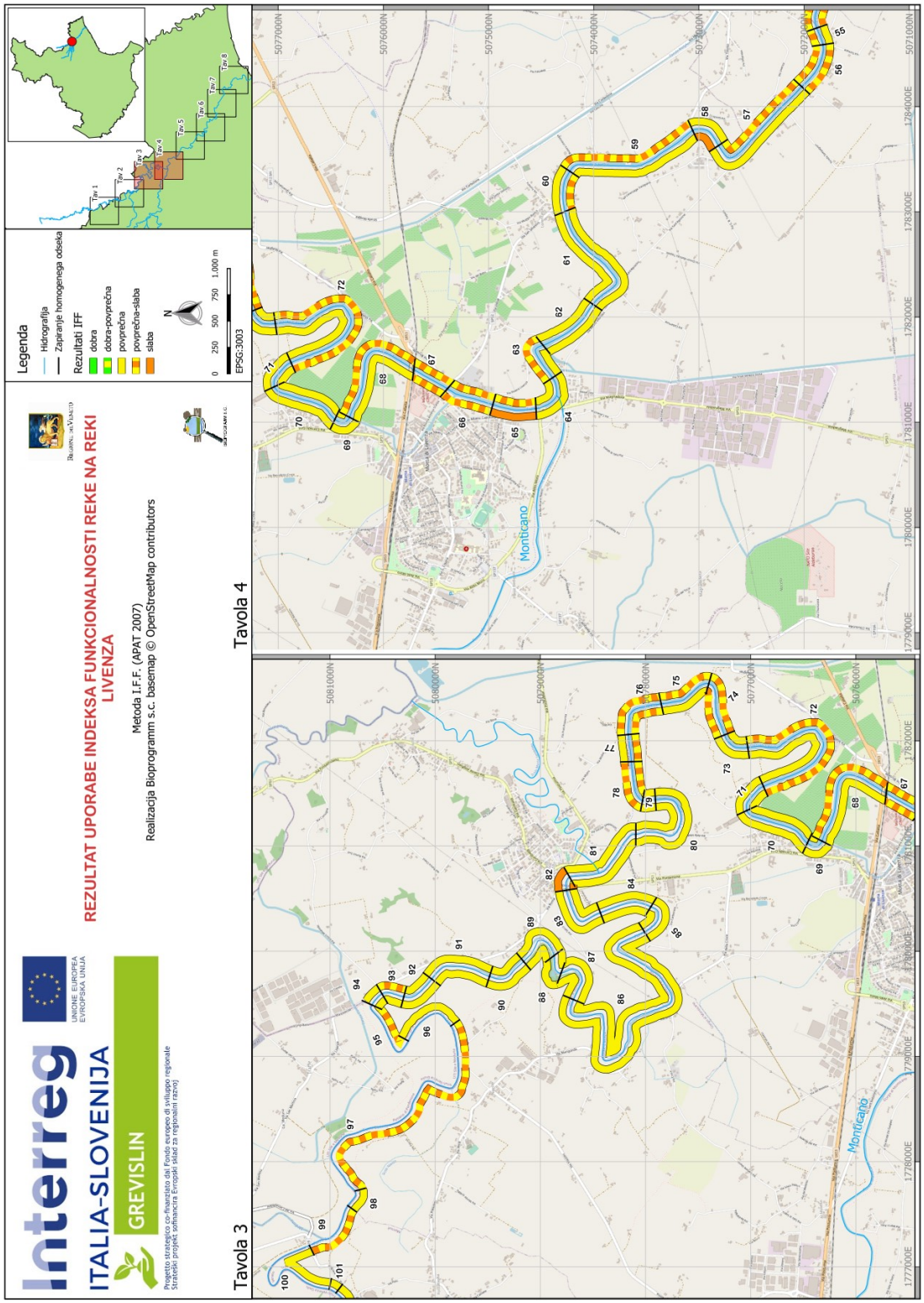
Iz čisto statističnega vidika uporabljena metodologija ni povsem stroga, saj ne upošteva dejstva, da imajo lahko vprašanja, vključena v vsako posamezno skupino, različne razpone možnih odgovorov, zato v času ponderiranja je lahko končna teža nekako izkrivljena ravno zaradi dejstva, da obravnavane spremenljivke niso povsem homogene. Vendar smo se odločili za uporabo te oblike obdelave, saj je bilo po ustreznih preveritvenih preskusih ugotovljeno, da, ob občutnem povečanju stopnje kompleksnosti analiz za čisto opisne in interpretativne namene, ki jih potrebujemo, rezultati se ne bi bistveno razlikovali od doslej pridobljenih in povzetih v naslednji Slika 11.

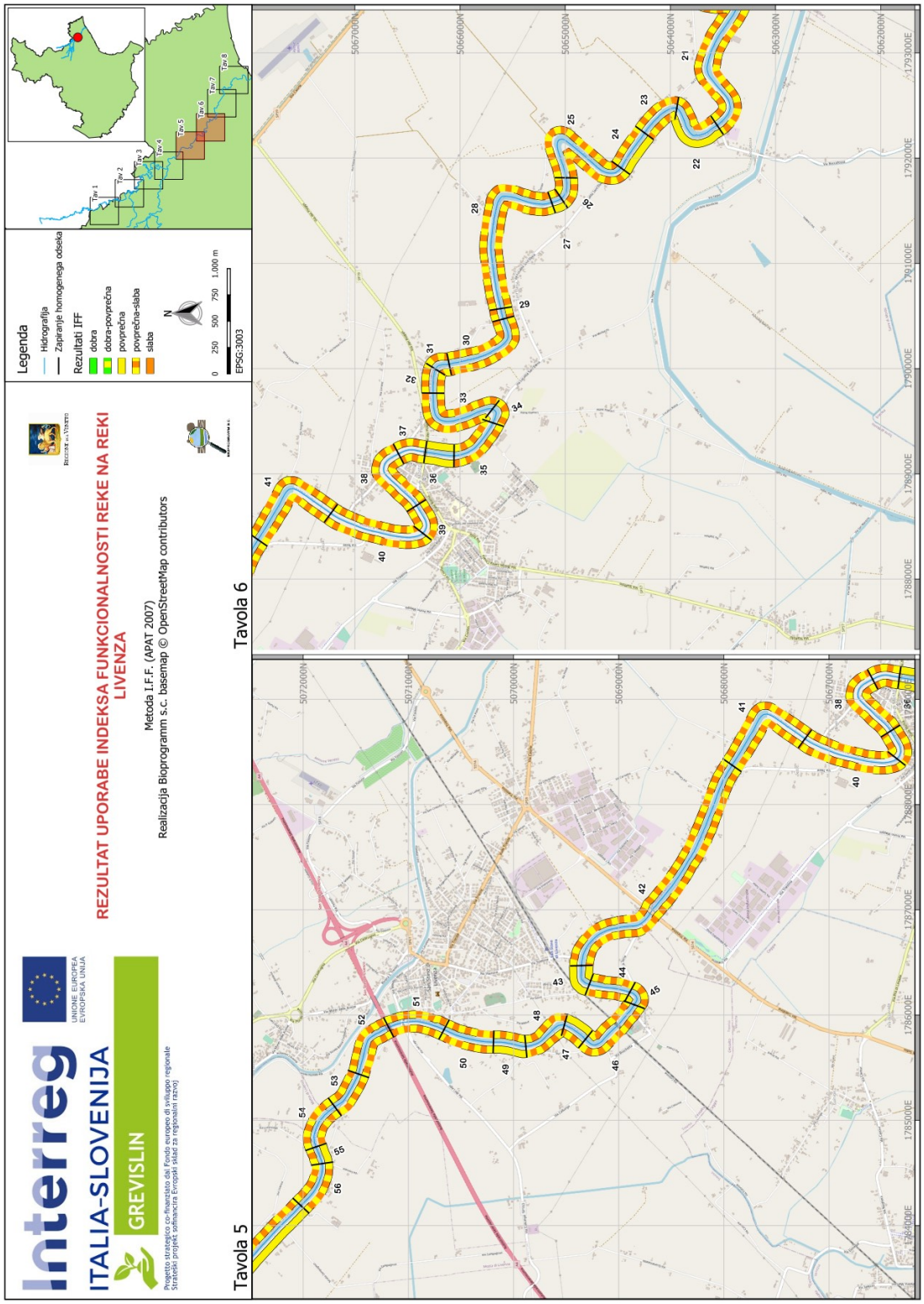


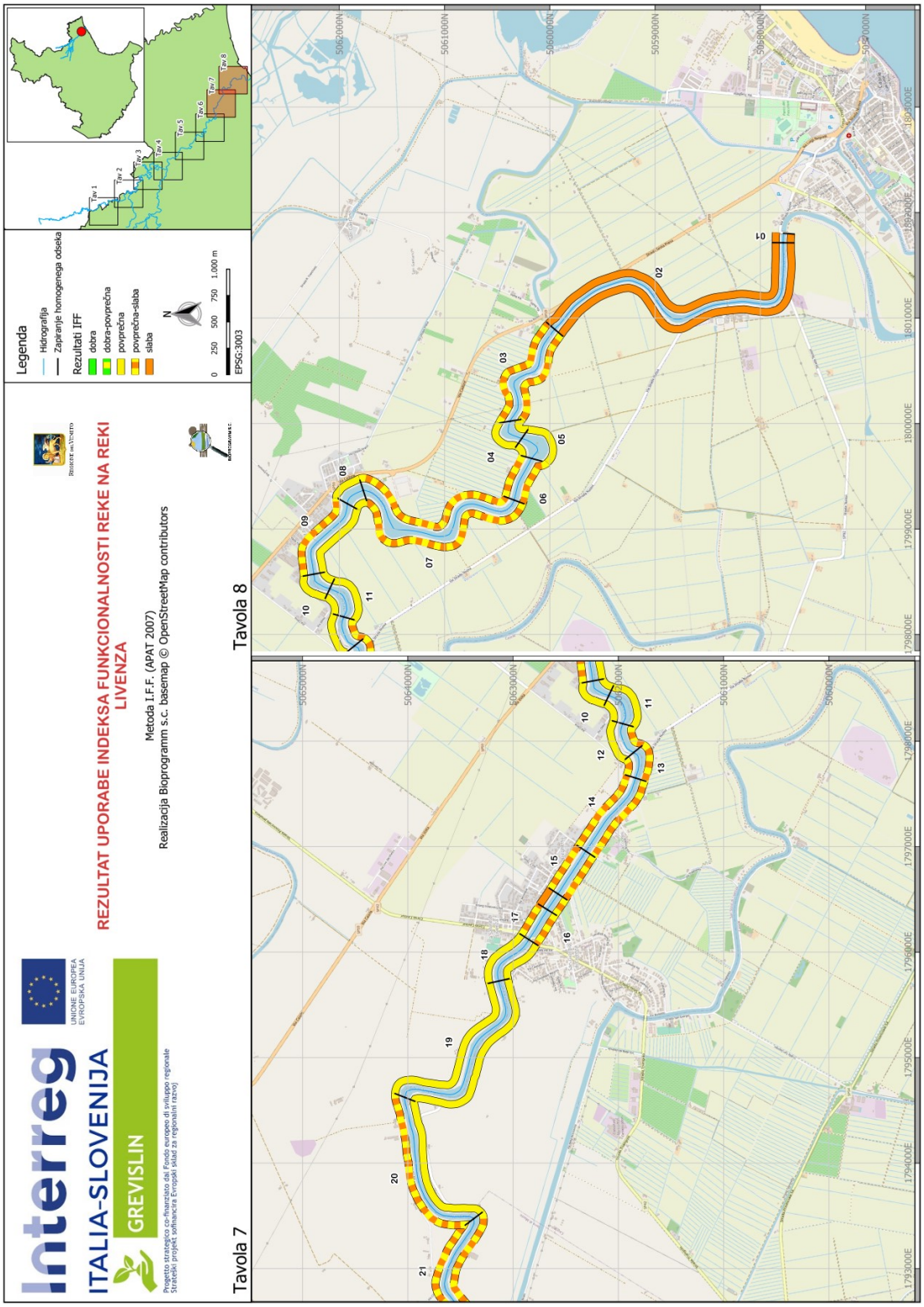


Slika 11 - Predstavitev povprečja razmerja P/Pm iz različnih funkcionalnih skupin


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REZULTAT UPORABE INDEKSA FUNKCIONALNOSTI REKE NA REKI LIVENZA
Metoda I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Tavola 1
Tavola 2
Legenda
Hidrografija
Zapiranje homogenega odseka
Rezultati IFF
dobra
dobra-povprečna
povprečna
povprečna-slaba
slaba
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Rasego


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REZULTAT UPORABE INDEKSA FUNKCIONALNOSTI REKE NA REKI LIVENZA
Metoda I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati IFF
dobra
dobra-povprečna
povprečna
povprečna-slaba
slaba
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 3
Tavola 4
Monticano


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
REZULTAT UPORABE INDEKSA FUNKCIONALNOSTI REKE NA REKI LIVENZA
Metoda I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati IFF
dobra
dobra-povprečna
povprečna
povprečna-slaba
slaba
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 5
Tavola 6



Slika 12 - Razpredelnice, ki predstavljajo rezultate uporabe indeksa IFF na reki Livenza

3.1.2 Morfološka funkcionalnost

Pridobljene vrednosti za desni (Dx) in levi (Sx) hidrografski breg so povzete v naslednji razpredelnici (Razpredelnica 4), kjer je navedena tudi vrednost MFI z izrazom stopnje in njene barve, za vsak posamezni odsek, poleg tega so navedene delne dolžine vsakega odseka v metrih. Prav tako je treba opozoriti, da ima reka različne dolžine med bregovi, saj številni odseki hidrografskega levega brega teritorialno spadajo v geografsko območje Furlanije Julijske krajine.

Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
LIV_01	90,5	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_04	251,8	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_07	1886,7	10	15	15	5	5	50	III
LIV_08	209,9	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_11	355,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_12	323,8	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_15	483,7	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_18	527,6	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_21	1349,1	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_24	401,7	10	5	15	15	15	60	III
LIV_25	1095,3	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_28	1577	10	5	15	5	15	50	III

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
LIV_01	90,5	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_04	251,8	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_07	1886,7	10	15	15	5	5	50	III
LIV_08	209,9	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_11	355,8	10	15	15	5	15	60	III
LIV_12	323,8	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_15	483,7	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_18	527,6	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_21	1349,1	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_24	401,7	10	5	15	15	15	60	III
LIV_25	1095,3	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_28	1577	10	5	15	5	15	50	III

Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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

Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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	-	-

Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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	-	-

Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
LIV_140	267,9	10	25	15	20	15	85	I
LIV_141	145,9	10	25	15	20	15	85	I
LIV_142	375,8	10	25	15	20	15	85	I
LIV_143	185,9	10	15	15	20	5	65	II
LIV_144	759,3	10	15	15	20	5	65	II

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
LIV_140	267,9	10	25	0	20	15	-	-
LIV_141	145,9	10	25	0	20	15	-	-
LIV_142	375,8	10	25	0	20	15	-	-
LIV_143	185,9	10	15	0	20	5	-	-
LIV_144	759,3	10	15	0	20	5	-	-

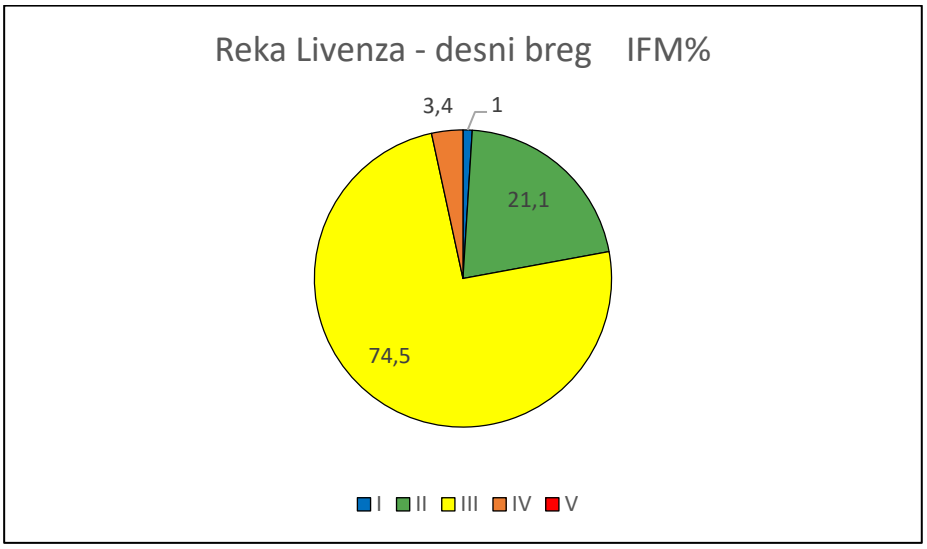
Razpredelnica 13 – Vrednosti IFF posameznih vprašanj za reševanje IFM reke Livenza

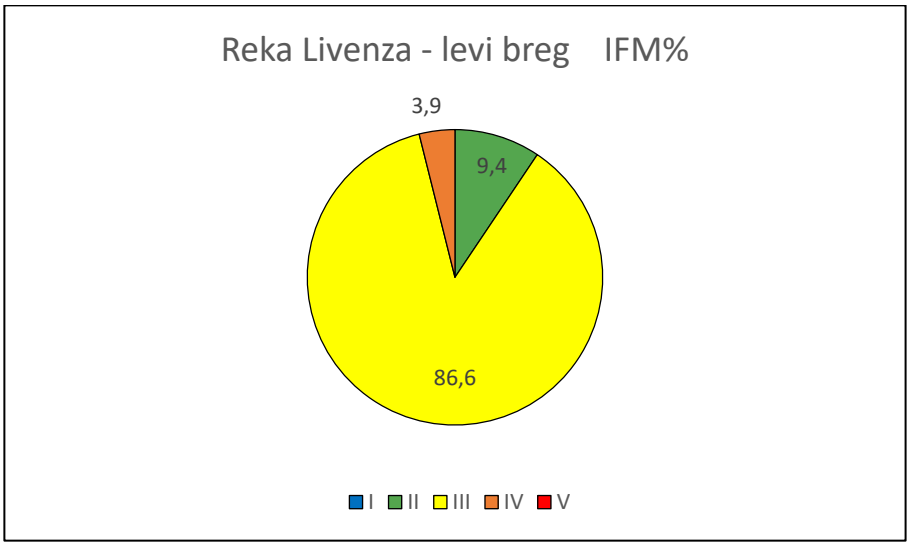
Isti rezultati so bili povzeti in opredeljeni v odstotkih glede na celotno dolžino ter predstavljeni v naslednji razpredelnici.

	Lia		Reka Monticano		Reka Livenza	
	desni%	levi%	desni%	levi%	desni%	levi%
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
SKUPAJ	100	100	100	100	100,0	100

Razpredelnica 14 -Navedba porazdelitve stopenj IFM v odstotkih glede na skupno dolžino vodotokov

Zato posredujemo podatke v obliki grafov za boljše in takojšnje razumevanje (Slika 13).





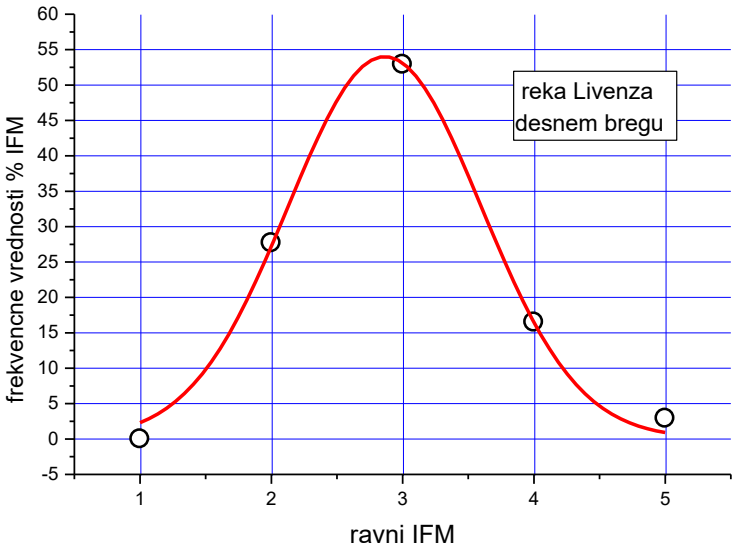
Slika 13 – Graf porazdelitve stopenj IFM v odstotkih za desni in levi breg reke Livenza

Iz analize podatkov izhaja v povprečju stanje o slabi morfološki funkcionalnosti, kjer je v večini primerov dodeljena III stopnja.

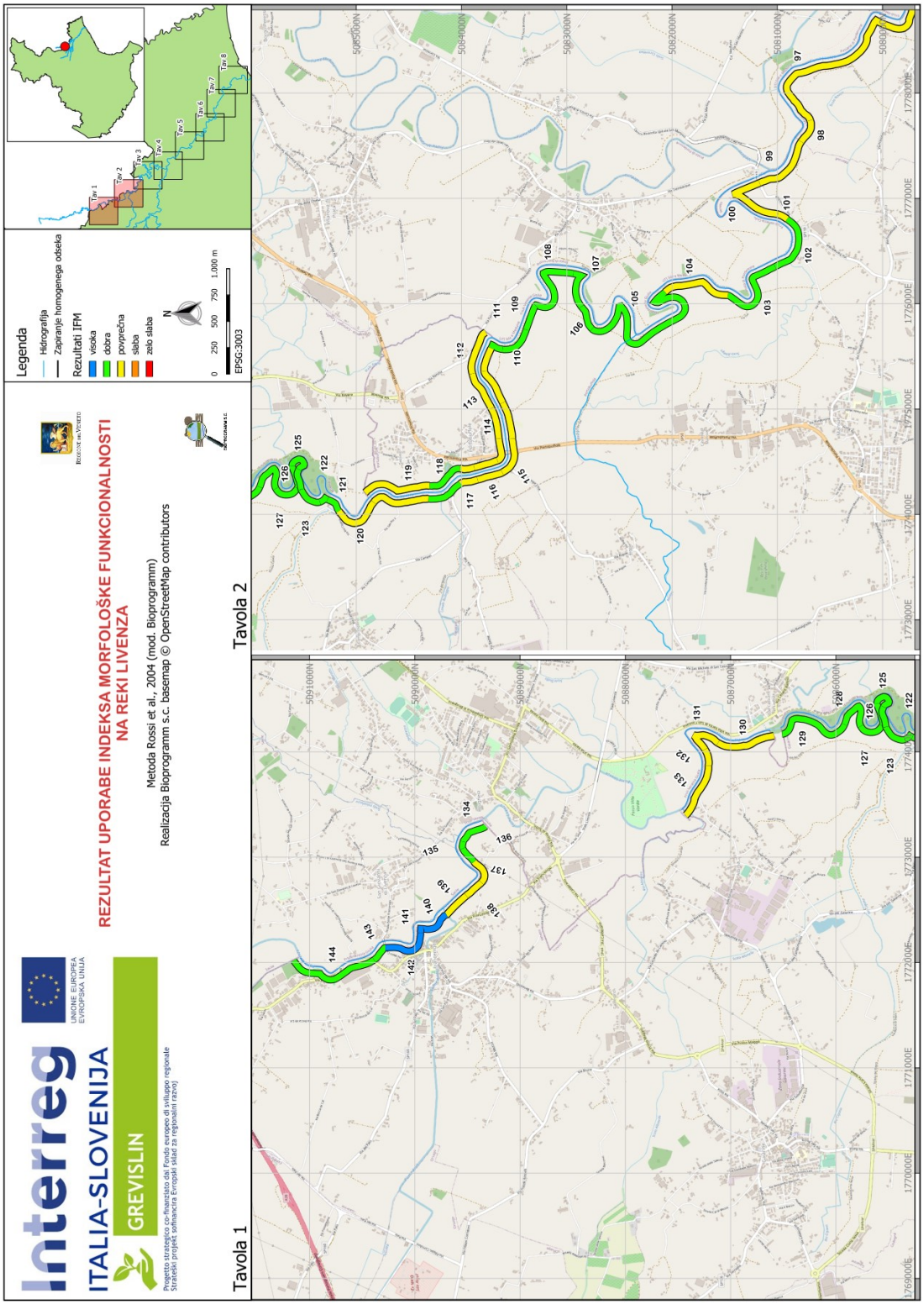
Reka Livenza predstavlja različen položaj za oba brega, zlasti kar zadeva razporeditev odsekov II in III stopnje, pravzaprav odseki II stopnje dosegajo 21,1%, na levi pa le 9,4%. Ta bistvena razlika ni odvisna od različne morfo-dinamične strukture bregov, ampak od dejstva, da manjkajo podatki več odsekov levega hidrografske brega, ki, kot je bilo že omenjeno, ne pripadajo ozemlju dežele Veneto.

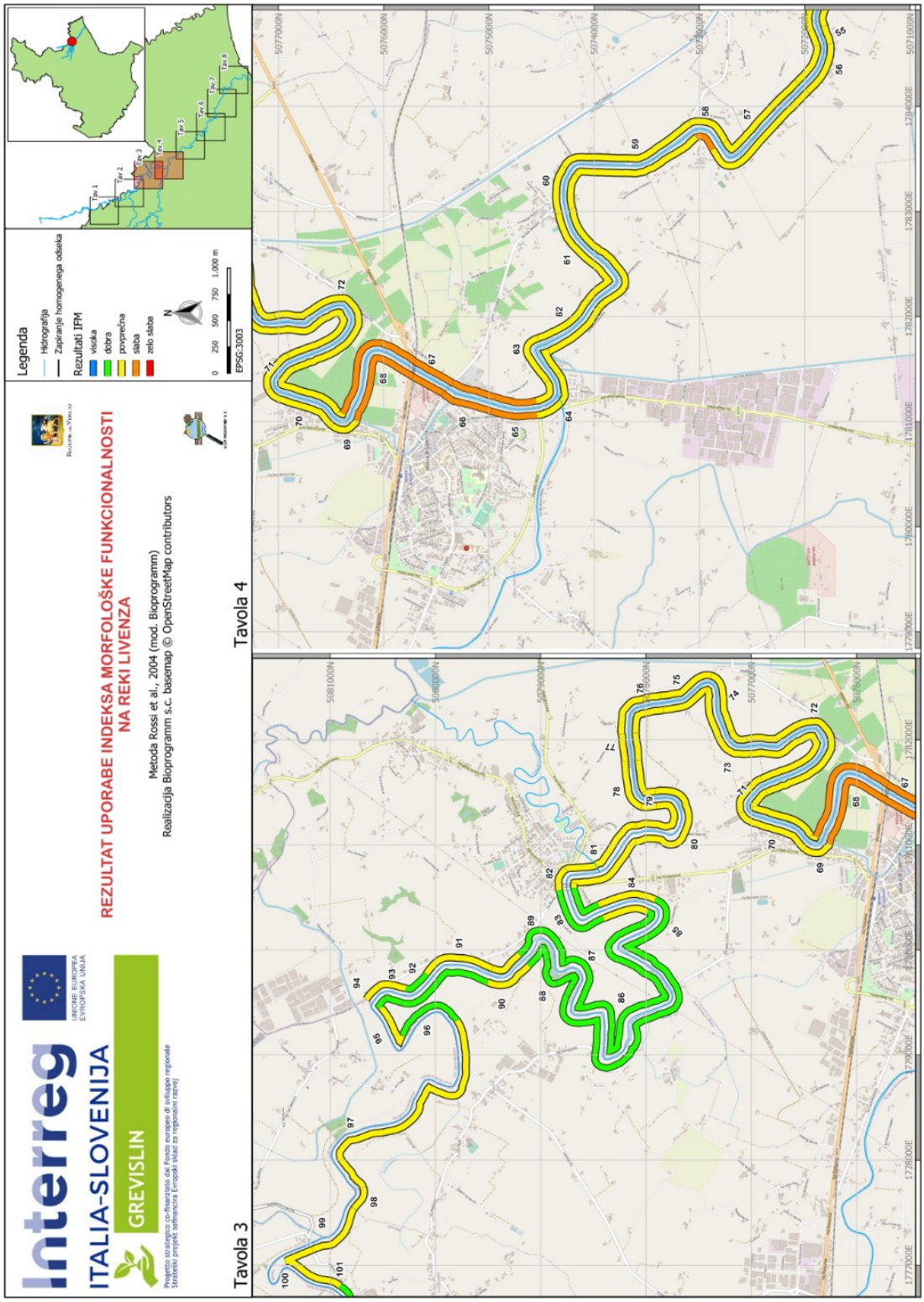
Preostali odseki kažejo precej slab IFM, z odstotki 3,4% IV stopnje na desni strani in 3,9% na levi, poleg tega pa obstajajo tudi odseki I stopnje, čeprav le na desnem bregu. Za 1,0% celotne dolžine reke.

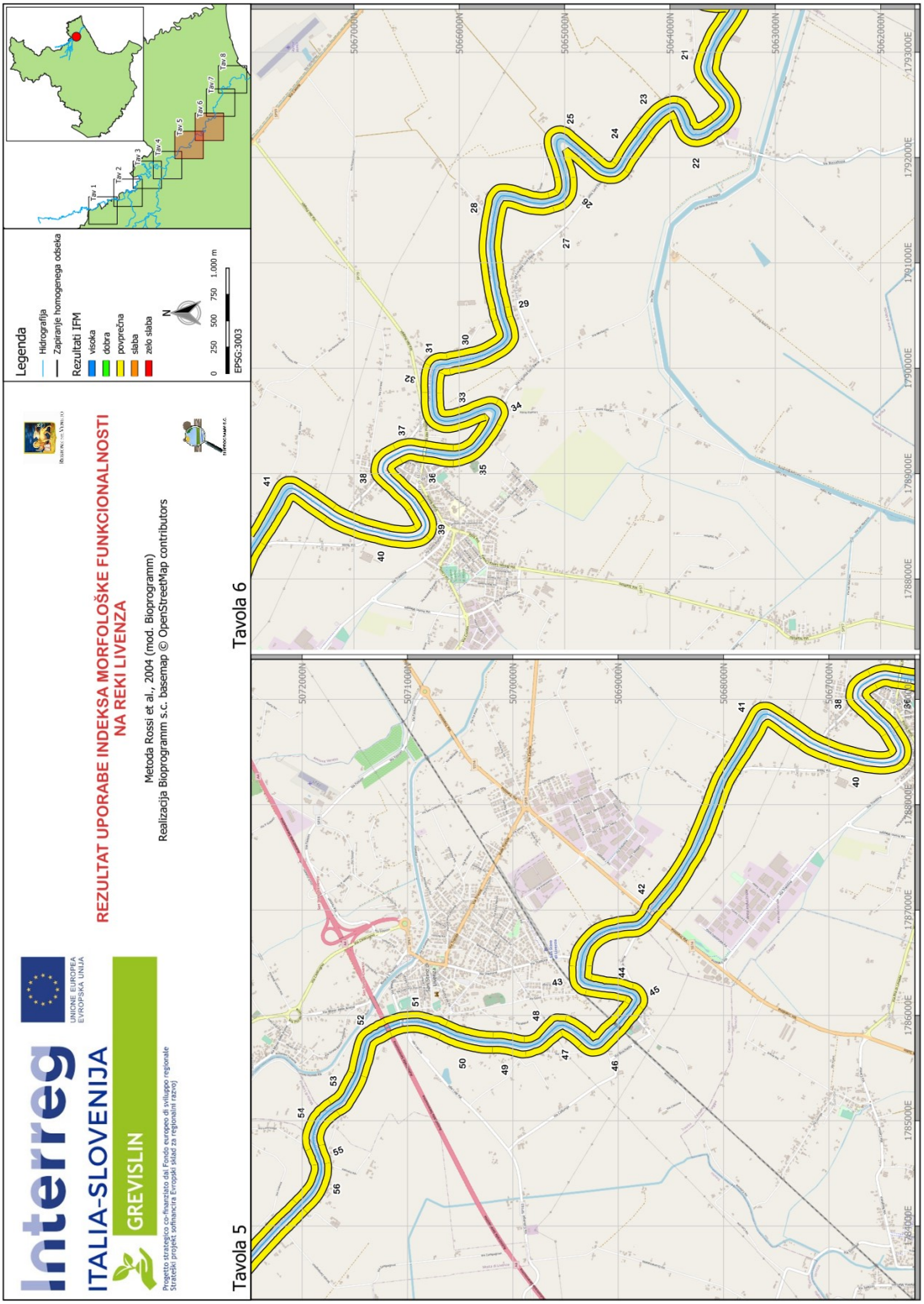
Porazdelitev frekvence stopenj na desnem bregu reke Livenza (tista, ki ima največjo raznolikost stopenj, pa ki je tudi najbolj zastopana na območju Veneta) je bila prenesena na plan in narisana z Gaussovo linijo, da bi preverili, koliko se sklada z dejanskim stanjem. Kot je razvidno iz naslednje slike, se stopnje dobro ujemajo s krivuljo frekvence stopnje, kar potrjuje ustreznost sprejete metodologije.

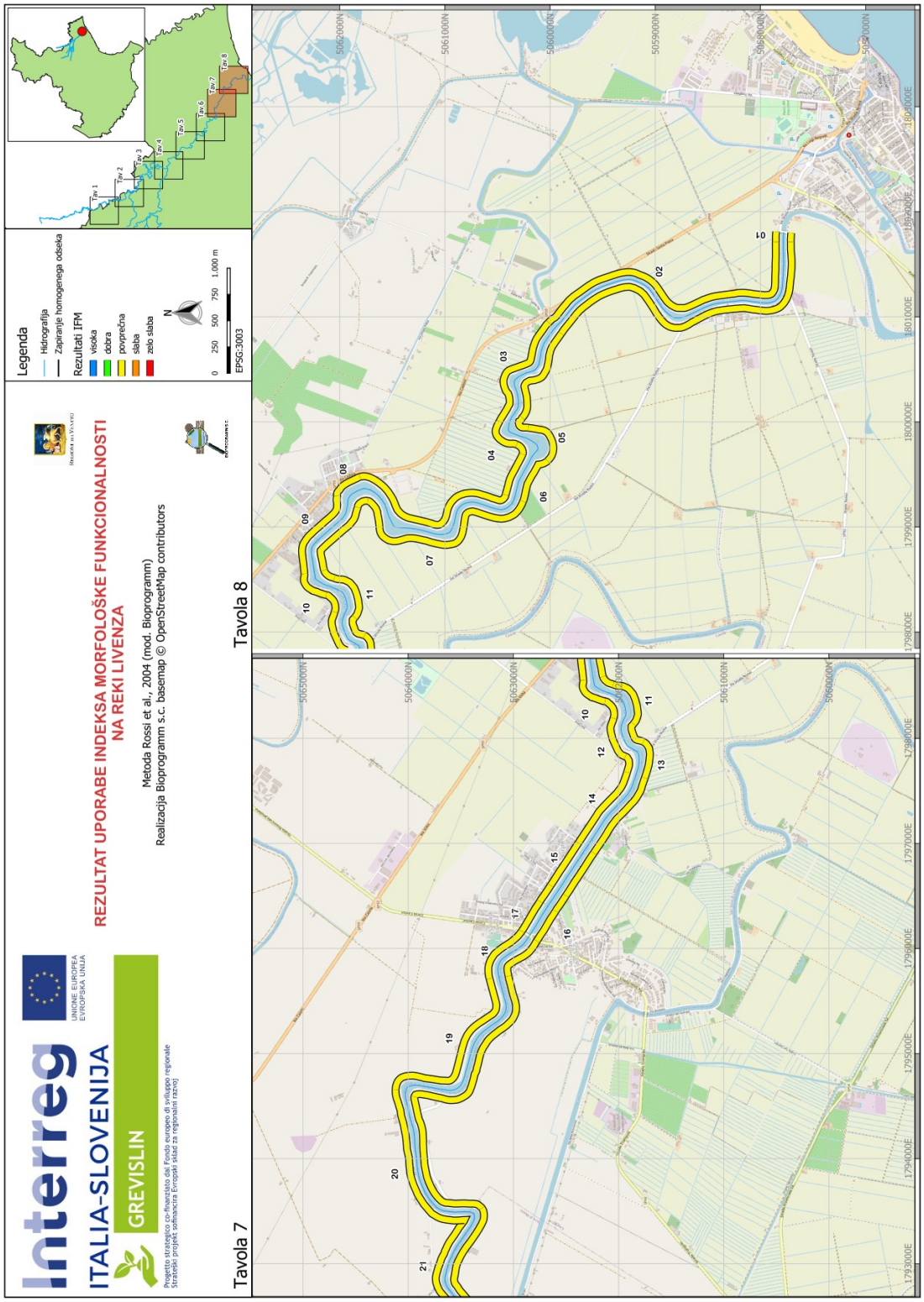


Slika 14 - Predstavitev frekvence stopenj IFM na desnem bregu reke Livenza


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
REZULTAT UPORABE INDEKSA MORFOLOŠKE FUNKCIONALNOSTI NA REKI LIVENZA
Metoda Rossi et al., 2004 (mod. Bioprogramm)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati IFM
visoka
dobra
povprečna
slaba
zelo slaba
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 1
Tavola 2


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REZULTAT UPORABE INDEKSA MORFOLOŠKE FUNKCIONALNOSTI
NA REKI LIVENZA
Metoda Rossi et al., 2004 (mod. Bioprogramm)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Tavola 3
Tavola 4
Legenda
Hidrografija
Zapiranje homogenega odseka
Rezultati IFM
visoka
dobra
povprečna
slaba
zelo slaba
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REZULTAT UPORABE INDEKSA MORFOLOŠKE FUNKCIONALNOSTI NA REKI LIVENZA
Metoda Rossi et al., 2004 (mod. Bioprogramm)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati IFM
visoka
dobra
povprečna
slaba
zelo slaba
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 5
Tavola 6



Slika 15 - Tabele, ki predstavljajo rezultate uporabe indeksa IFM na reki Livenza

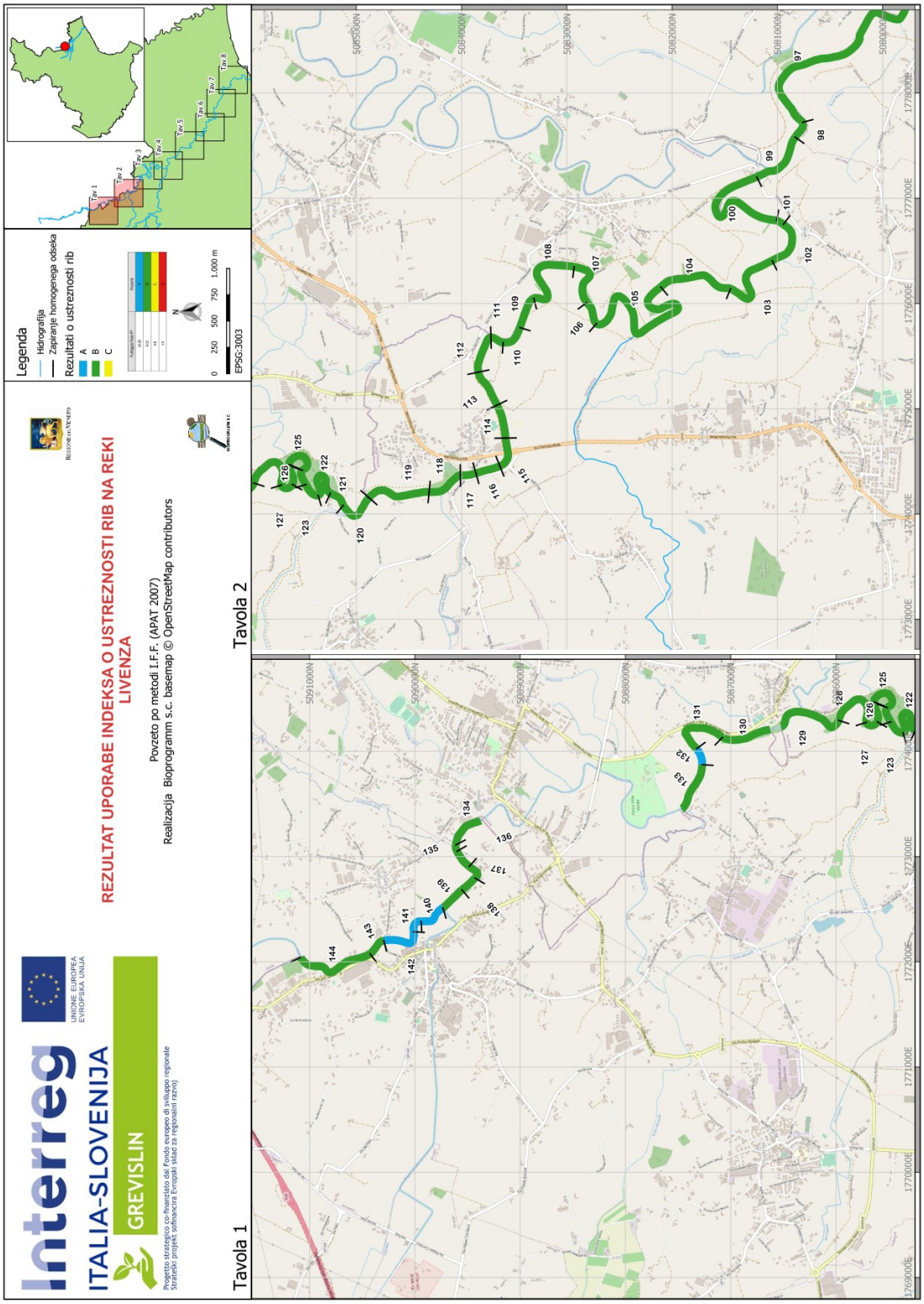
3.1.3 Ustreznost rib

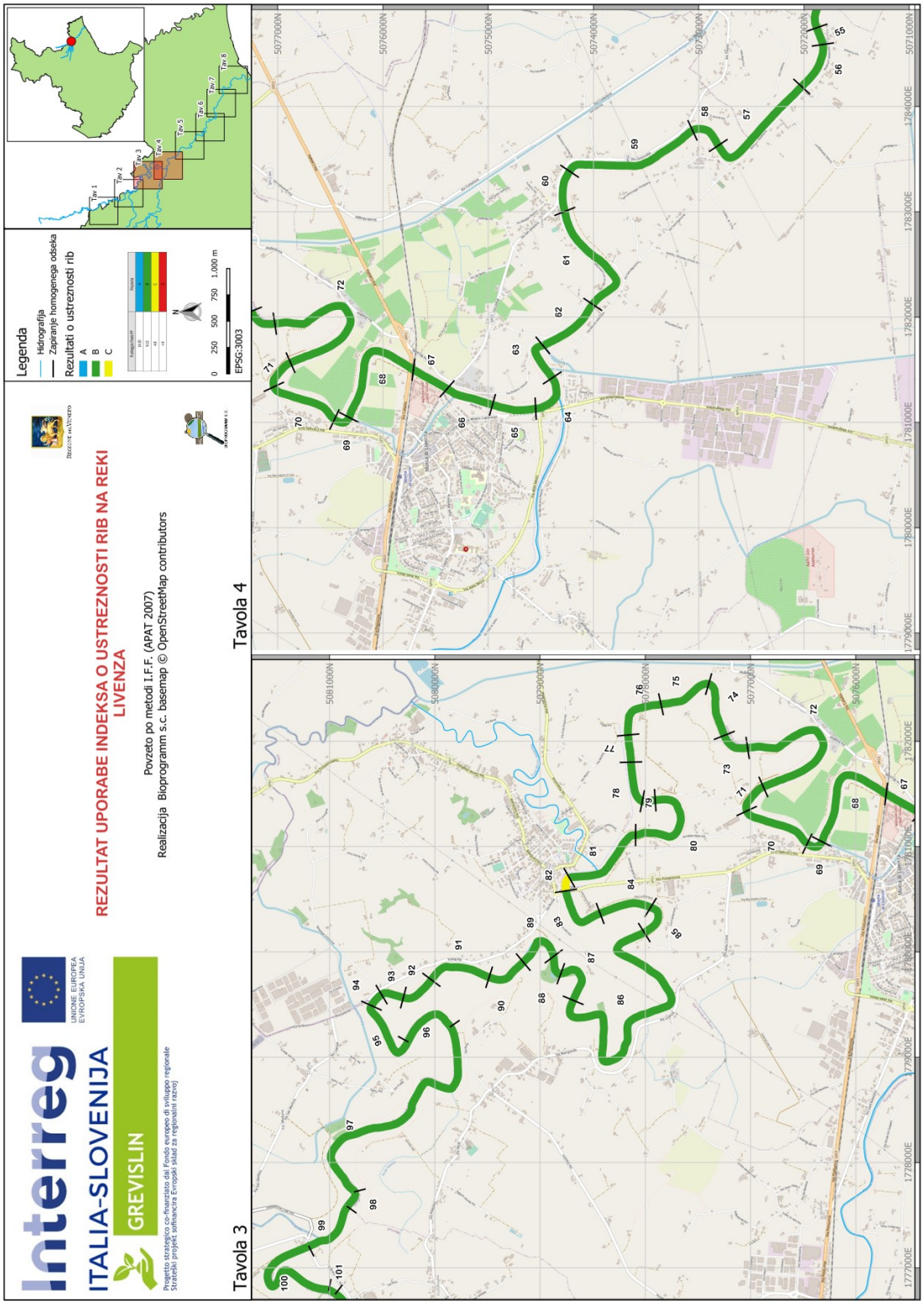
Odsek	Število točk		Odsek	Število točk
LIV_01	5		LIV_73	20
LIV_02	5		LIV_74	20
LIV_03	20		LIV_75	20
LIV_04	20		LIV_76	20
LIV_05	20		LIV_77	20
LIV_06	20		LIV_78	20
LIV_07	20		LIV_79	20
LIV_08	20		LIV_80	20
LIV_09	20		LIV_81	20
LIV_10	20		LIV_82	5
LIV_11	20		LIV_83	20
LIV_12	20		LIV_84	20
LIV_13	20		LIV_85	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
LIV_27	20		LIV_99	20

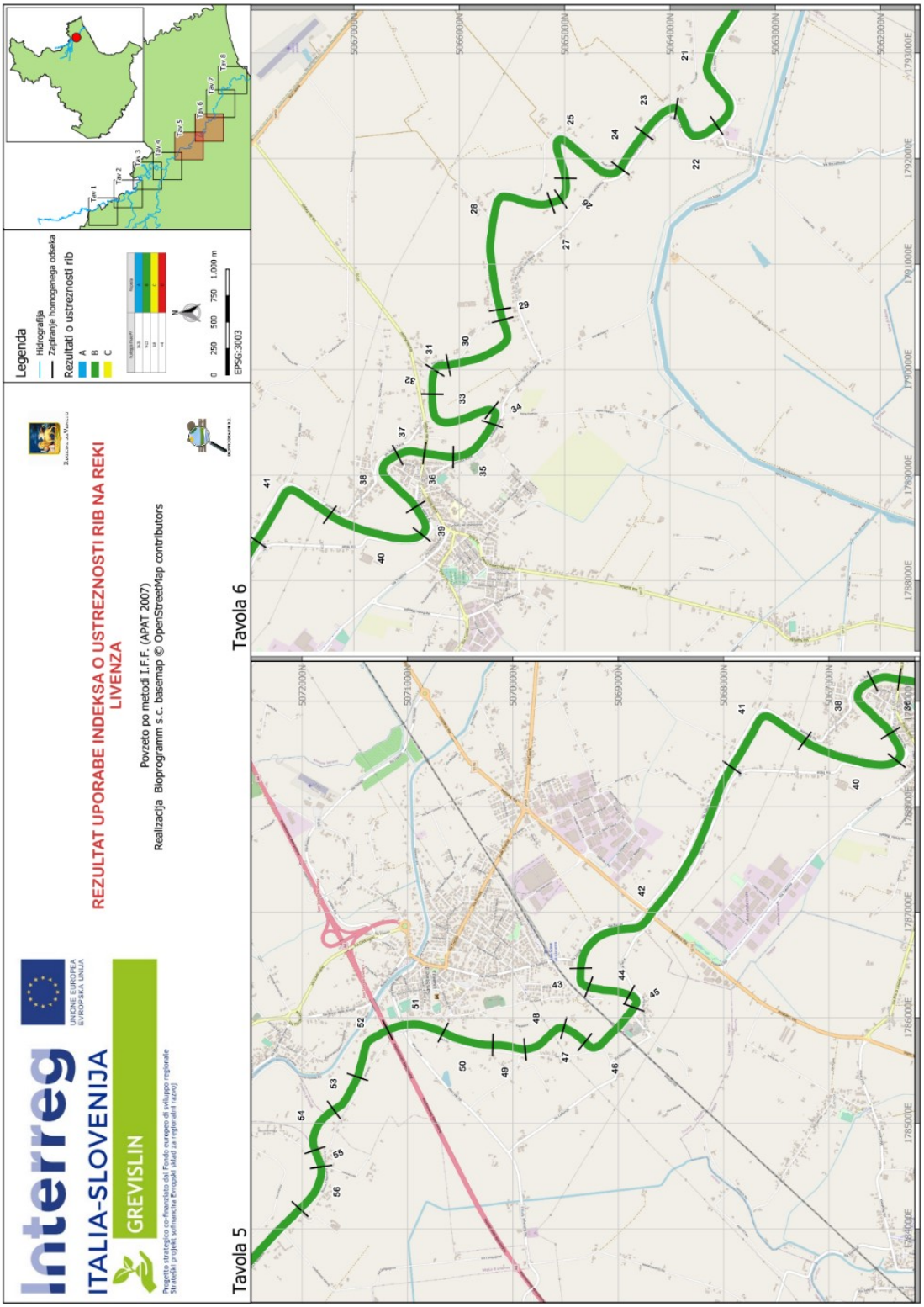
Odsek	Število točk		Odsek	Število točk
LIV_28	20		LIV_100	20
LIV_29	20		LIV_101	20
LIV_30	20		LIV_102	20
LIV_31	20		LIV_103	20
LIV_32	20		LIV_104	20
LIV_33	20		LIV_105	20
LIV_34	20		LIV_106	20
LIV_35	20		LIV_107	20
LIV_36	20		LIV_108	20
LIV_37	20		LIV_109	20
LIV_38	20		LIV_110	20
LIV_39	20		LIV_111	20
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
LIV_56	20		LIV_128	20

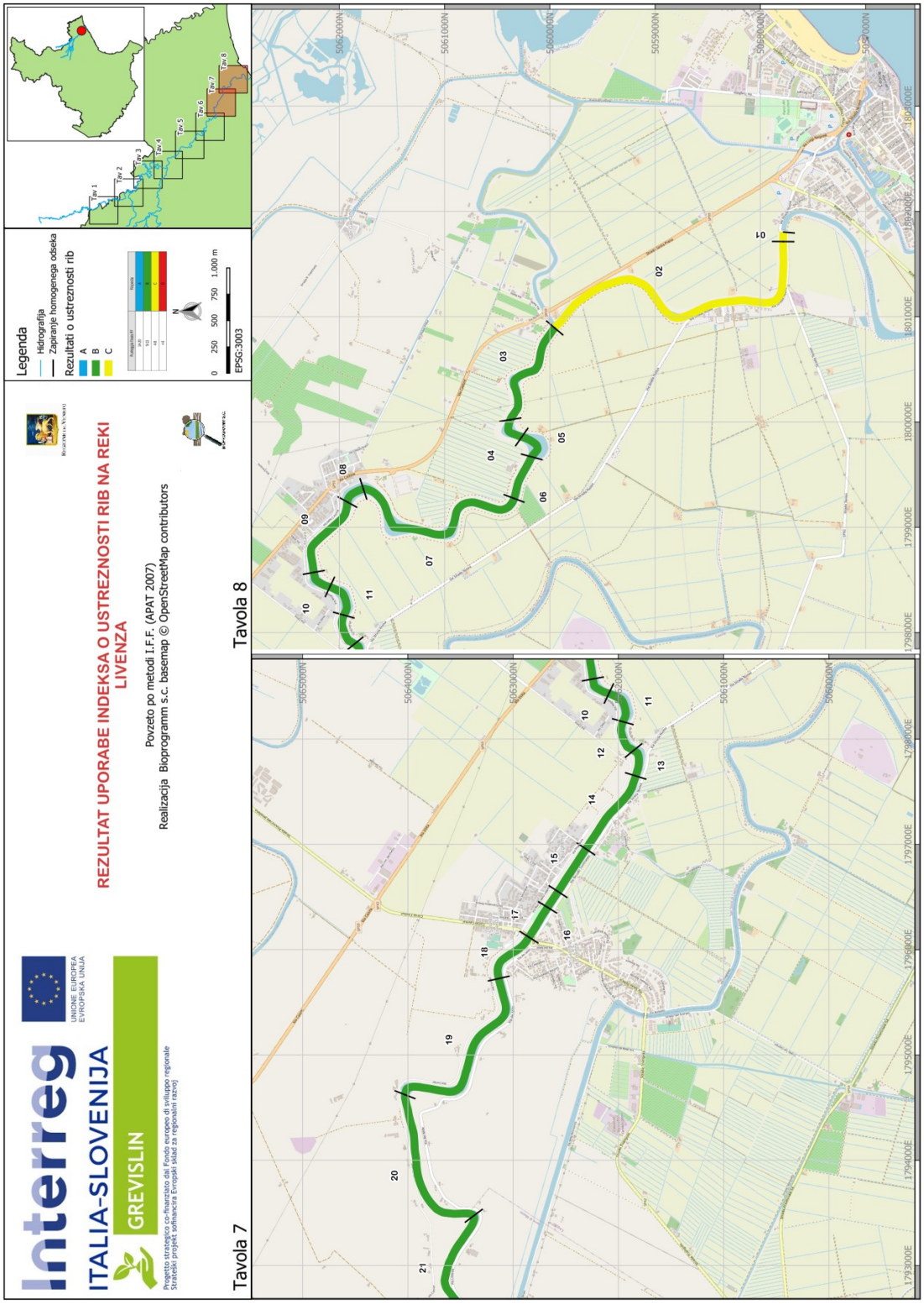
Odsek	Število točk		Odsek	Število točk
LIV_57	20		LIV_129	20
LIV_58	20		LIV_130	20
LIV_59	20		LIV_131	20
LIV_60	20		LIV_132	25
LIV_61	20		LIV_133	20
LIV_62	20		LIV_134	20
LIV_63	20		LIV_135	20
LIV_64	20		LIV_136	20
LIV_65	20		LIV_137	20
LIV_66	20		LIV_138	20
LIV_67	20		LIV_139	20
LIV_68	20		LIV_140	25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

Razpredelnica 15 – Rezultati o uporabi indeksa o ustreznosti rib za reko Livenza


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
REZULTAT UPORABE INDEKSA O USTREZNOSTI RIB NA REKI LIVENZA
Povzeto po metodi I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Tavola 1
Tavola 2
Legenda
Idrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati o ustreznosti rib
A
B
C
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8


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
REZULTAT UPORABE INDEKSA O USTREZNOSTI RIB NA REKI LIVENZA
Povzeto po metodi I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajemanje homogenega odseka
Rezultati o ustreznosti rib
A
B
C
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tavola 3
Tavola 4


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
REZULTAT UPORABE INDEKSA O USTREZNOSTI RIB NA REKI LIVENZA
Povzeto po metodi I.F.F. (APAT 2007)
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Zajetje homogenega odseka
Rezultati o ustreznosti rib
A
B
C
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tavola 5
Tavola 6



Slika 16 - Tabele, ki predstavljajo rezultate uporabe indeksa o ustreznosti rib na reki Livenza

3.1.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.)

Reka je stisnjena med bregove in določanje zaščitenih območij rek je bilo malo omejeno zaradi tega, tako da so rezultati precej monotoni in komaj raznoliki.

Pristranskost je vplivala na rezultate zaradi tega, ker reka meji med deželama Veneto in Furlanija-Julijsko krajino, zato je kar veliko podatkov, ki niso na voljo za levi breg, torej so vse ugotovitve in območja ZOR le delna.

Za desni breg, ki je v celoti v deželi Veneto, so na voljo podatki IFF, iz katerih se pridobivajo območja ZOR, od mostu z mrežami, malo više glede na izvir, skoraj do izvira, skupaj je 70,846 km za razliko od 60,151 km levega brega.

Rezultati so prikazani na naslednji razpredelnici (Razpredelnica 16), kjer so navedeni vsi odseki na katerih je bil razčlenjen celoten preiskovani tok reke (70,846 km) z navedbo dolžine vsakega posameznega odseka in posledično ZOR.

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_01	90,5	Povprečna	Povprečna
LIV_02	3027,8	Povprečna	Povprečna
LIV_03	1071,2	Povprečna	Povprečna
LIV_04	251,8	Povprečna	Povprečna
LIV_05	295,8	Povprečna	Povprečna
LIV_06	431,7	Povprečna	Povprečna
LIV_07	1886,7	Povprečna	Povprečna
LIV_08	209,9	Povprečna	Povprečna
LIV_09	807,4	Povprečna	Povprečna
LIV_10	225,8	Povprečna	Povprečna
LIV_11	355,8	Povprečna	Povprečna
LIV_12	323,8	Povprečna	Povprečna
LIV_13	267,8	Povprečna	Povprečna
LIV_14	847,4	Povprečna	Povprečna
LIV_15	483,7	Povprečna	Povprečna
LIV_16	179,9	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_73	279,8	Povprečna	Povprečna
LIV_74	529,7	Povprečna	Povprečna
LIV_75	511,7	Povprečna	Povprečna
LIV_76	517,7	Povprečna	Povprečna
LIV_77	259,8	Povprečna	Povprečna
LIV_78	401,8	Povprečna	Povprečna
LIV_79	123,9	Povprečna	Povprečna
LIV_80	911,5	Povprečna	Povprečna
LIV_81	811,5	Povprečna	Povprečna
LIV_82	137,9	Povprečna	Nizka
LIV_83	543,7	Povprečna	Povprečna
LIV_84	501,7	Povprečna	Povprečna
LIV_85	337,8	Povprečna	Povprečna
LIV_86	2940,3	Povprečna	Povprečna
LIV_87	475,7	Povprečna	Povprečna
LIV_88	199,9	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_17	333,8	Povprečna	Povprečna
LIV_18	527,6	Povprečna	Povprečna
LIV_19	1776,8	Povprečna	Povprečna
LIV_20	1517	Povprečna	Povprečna
LIV_21	1349,1	Povprečna	Povprečna
LIV_22	561,6	Povprečna	Povprečna
LIV_23	403,7	Povprečna	Povprečna
LIV_24	401,7	Povprečna	Povprečna
LIV_25	1095,3	Povprečna	Povprečna
LIV_26	211,9	Povprečna	Povprečna
LIV_27	99,9	Povprečna	Povprečna
LIV_28	1577	Povprečna	Povprečna
LIV_29	101,9	Povprečna	Povprečna
LIV_30	817,5	Povprečna	Povprečna
LIV_31	147,9	Povprečna	Povprečna
LIV_32	229,9	Povprečna	Povprečna
LIV_33	795,5	Povprečna	Povprečna
LIV_34	153,9	Povprečna	Povprečna
LIV_35	509,7	Povprečna	Povprečna
LIV_36	275,8	Povprečna	Povprečna
LIV_37	263,8	Povprečna	Povprečna
LIV_38	689,6	Povprečna	Povprečna
LIV_39	297,8	Povprečna	Povprečna
LIV_40	923,4	Povprečna	Povprečna
LIV_41	1033,4	Povprečna	Povprečna
LIV_42	2524,4	Povprečna	Povprečna
LIV_43	221,9	Povprečna	Povprečna
LIV_44	393,8	Povprečna	Povprečna
LIV_45	161,9	Povprečna	Povprečna
LIV_46	649,6	Povprečna	Povprečna
LIV_47	243,9	Povprečna	Povprečna
LIV_48	435,7	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_89	475,7	Povprečna	Povprečna
LIV_90	393,8	Povprečna	Povprečna
LIV_91	617,7	Povprečna	Povprečna
LIV_92	337,8	Visoka	Povprečna
LIV_93	215,9	Povprečna	Povprečna
LIV_94	143,9	Povprečna	Povprečna
LIV_95	679,6	Povprečna	
LIV_96	577,7	Povprečna	
LIV_97	2524,6	Povprečna	
LIV_98	165,7	Povprečna	
LIV_99	569,9	Povprečna	
LIV_100	1297,3	Povprečna	
LIV_101	74	Povprečna	
LIV_102	477,7	Povprečna	
LIV_103	731,6	Povprečna	
LIV_104	729,6	Povprečna	
LIV_105	1837	Povprečna	
LIV_106	225,9	Povprečna	
LIV_107	475,7	Povprečna	
LIV_108	797,6	Povprečna	
LIV_109	313,8	Povprečna	
LIV_110	237,9	Povprečna	
LIV_111	127,9	Povprečna	
LIV_112	365,8	Povprečna	Povprečna
LIV_113	363,8	Povprečna	Povprečna
LIV_114	325,8	Povprečna	Povprečna
LIV_115	301,8	Povprečna	Povprečna
LIV_116	237,9	Povprečna	Povprečna
LIV_117	149,9	Povprečna	Povprečna
LIV_118	355,8	Povprečna	Povprečna
LIV_119	615,7	Povprečna	Povprečna
LIV_120	379,8	Povprečna	

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_49	311,8	Povprečna	Povprečna
LIV_50	489,7	Povprečna	Povprečna
LIV_51	547,7	Povprečna	Povprečna
LIV_52	567,7	Povprečna	Povprečna
LIV_53	393,8	Povprečna	Povprečna
LIV_54	457,7	Povprečna	Povprečna
LIV_55	169,9	Povprečna	Povprečna
LIV_56	465,7	Povprečna	Povprečna
LIV_57	1135,3	Povprečna	Povprečna
LIV_58	323,8	Povprečna	Povprečna
LIV_59	1299,2	Povprečna	Povprečna
LIV_60	397,8	Povprečna	Povprečna
LIV_61	1171,3	Povprečna	Povprečna
LIV_62	627,6	Povprečna	Povprečna
LIV_63	403,8	Povprečna	Povprečna
LIV_64	419,8	Povprečna	Povprečna
LIV_65	417,8	Povprečna	Povprečna
LIV_66	461,7	Povprečna	Povprečna
LIV_67	367,8	Povprečna	Povprečna
LIV_68	1119,4	Povprečna	Povprečna
LIV_69	169,9	Povprečna	Povprečna
LIV_70	675,6	Povprečna	Povprečna
LIV_71	297,8	Povprečna	Povprečna
LIV_72	1589,1	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIV_121	177,9	Povprečna	
LIV_122	435,8	Visoka	
LIV_123	165,9	Povprečna	
LIV_124	149,9	Visoka	
LIV_125	343,8	Visoka	
LIV_126	195,9	Visoka	
LIV_127	131,9	Povprečna	
LIV_128	553,7	Povprečna	
LIV_129	699,6	Povprečna	
LIV_130	475,1	Povprečna	
LIV_131	589,9	Povprečna	
LIV_132	164,5	Povprečna	
LIV_133	473,7	Povprečna	
LIV_134	357	Povprečna	
LIV_135	62,1	Visoka	
LIV_136	187,9	Povprečna	
LIV_137	153,9	Povprečna	
LIV_138	167,9	Visoka	
LIV_139	249,9	Povprečna	
LIV_140	267,9	Povprečna	
LIV_141	145,9	Visoka	
LIV_142	375,8	Povprečna	
LIV_143	185,9	Povprečna	
LIV_144	759,3	Povprečna	

Razpredelnica 16 – Rezultati ZOR na reki Livenza glede na kodo odseka in relativno dolžino; celice, ki niso pokrite, ustrezajo delom reke, ki se nahajajo na furlanskem ozemlju.

Že hiter pogled zadostuje za spoznanje, da so povprečni odseki široko zastopani, medtem ko tisti z visoko valenco so le osem od 144, vsi na hidrografskem desnem bregu, in le en odsek ima nizko ekološko-funkcionalno vrednost v kraju Meduna di Livenza.

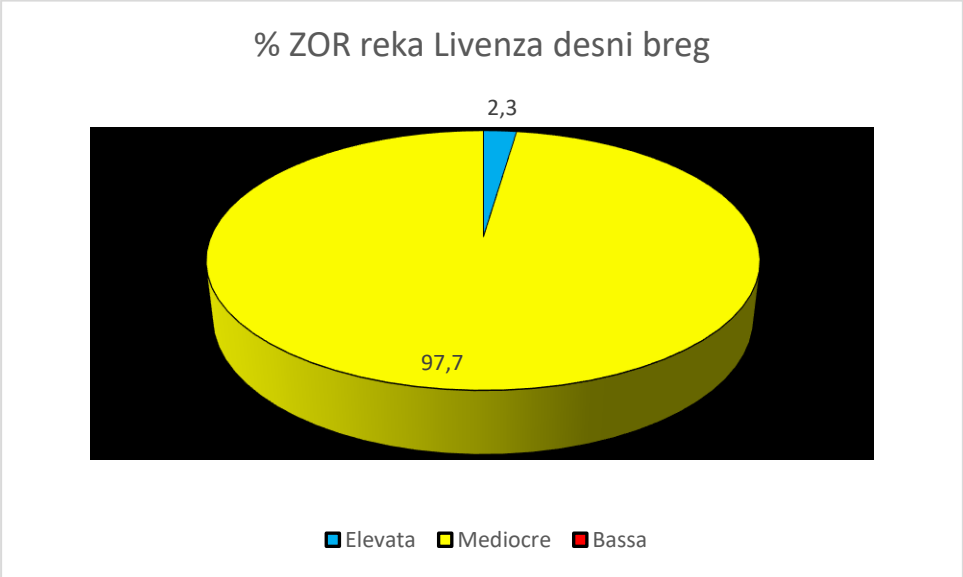
Rečni odseki z »visoko« valenco se nahajajo na različnih lokacijah: prvi se nahaja malo severno od kraja Meduna di Livenza, približno 57 km od izliva, drugi pa so majhni odseki v bližini naselja Talmasson in dalje navzgor v bližini kraja Francenigo.

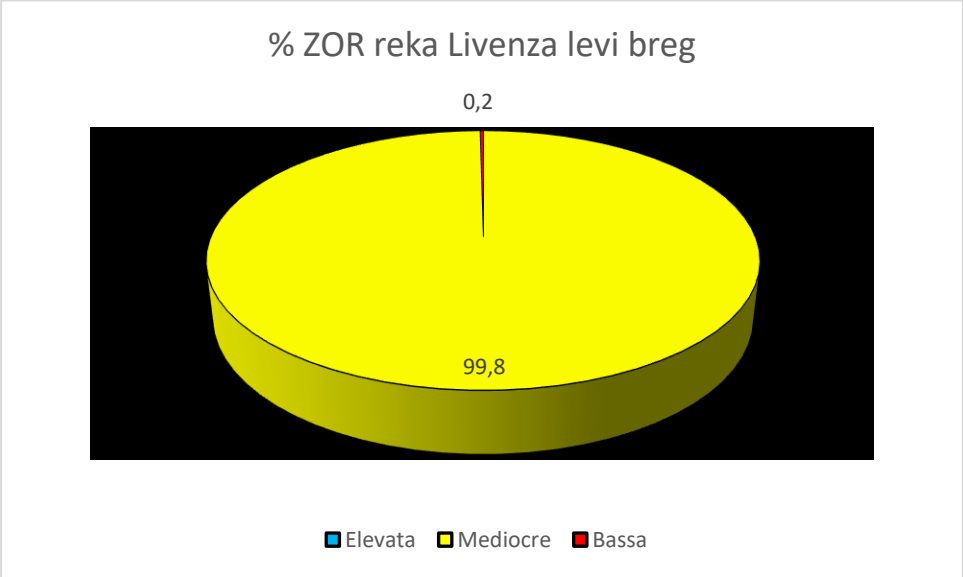
Ko povzamemo podatke v obliki razpredelnice (Slika 17) opažamo, da povprečni odseki pokrivajo približno 78 km na desnem bregu od skupaj skoraj 79 km, na levem bregu pa celo 60,013 km od skupaj 60,151 km. Dejansko, na desnem bregu odseki povprečne vrednosti zavzemajo 97,7% celote, na levem bregu pa 99,8% celote raziskanega območja.

	dolžina (m)		dolžina (%)	
	Desni	**Levi**	**Desni**	**Levi**
Visoka	1.839,1	0	2,3	0,0
Slaba	78.006,4	60.013,2	97,7	99,8
Nizka	0	137,9	0,0	0,2
Skupaj	**79.845,5**	**60.151,1**	**100**	**100**

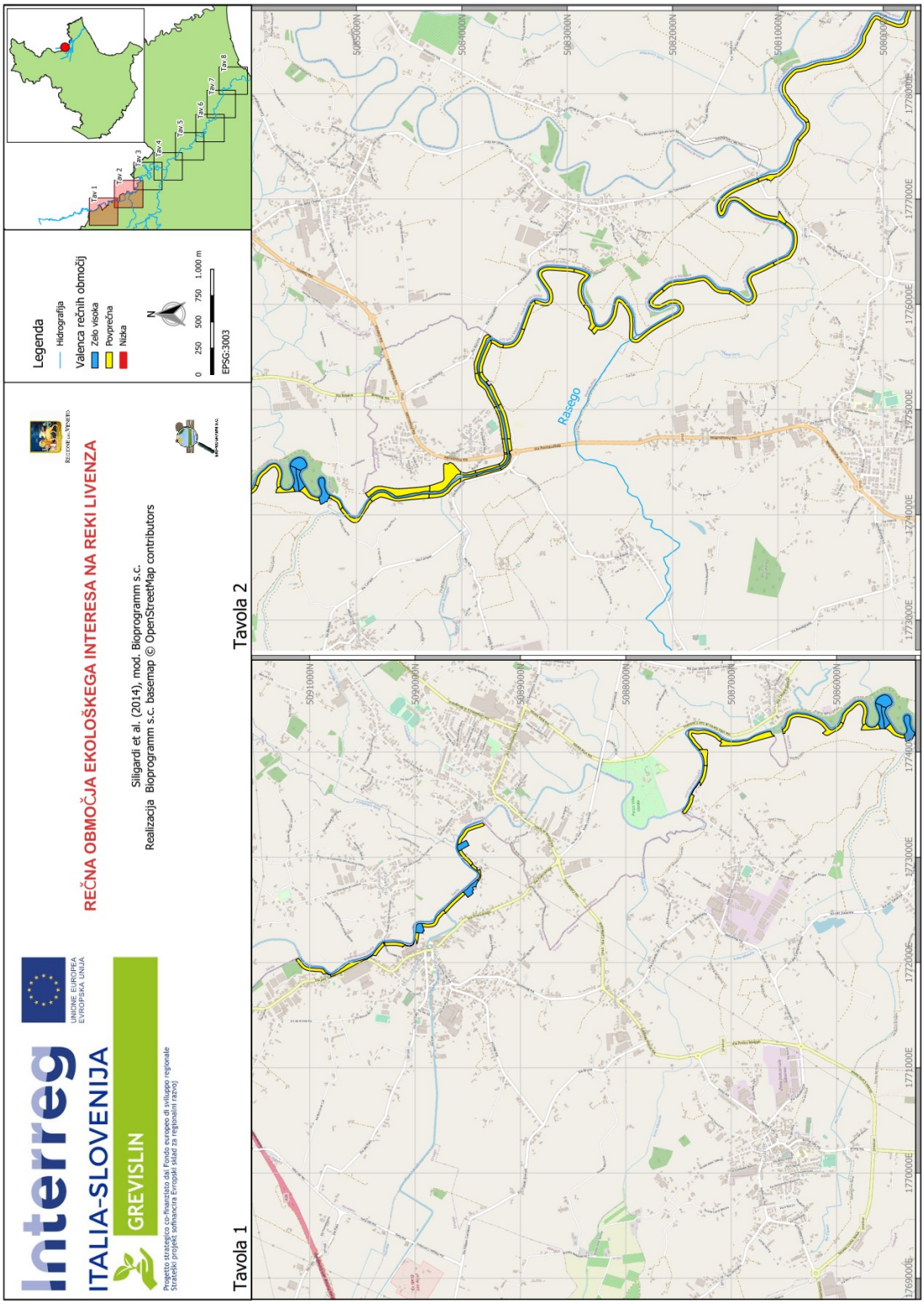
Razpredelnica 17 – Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov reke Livenza, izražena kot kumulativna dolžina v km in kot odstotek celote

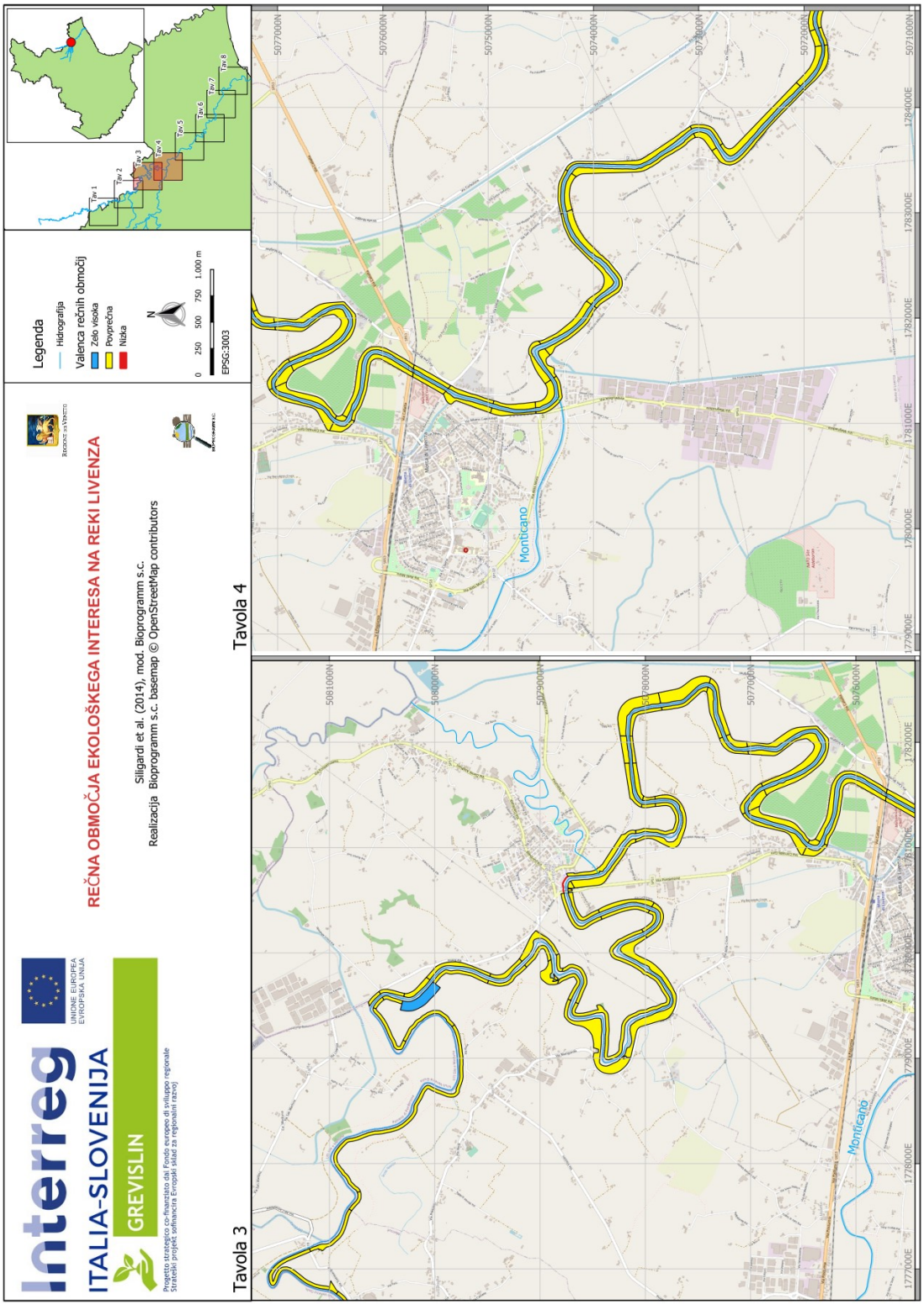
Naslednja slika prikazuje iste podatke, vendar so prikazani v grafični obliki, kar omogoča hitrejše branje in posledično takojšnje razumevanje, medtem ko na Slika 18 le-ti so kartirani.

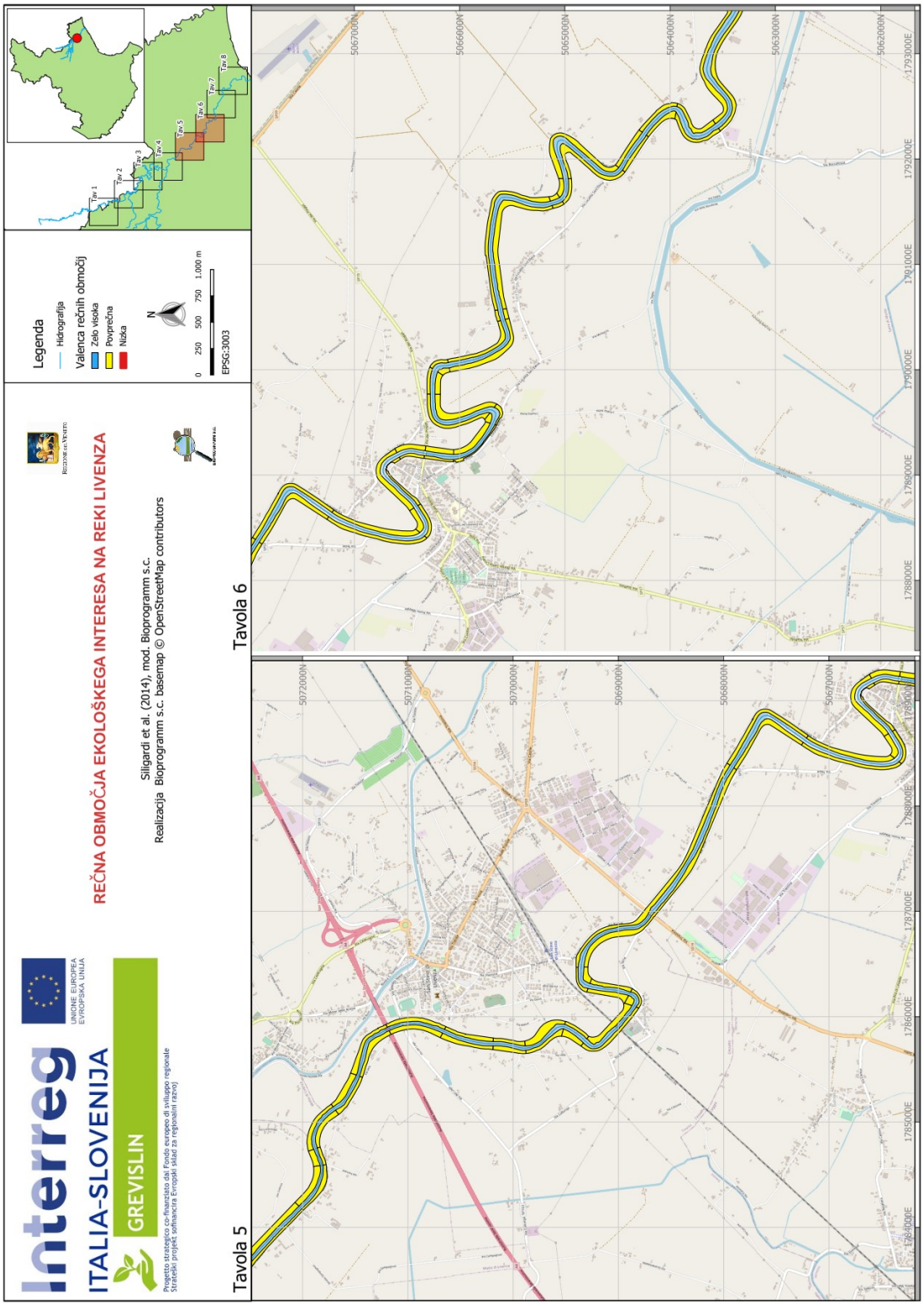


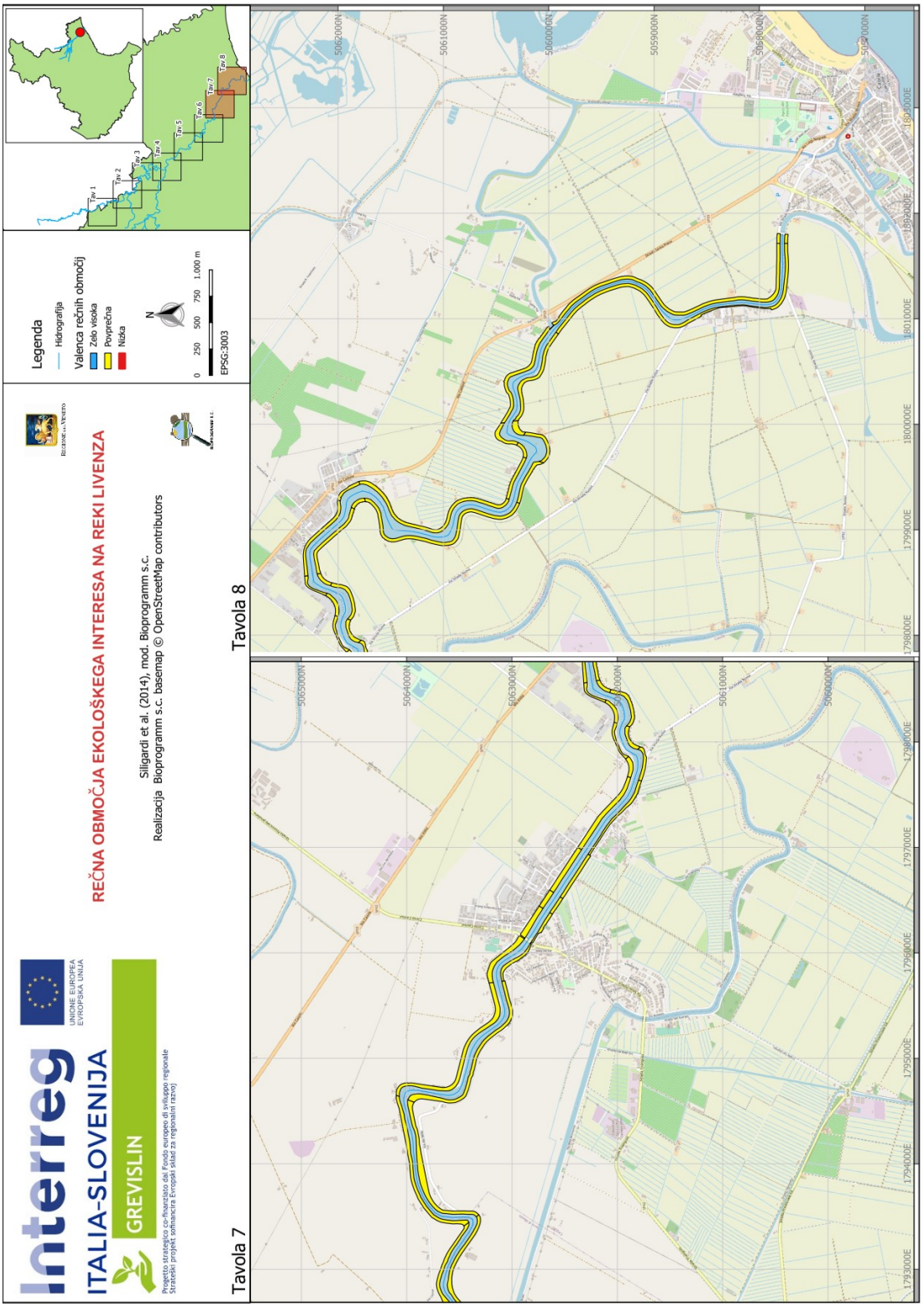


Slika 17 – Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov reke Livenza, izražena kot odstotek na celotno dolžino


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REČNA OBMOČJA EKOLOŠKEGA INTERESA NA REKI LIVENZA
Siligardi et al. (2014), mod. Bioprogramm s.c.
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Idrografia
Valenza rečnih območij
Zelo visoka
Povprečna
Nizka
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 1
Tavola 2
Rasego
5091000N
5090000N
5089000N
5088000N
5087000N
5086000N
5085000N
5084000N
5083000N
5082000N
5081000N
1769000E
1770000E
1771000E
1772000E
1773000E
1774000E
1775000E
1776000E
1777000E
1778000E


Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
GREVISLIN
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj
REČNA OBMOČJA EKOLOŠKEGA INTERESA NA REKI LIVENZA
Siligardi et al. (2014), mod. Bioprogramm s.c.
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Valenca rečnih območij
Zelo visoka
Povprečna
Nizka
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav 1
Tav 2
Tav 3
Tav 4
Tav 5
Tav 6
Tav 7
Tav 8
Tavola 3
Tavola 4
Monticano
5081000N
5080000N
5079000N
5078000N
5077000N
5076000N
5075000N
5074000N
5073000N
5072000N
5071000N
1777000E
1778000E
1779000E
1780000E
1781000E
1782000E
1783000E
1784000E


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
REČNA OBMOČJA EKOLOŠKEGA INTERESA NA REKI LIVENZA
Siligardi et al. (2014), mod. Bioprogramm s.c.
Realizacija Bioprogramm s.c. basemap © OpenStreetMap contributors
Legenda
Hidrografija
Valenca rečnih območij
Zelo visoka
Povprečna
Nizka
N
0 250 500 750 1.000 m
EPSG:3003
Tav. 1
Tav. 2
Tav. 3
Tav. 4
Tav. 5
Tav. 6
Tav. 7
Tav. 8
Tavola 5
Tavola 6
5072000N
5071000N
5070000N
5069000N
5068000N
5067000N
5066000N
5065000N
5064000N
5063000N
5062000N
1784000E
1785000E
1786000E
1787000E
1788000E
1789000E
1790000E
1791000E
1792000E
1793000E



Slika 18 - Tabele, ki predstavljajo rezultate za identifikacijo zaščitenih območij rek na reki Livenza

3.1.5 BIOLOŠKA KAKOVOST

Hidrološki režim Livenze je značilen za hidrografski sistem izvirov v začetnem odseku, medtem ko v odseku navzdol od hidroelektrarne Cavolano pa nanj vpliva hudourniški režim reke Piave, ki prejema izpeljave. Študija biološke kakovosti se je osredotočila na venetski odsek reke Livenza. Spremljanje je zadevalo štiri postaje med krajema Gaiarine in San Stino di Livenza, ki so v povprečju pokazale dobro biološko kakovost (Razpredelnica 18).

Koda	Vodno telo	I KAMPANJA POMLAD 2020			II KAMPANJA POLETJE 2020			III KAMPANJA JESEN 2020			IV KAMPANJA ZIMA 2021			povprečni podatki		
		S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q
LI_03	Reka Livenza	14	8	II	20	8-9	II	17	9	II	20	9-10	II I	18	9	II
LI_04	Reka Livenza	17	8	II	17	8	II	13	8	II	18	8	II	16	8	II
LI_05	Reka Livenza	17	8	II	19	8	II	14	8	II	19	8	II	17	8	II
LI_06	Reka Livenza	17	8	II	20	8-9	II	22	8	II	20	8-9	II	20	8	II

Razpredelnica 18 - Povzetek rezultatov I.B.E. na reki Livenza

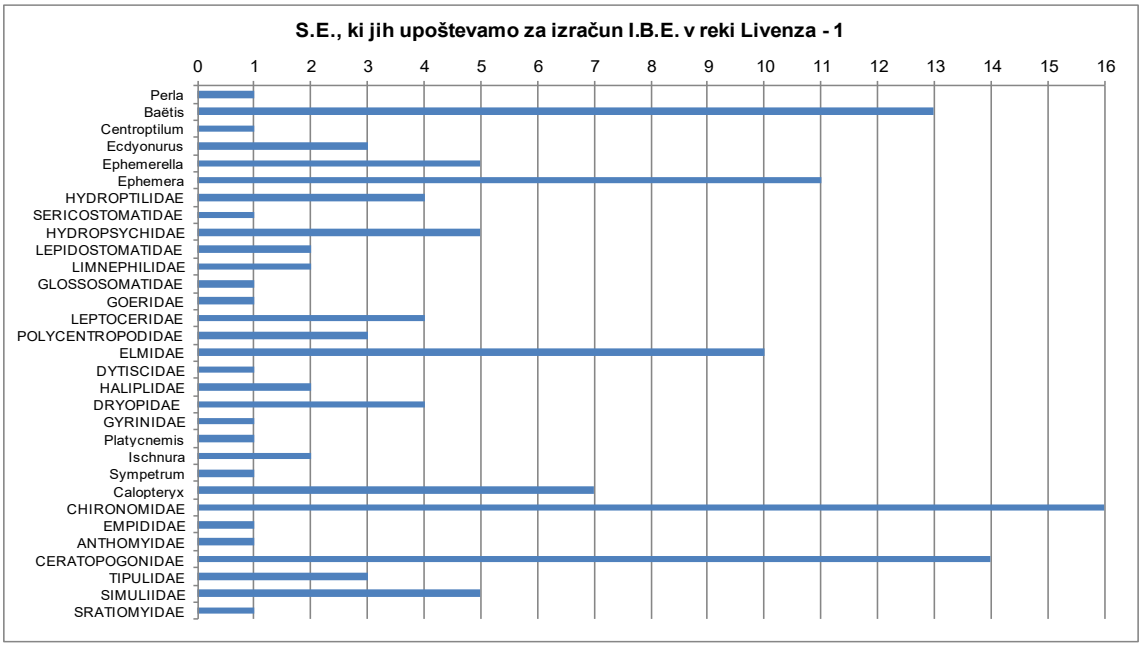
Ta rezultat je odvisen tako od dobrega števila sistematičnih enot (S.E.), ki je med največ 22 in najmanj 13, kot tudi od prisotnosti taksonov, za katere je značilna srednje visoka biotična ocena, za katere je kvalitativni vnos v tabelo, za izračun biotskega indeksa, med tistim z eno samo mladoletnico (*Trichoptera*) in tistim z eno samo vrbnico (*Plecoptera*).

Spodnji vnos (z eno samo mladoletnico) so zaznali šele med jesenskim posnetkom v zaključnem delu reke Livenze, v kraju S. Stino di Livenza, medtem ko je višji (z eno samo vrbnico) značilen le za zimski posnetek v najdišču Gaiarine, kjer je bil prisoten rod *Perla*, ki ga najdemo kot *drift* tudi v jesenskem posnetku. V povprečju pravzaprav roda *Ephemera* in *Ephemerella* določata horizontalni vnos na ravni več žuželk enodnevnic (*Ephemeroptera*).

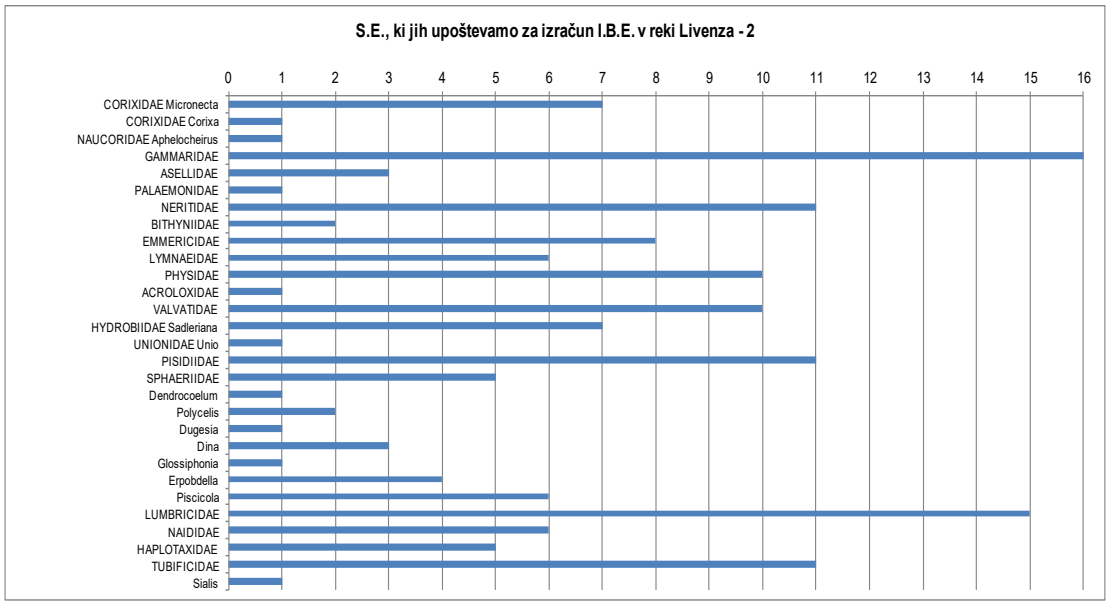
Spremenljivost vodoravnega vhoda, to je prisotnost taksonov, ki so različno odporni na okoljske spremembe, moremo poiskati v dejstvu, da reka Livenza poleg tega, da je vodni izvir, med svojim pretokom prejema tudi različne dovode vode, tako naravne kot izpeljave. Zlasti nad postajo v kraju Gaiarine, reka Livenza dobiva dovod iz hidroelektrarne Cavolano, kamor priteče voda iz reke Piave, ki izhaja iz obratov Piave-S.Croce, ki jih prav napaja voda iz reke Piave in jezera

3.1.6 Taksoni

Vse skupaj je 60 S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. v štirih postajah reke Livenza, med štirimi kampanjami spremljanja (Slika 19 in Slika 20). Samo trzače (Chironomidae) in sladkovodne postranice (Gammaridae) najdemo na vseh posnetkih, ki smo jih izvajali na štirih nadzornih postajah.



Slika 19 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja reke Livenza – del 1



Slika 20- S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja reke Livenza - del 2

Treba je opozoriti na prisotnost dveh krenobiotičnih polžev: *Emmericia patula* in *Sadleriana fluminensis* (Slika 21) in školjke, ki spada v rod *Unio* (Slika 22).

Taksonomija roda *Unio* je še v obdelavi. V preteklosti je bil v Italiji razdeljen na več vrst ali je veljal za eno samo vrsto, *U. elongatulus* (Pfeiffer, 1825), ki je bila razdeljena na različne podvrste. *U. elongatulus* je uvrščen med vrste v Prilogi V k Direktivi 92/43/EGS.

Slika 21 – *S. fluminensis* na levo in *E. patula* na desno (Slika: Wikipedia)

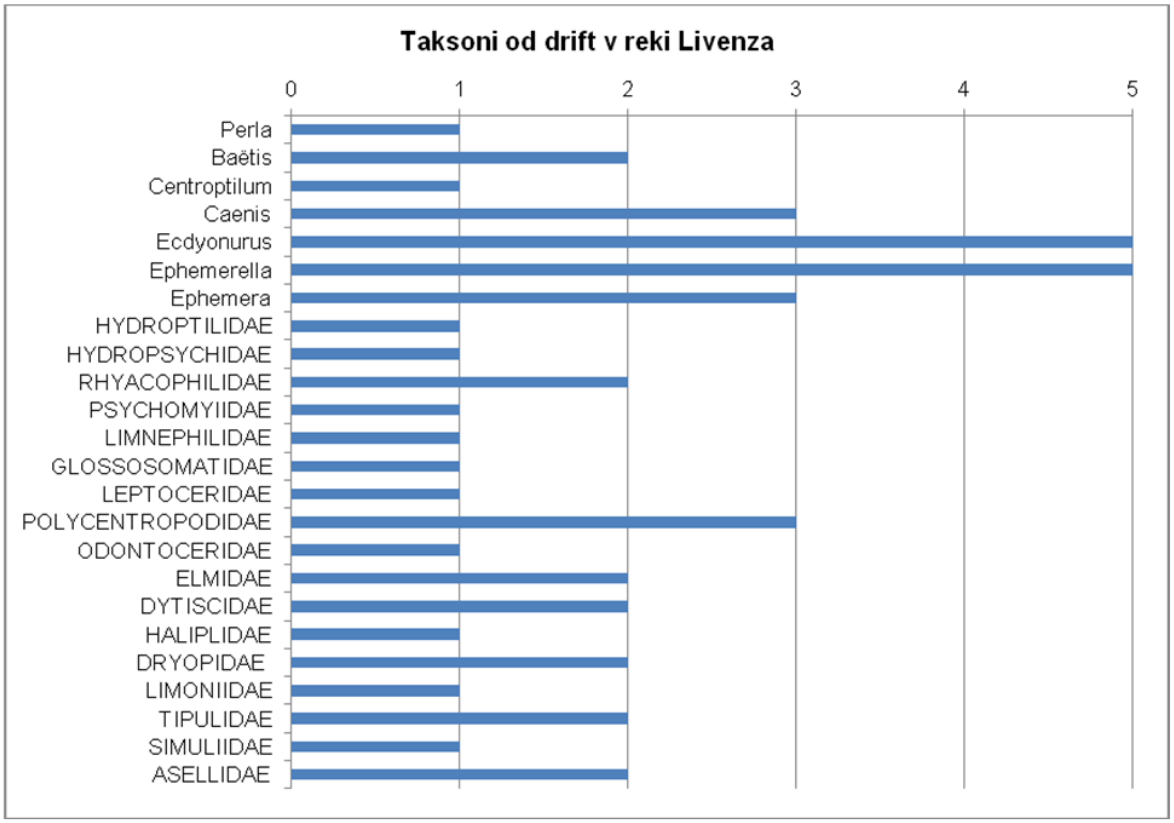
Slika 22 – *U. mancus* (Slika: M. Bodon)

Druga posebnost reke Livenza so Odoanti, ki imajo izjemno vrednost kot bioindikatorji, saj njihovi priljubljeni habitati postopoma izginjajo. V reki Livenza so dokaj pogosto odkrili rod *Calopteryx*, ki je najbolj prilagojen resnično tekočim vodam.

3.1.7 Drift

Med štirimi kampanjami za spremljanje je bilo v reki Livenza najdenih skupaj 24 taksonov od *drift*-a (Slika 23), med katerimi so najbolj izpostavljene pasivnemu prevozu žuželke enodnevnice (*Ephemeroptera*) in mladoletnice (*Trichoptera*). Med žuželkami enodnevnicami (*Ephemeroptera*), od katerih jih je sedem taksonov od *drift*-a, zlasti iz rodov *Ecdyonurus* in *Ephemerella*, medtem ko iz mladoletnic (*Trichoptera*), od katerih je devet taksonov od drift-a, so vsi, razen *Polycentropodidae*, prisotni v omejenem številu, med 1 in 2.

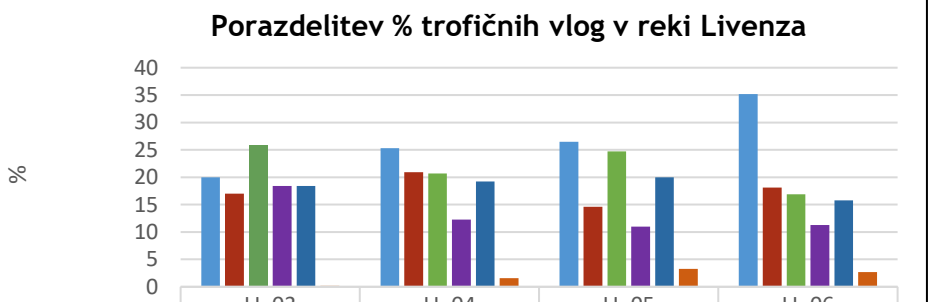
Ni presenetljivo, da pasivni prevoz zadeva v bistvu le žuželke enodnevnice (*Ephemeroptera*), saj se le-te hranijo na površini, ki je najbolj izpostavljena toku, in jih je zato lažje odpeljati, tako s pasivnim pomikanjem *drift*-a, kot s kostantnem odnašanjem (*drift*). Pravzaprav metoda I.B.E. predvideva za *Ephemeroptera* visoko minimalno število prisotnosti v primerjavi z drugimi redi žuželk.



Slika 23 – Taksoni od *drifta* v štirih kampanjah za spremljanje reke Livenza

3.1.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog

Zbirači in precejevalci skupaj predstavljajo najbolj bogat del v štirih preiskovanih odsekih. Sledijo strgači, pri katerih se odstotek zmanjšuje v kraju San Stino di Livenza (Slika 24). Samo v kraju Gaiarine (LI_03) je odstotek drobilcev diskreten (18,4%). Vse raziskovalne postaje imajo pretirano prisotnost plenilcev.



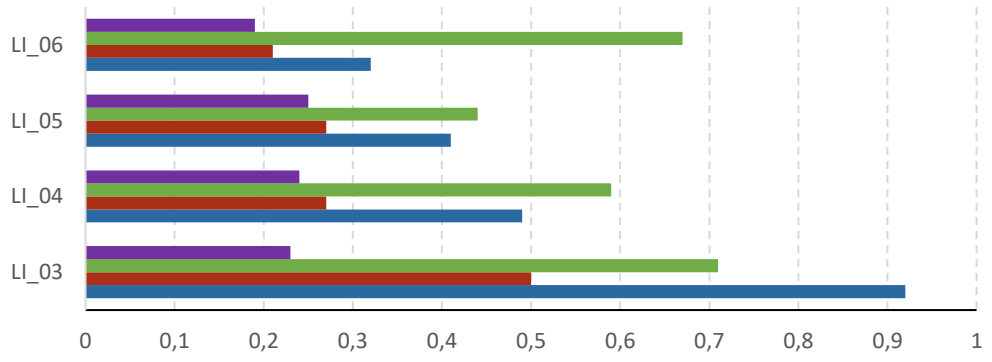
	LI_03	LI_04	LI_05	LI_06
Zbiralci Z	20	25,3	26,5	35,2
Precejevalci P	17	20,9	14,6	18,1
Strgači S	25,9	20,7	24,7	16,9
Drobilci D	18,4	12,3	11	11,3
Plenilci Pl	18,4	19,2	20	15,8
Ostale vrste	0,2	1,6	3,3	2,7

Slika 24 - Odstotek različnih trofičnih vlog v reki Livenza

Analiza odnosov med različnimi trofičnimi vlogami (Slika 25) poudarja, da je trofična veriga neuravnotežena v korist zbiračev in precejevalcev; dejansko so rezultati ocenjenih razmerij med drobilci in strgači (D/S), drobilci in strgači + precejevalci (D/(S+P) ter drobilci in zbirači (D/Z) vedno zelo nizki, razen pri reki Livenza v kraju Gaiarine (LI_03), pri katerem je razmerje D/S skoraj enako 1,in D/Z pa 0,71, oba rezultata je mogoče pripisati *ritralnim* lastnostim.

Trofična struktura preostalih treh postaj (Motta di Livenza, Cessalto in San Stino di Livenza) je namesto tega primerljiva s strukturo povprečnih odsekov rek, kjer je veliko finih in ultrafinih organskih snovi (FPOM in UPOM), s katero se prehranjujejo zbirači in precejevalci in ki hkrati spodbuja rast rastlinske komponente, vključno s perifitonom, s katerim se hranijo strgači.

Plenilci so vedno pretirani v primerjavi z drugimi sestavinami prehranjevalne verige, saj so dejansko na vrhu prehranske piramide, prisotni bi morali biti v omejenem številu. Pravzaprav bi se moralo razmerje med plenilci in preostalimi trofično-funkcionalnimi vlogami poravnati približno okoli 0,11 vzdolž celotnega toka vodnega telesa.



	LI_03	LI_04	LI_05	LI_06
P/(SKUPAJ-P)	0,23	0,24	0,25	0,19
T/S	0,71	0,59	0,44	0,67
T/(R+F)	0,5	0,27	0,27	0,21
T/R	0,92	0,49	0,41	0,32

Slika 25 - Razmerje med različnimi trofičnimi vlogami v reki Livenza

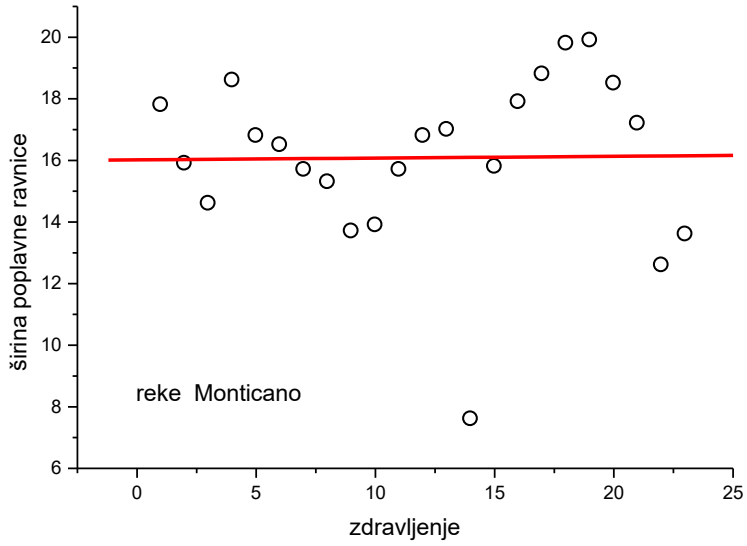
3.2 Reka Monticano

3.2.1 Rečna funkcionalnost

Ta reka, desni pritok reke Livenza, je bila raziskana 17,53 km gorvodno od izliva. Identificiranih homogenih odsekov je 23, v povprečju 762 metrov na odsek, pri čemer najdaljši odsek meri 1.890 metrov, najkrajši pa le 107 metrov (Slika 26).

Širine struge ne kažejo velikih razlik med zgornjimi in spodnjimi odseki, kot v prejšnjih primerih: povprečna širina meri 16,1 metrov, kjer najdemo odsek MON_19, ki je najširši z 19,9 metrov, medtem ko je odsek MON_14 najožji s 7,6 metrov.

Slika 26 prikazuje, kako so majhne razlike med zgornjimi in spodnjimi odseki v nasprotju s tem, kar smo videli pri prejšnjem vodotoku; pravzaprav linija trenda ne kaže naraščajočih ali padajočih trendov, nasprotno, temelji na merilu povprečja, standardni odklon pa je 3,05, razmeroma nizek.



Slika 26 – Predstavitev širine poplavnega območja reke Monticano z navedbo trenda (rdeča črtkana črta) in povprečne širine (rdeča črta)

Frekvenčna porazdelitev širin opisuje rahlo asimetrično Gaussovo linijo, vendar kaže, da je frekvenca večjih odsekov praktično enaka povprečju.

Skupna omočena površina je enaka 28,6 ha s povprečjem 1,24 ha na odsek; odsek z največjo površino je odsek MON_16, ki meri 3,27 ha, medtem ko je odsek z najmanjšo površino MON_23, ki ima 0,146 ha (Razpredelnica 19).

Vedno v Razpredelnica 19 so prikazani terenski podatki za aplikacijo IFF. Stopnja funkcionalnosti, izražena na desnem robu, kaže na slabo funkcionalno kakovost tega vodotoka, razen treh odsekov na desnem bregu, za katere velja, da so na III stopnji, preostali del vodotok je III-IV in IV stopnje funkcionalnosti.

Koda	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		OCENA	
			Desni	Leva	Desni	Leva	Desni	Leva
MON_01	118,9	17,8	65	88	IV	IV	slaba	slaba
MON_02	500,7	15,9	69	84	IV	IV	slaba	slaba
MON_03	712,6	14,6	83	79	IV	IV	slaba	slaba
MON_04	535,7	18,6	111	102	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_05	149,9	16,8	79	79	IV	IV	slaba	slaba
MON_06	264,9	16,5	121	117	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
MON_07	581,7	15,7	126	104	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
MON_08	1439,2	15,3	98	94	IV	IV	slaba	slaba
MON_09	172,9	13,7	116	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_10	1641,1	13,9	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_11	793,6	15,7	112	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_12	723,5	16,8	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_13	234,3	17,0	112	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_14	286,5	7,6	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_15	1890,0	15,8	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_16	1827,1	17,9	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_17	1619,1	18,8	79	79	IV	IV	slaba	slaba

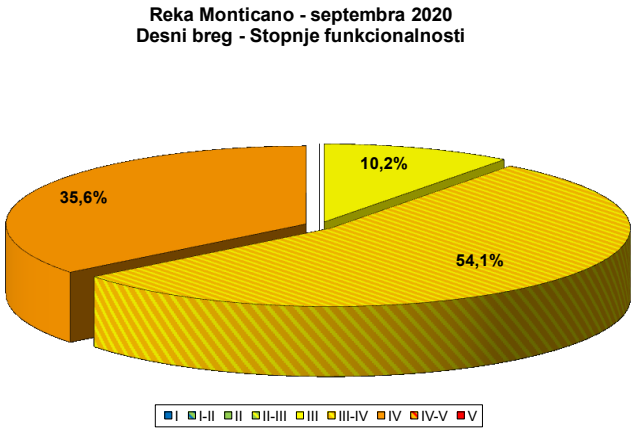
Koda	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		OCENA	
			Desni	Leva	Desni	Leva	Desni	Leva
MON_18	213,5	19,8	103	103	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_19	617,2	19,9	79	79	IV	IV	slaba	slaba
MON_20	1089,4	18,5	98	94	IV	IV	slaba	slaba
MON_21	1067,5	17,2	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
MON_22	948,5	12,6	121	108	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
MON_23	107,3	13,6	112	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba

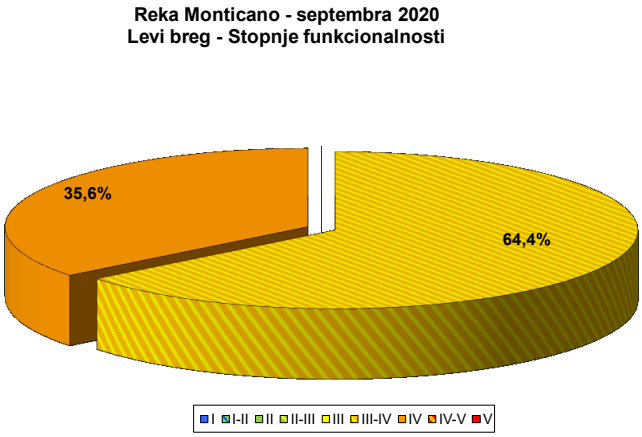
Razpredelnica 19 – Homogeni odseki, ki so bili ugotovljeni na reki Monticano

Porazdelitev stopenj funkcionalnosti v odstotkih, kar lahko opazite v Razpredelnica 20 in na Slika , poudarja zgoraj navedeno; najbolj prisotna je stopnja III-IV s 54,1% na desni in 64,4% na levi strani, ki skupaj s stopnjo IV dosegajo skupaj 89,7% na desni in 90,0% na levi strani. Dejansko pa celoten vodotok funkcionalno trpi.

	Desni		Leva	
	metrov	%	metrov	%
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

Razpredelnica 20 – Porazdelitev v metrih in v odstotkih stopnje funkcionalnosti desnega in levega brega reke Monticano





Slika 27 - Predstavitev v odstotkih za odseke reke Monticano z različnimi stopnjami funkcionalnosti, ki so izražene za desni in levi breg

Analiza podatkov s statističnega vidika, tako kot v prejšnjem primeru, ni bila mogoča, saj je imelo veliko spremenljivk edinstveno homogenost vrednosti in v tem primeru ni mogoča analiza variance z raznolikostjo, ki je enaka nič. Pravzaprav je ta značaj razviden tudi iz redke raznolikosti o stopnji funkcionalnosti, ki izhaja iz uporabe IFF.

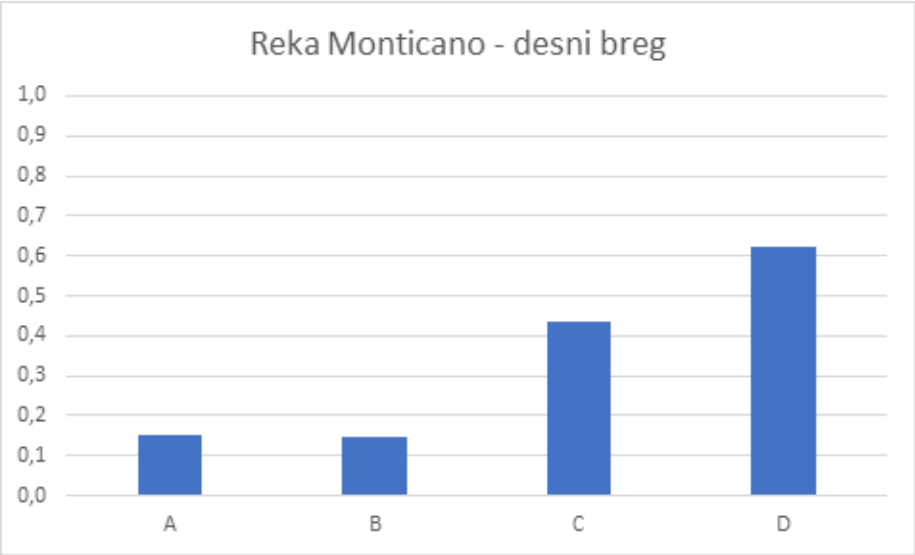
Zato, če želite preveriti učinke prenove ali rezultate vpliva, je bolje uporabljati posamezne spremenljivke ali podindekse.

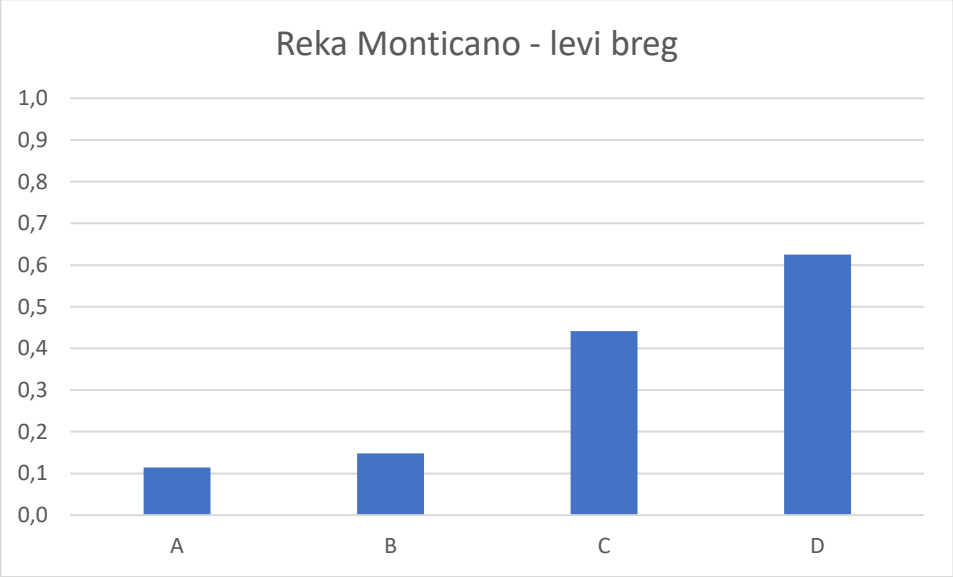
V podporo pravkar povedanemu, če tako kot v prejšnjem primeru reke Livenza pogledate informacije, ki jih vsebuje indeks, in jih poskusite raziskati, razčlenjene po komponentah, lahko cenite nekatere razlike (Razpredelnica 21). Na splošno veljajo enake ugotovitve kot za reko Livenzo: komponente, ki najbolj negativno vplivajo na rezultat indeksa, so sestavni deli skupin A in B. V reki Monticano pa komponenta, ki opisuje značilnosti mokre struge ima nekoliko slabše vrednosti na desnem bregu v primerjavi s tisto, ki se nanaša na okolico in vegetacijo, obratno pa je na levem bregu. Vzrok za najbolj izrazito razliko v komponenti A je treba najti v porazdelitvi mestnih središč Oderzo, Gorgo al Monticano in Motta di Livenza. Medtem ko je Oderzo precej enakomerno razvito vzdolž obeh bregov, sta mesti Gorgo al Monticano in Motta di Livenza skoncentrirani predvsem na levem bregu (glej Slika 29); če pogledamo rezultate vsakega posameznega vprašanja, lahko ugotovimo, da ima vprašanje 1 večjo razliko v učinkovitosti med obema bregovoma kot vsa ostala.

Čeprav ima reka Monticano v primerjavi z reko Livenza boljše vrednosti za sektor "bioloških razmer", je iz hitre primerjave razvidno, da ustreznost rib in rastlinska komponenta v strugi ostajata boljša v glavni reki.

Sklop	Vprašanje	Desni		Levi	
		P/Pponderirano	Povprečna vrednost	P/Pponderirano	Povprečna vrednost
Ozemlje in vegetacija	Vprašanje 1	0,176	0,154	0,079	0,114
	Vprašanje 2	0,0003		0,0004	
	Vprašanje 2-bis	0,079		0,062	
	Vprašanje 3	0,126		0,091	
	Vprašanje 4	0,386		0,338	
Mokra struga	Vprašanje 5	0,250	0,148	0,250	0,148
	Vprašanje 6	0,047		0,047	
Hidromorfologija	Vprašanje 7	0,202	0,433	0,202	0,441
	Vprašanje 8	0,725		0,759	
	Vprašanje 9	0,256		0,256	
	Vprašanje 11	0,547		0,547	
Biološko stanje	Vprašanje 10	0,665	0,625	0,665	0,625
	Vprašanje 12	0,667		0,667	
	Vprašanje 13	0,667		0,667	
	Vprašanje 14	0,500		0,500	

Razpredelnica 21 – Ponderirana razmerja P/Pm za posamezne funkcionalne skupine





Slika 28 – Predstavitev povprečja razmerja P/Pm iz različnih funkcionalnih skupin

Naslednja slika prikazuje zemljevid rečne funkcionalnosti v zvezi z reko Monticano.

Slika 29 - Razpredelnica, ki predstavlja rezultate uporabe indeksa IFF

3.2.2 Morfološka funkcionalnost

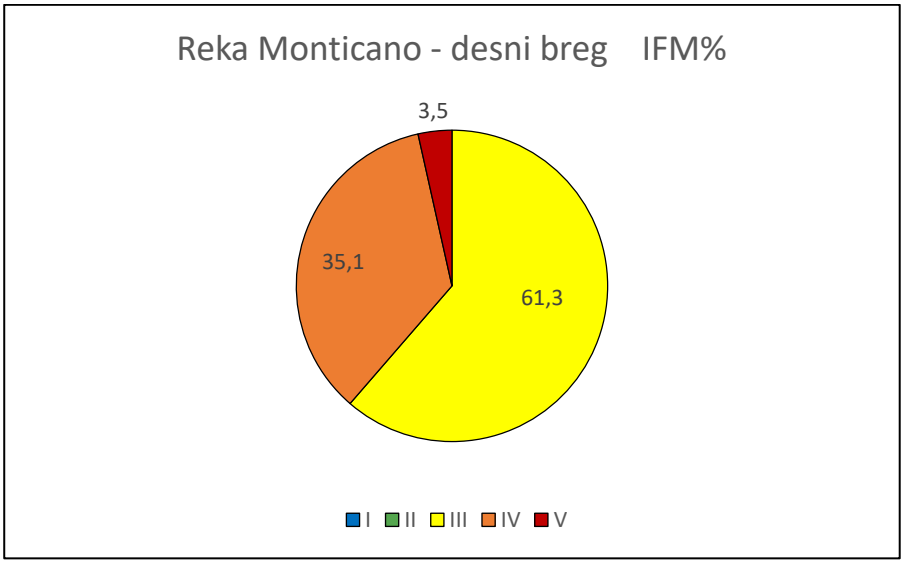
Pridobljene vrednosti za desni (Dx) in levi (Sx) hidrografski breg so povzete v naslednji razpredelnici (Razpredelnica 22).

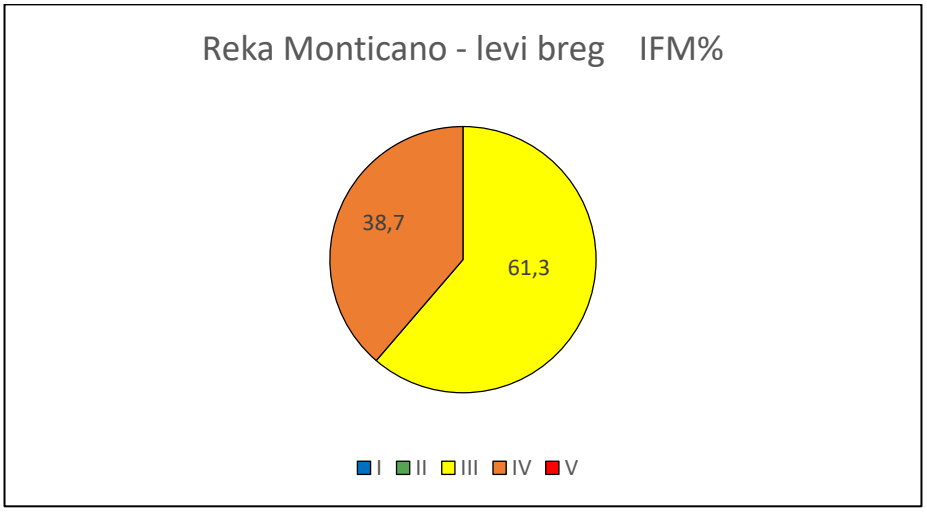
Desni	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
MON_01	118,9	5	5	1	5	5	21	V
MON_02	500,7	5	5	1	5	5	21	V
MON_03	712,6	5	5	15	5	5	35	IV
MON_04	535,7	5	5	15	5	5	35	IV
MON_05	149,9	5	5	15	5	5	35	IV
MON_06	264,9	5	5	15	5	15	45	III
MON_07	581,7	5	5	15	5	15	45	III
MON_08	1439,2	5	5	15	5	5	35	IV
MON_09	172,9	5	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_12	723,5	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_15	1890	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_18	213,5	5	5	15	15	5	45	III
MON_19	617,2	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_22	948,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_23	107,3	5	15	15	5	5	45	III

Levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
MON_01	118,9	5	5	20	5	5	40	IV
MON_02	500,7	5	5	20	5	5	40	IV
MON_03	712,6	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_06	264,9	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_09	172,9	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_12	723,5	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_15	1890	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_18	213,5	5	5	15	15	5	45	III
MON_19	617,2	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_22	948,5	5	5	15	5	15	45	III
MON_23	107,3	5	15	15	5	5	45	III

Razpredelnica 22 - Vrednosti IFF posameznih vprašanj za reševanje IFM reke Monticano

Zato posredujemo podatke na Silka 30 v obliki grafov za boljše in takojšnje razumevanje.



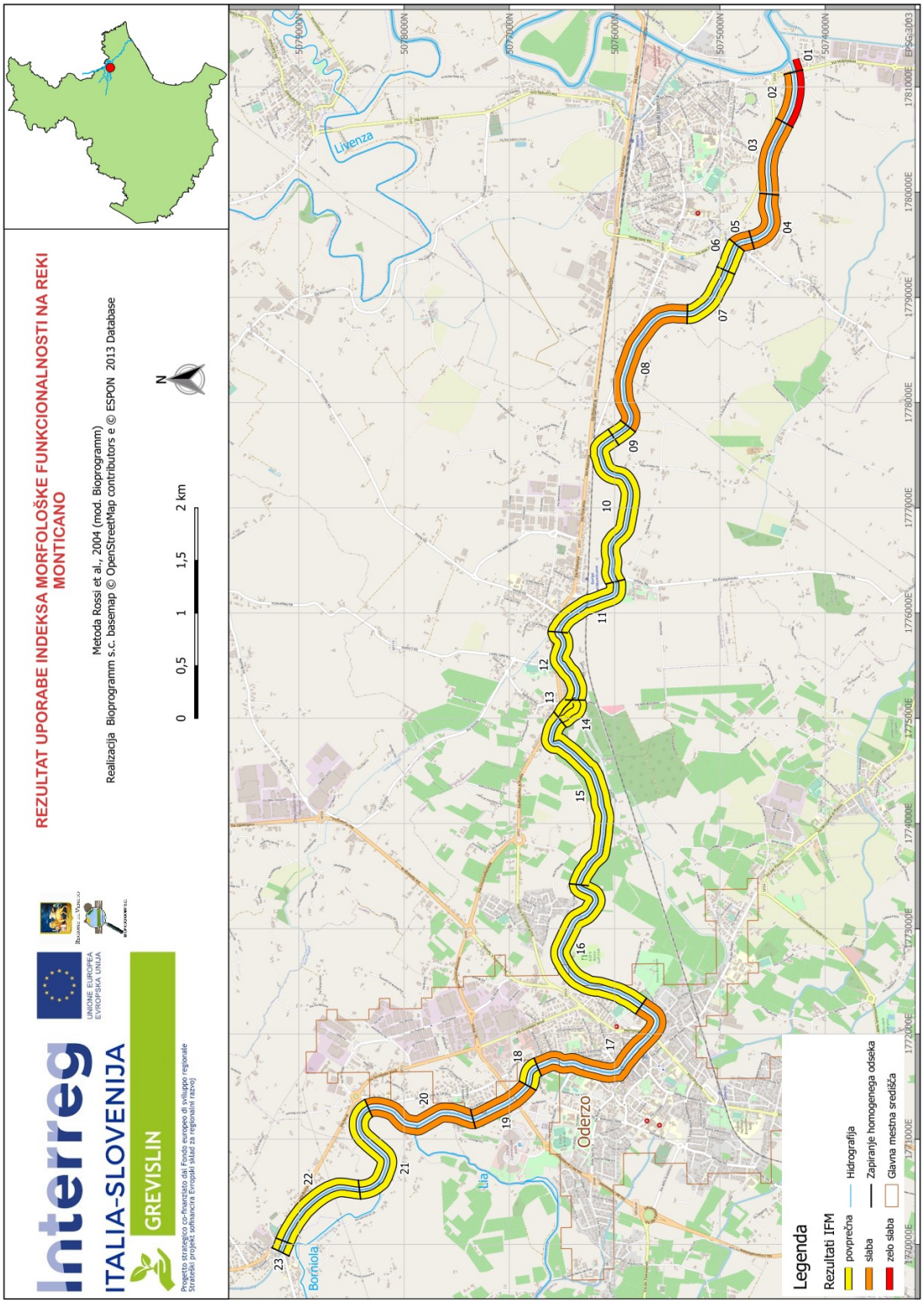


Slika 30 – Graf porazdelitve stopenj IFM v odstotkih za desni in levi breg reke Monticano

Iz analize podatkov izhaja v povprečju stanje o slabi morfološki funkcionalnosti, kjer je v večini primerov dodeljena III stopnja.

Reka Monticano za razliko od reke Lia ima dve različni situaciji za desni in levi breg: na desni strani prikazuje 61,3% III stopnje, približno 35,1% IV stopnje in 3,5% V, medtem ko je na levi strani hidrografska stopnja morfološke funkcionalnosti enaka kar se zadeva odstotek III stopnje, ni pa odsekov s V stopnjo, ampak obstajajo le odseki IV stopnje za preostalih 38,7%.

Treba je opozoriti na odsotnost odsekov II. stopnje, pri obeh vodotokih pa izstopa odsotnost odsekov I. stopnje.

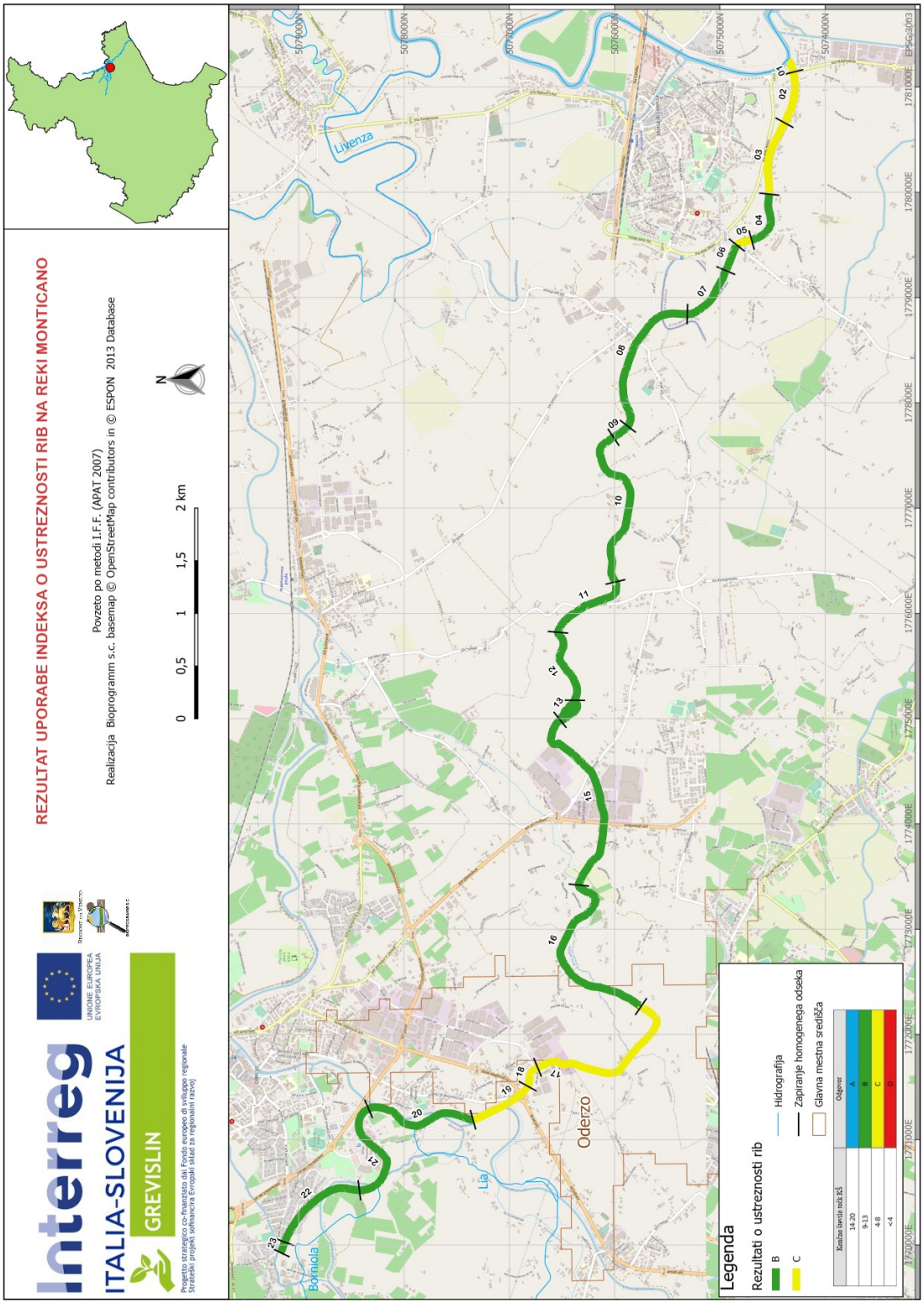


Slika 31 - Tabela, ki predstavlja rezultate uporabe indeksa o ustreznosti rib na reki Monticano

3.2.3 Ustreznost rib

Odsek	Število točk		Odsek	Število točk
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			

Razpredelnica 23 – Rezultati o uporabi indeksa o ustreznosti rib za reko Monticano



Slika 32 - Tabele, ki predstavljajo rezultate uporabe indeksa o ustreznosti rib na reki Monicano

3.2.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.)

Reka Monticano ne kaže nobenega ZOR z "visoko" valenco in samo en odsek na desnem bregu z "nizko" valenco, poleg tega znatne dolžine, ki je enaka 1.619 metrov, preostali odseki pa so bili ocenjeni kot "povprečne" vrednosti. Odsek z nizko valenco ustreza delu reke, ki prečka središče mesta Oderzo. Ugotovljena razlika med desnim bregom ("nizka valenca" in levim s "povprečno vrednostjo") je posledica dejstva, da je na levem območju veljala možnost obnove ob poplavnem območju.

Dejansko ta reka kaže precej izrazito ekološko funkcionalno monotonost, kar je predvsem posledica banalnosti nasipov, ki ga obidejo, razširjene urbanizacije in prisotnosti intenzivnega izkoriščanja kmetijstva.

Rezultati so prikazani na naslednji razpredelnici (Razpredelnica 24) kjer so navedeni vsi odseki na katerih je bil razčlenjen celoten preiskovani tok reke (17,535 km) z navedbo dolžine vsakega posameznega odseka in posledično ZOR.

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
MON_01	118,9	Povprečna	Povprečna
MON_02	500,7	Povprečna	Povprečna
MON_03	712,6	Povprečna	Povprečna
MON_04	535,7	Povprečna	Povprečna
MON_05	149,9	Povprečna	Povprečna
MON_06	264,9	Povprečna	Povprečna
MON_07	581,7	Povprečna	Povprečna
MON_08	1439,2	Povprečna	Povprečna
MON_09	172,9	Povprečna	Povprečna
MON_10	1641,1	Povprečna	Povprečna
MON_11	793,6	Povprečna	Povprečna
MON_12	723,5	Povprečna	Povprečna
MON_13	234,3	Povprečna	Povprečna
MON_14	286,5	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
MON_15	1890	Povprečna	Povprečna
MON_16	1827,1	Povprečna	Povprečna
MON_17	1619,1	Nizka	Povprečna
MON_18	213,5	Povprečna	Povprečna
MON_19	617,2	Povprečna	Povprečna
MON_20	1089,4	Povprečna	Povprečna
MON_21	1067,5	Povprečna	Povprečna
MON_22	948,5	Povprečna	Povprečna
MON_23	107,3	Povprečna	Povprečna

Razpredelnica 24- Rezultati ZOR na reki Monticano glede na kodo odseka in relativno dolžino

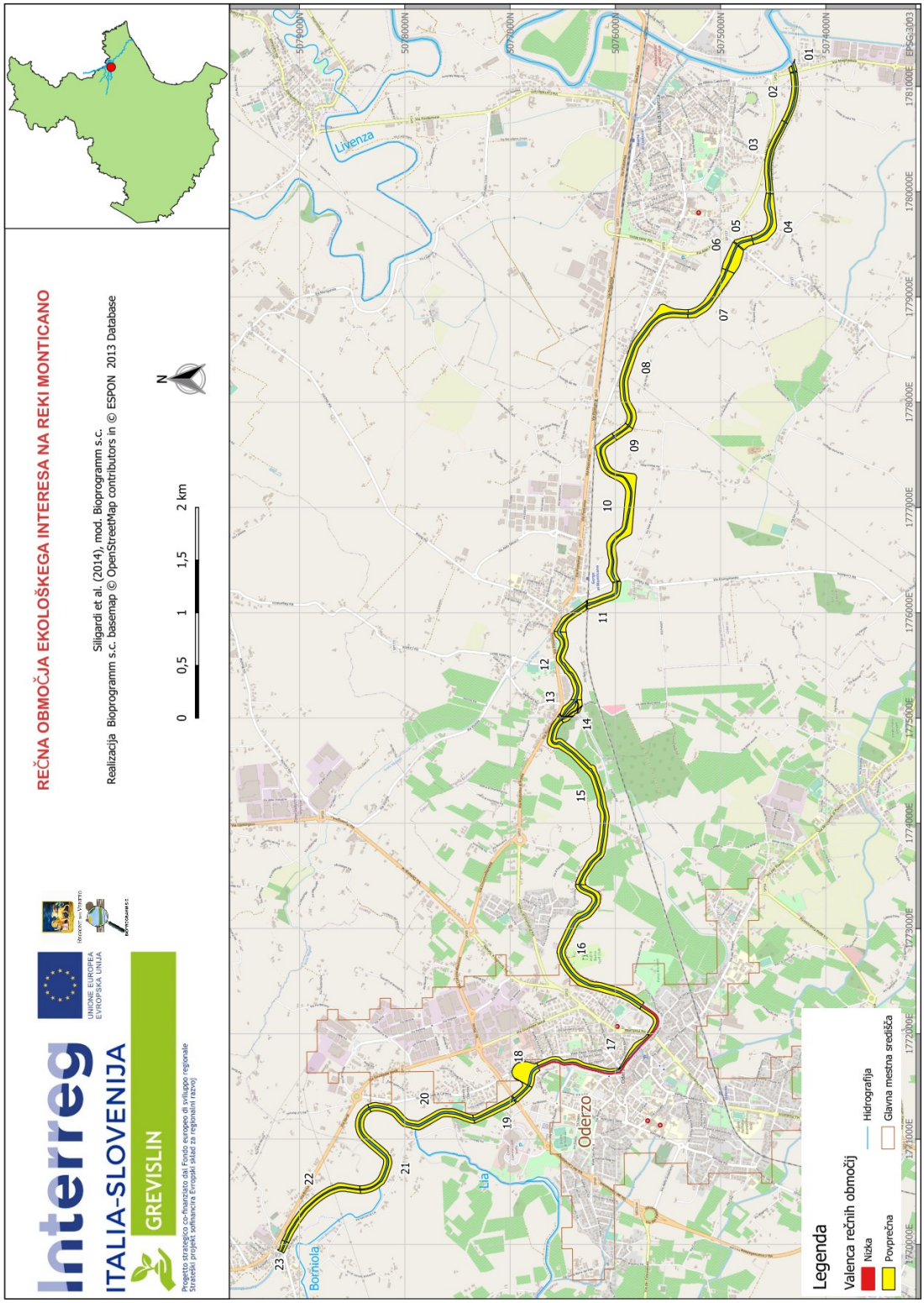
Predstavitev ZOR, po skupnih dolžinah in kot odstotek glede na skupne kilometre reke, ki je enaka nekaj več kot 17 km (17,535 km), je očitno zelo poenostavljena. Pravzaprav desni breg kaže "povprečno" valenco v 15,916 km, kar je 90,8% celote, v preostalih 9,2% pa "nizko" valenco; levi breg pa je popolnoma "povprečen", torej v 100% celote Razpredelnica 25 in Slika 33).

	dolžina (m)		dolžina (%)	
	Desni	Levi	Desni	Levi
Visoka	0	0	0	0
Slaba	15916	17535	90,8	100
Nizka	1619	0	9,2	0
Skupaj	**17535**	**17535**	**100**	**100**

Razpredelnica 25 - Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov reke Monticano, izražena kot kumulativna dolžina v km in kot odstotek celote

Naslednja slika prikazuje iste podatke, vendar so prikazani v grafični obliki, kar omogoča hitrejše branje in posledično takojšnje razumevanje. Ponovno sta očitna visoka enotnost rezultatov v reki Monticano in relativna ekološko funkcionalna monotonija.

Slika 33 – Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov reke Monticano, izražena kot odstotek na celotno dolžino



Slika 34 - Tabela, ki predstavlja rezultate za identifikacijo zaščitenih območij rek na reki Monticano

3.2.5 Biološka kakovost

Glavna desna pritoka rek Livenze sta Meschio in Monticano. Monticano izvira v kraju Formenigo, zaselek mesta Vittorio Veneto, prečka središče Oderza in se nekoliko nižje od kraja Motta di Livenza izliva v reko Livenzo. Postaje za sezonsko vzorčenje za Grevislin se nahajajo dolvodno od mesta Conegliano (LI-08) in pri Villi Revedin (LI_09).

Biološke raziskave, opravljene na reki Monticano v Coneglianu (LI_08), so pokazale spremenjeno okoljsko presojo v vseh štirih obdobjih vzorčenja (Razpredelnica 26).

Štirje posnetki imajo skupno število sistematičnih enot, ki veljajo za izračun I.B.E., ki spada v stolpec 11-15 ustrezne razpredelnice, in kvalitativni vnos, ki se razlikuje od tistega z eno samo žuželko enodnevnico (*Ephemerella*, spomladi in poleti in *Ecdyonurus* pozimi) do tistega z več mladoletnicami (*Caenis* in *Baetis* jeseni) in zato ne vpliva na končni rezultat.

Pri Villi Revedin (LI_09) reka Monticano spreminja svojo biološko kakovost, medtem ko spomladi dobi oceno spremenjenega okolja, v naslednjih treh posnetkih je okolje z zmernimi znaki spremembe (Razpredelnica 26). Sprememba razreda je določena s povečanjem sistematičnih enot, saj se kvalitativni vnos ne spreminja, pravzaprav vnos z eno samo žuželko enodnevnico ali z več mladoletnicami daje enak rezultat.

Koda	Vodno telo	I KAMPANJA POMLAD 2020			II KAMPANJA POLETJE 2020			III KAMPANJA JESEN 2020			IV KAMPANJA ZIMA 2021			povprečni podatki		
		S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q
LI_08	R. Monticano	14	7	III	14	7	III	11	7-6	III	13	7	III	13	7	III
LI_09	R. Monticano	14	7	III	17	8	II	17	8	II	19	8	II	17	8	II

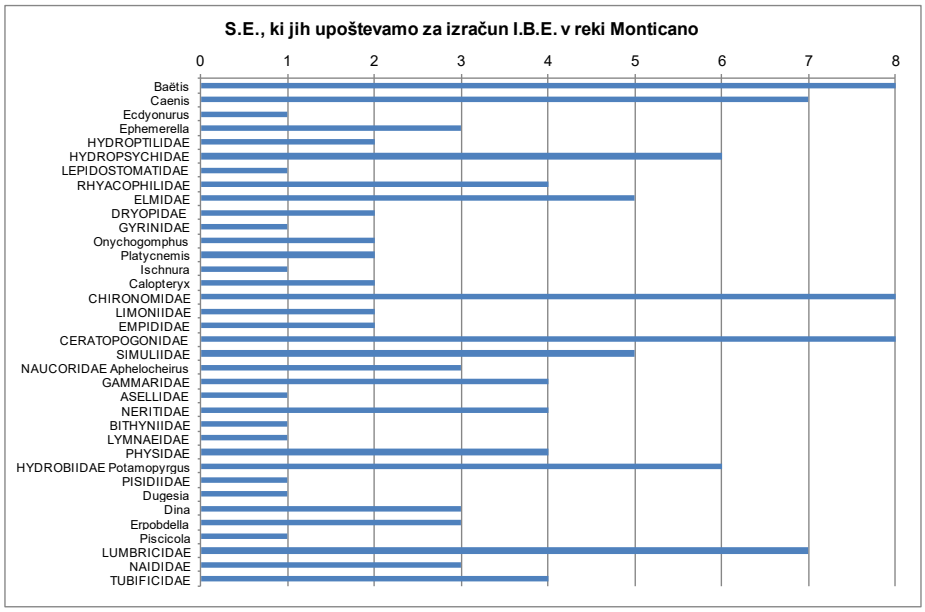
Razpredelnica 26 - Povzetek rezultatov I.B.E. na reki Monticano

Če pustimo ob strani spomladansko raziskavo, kjer je rezultat enakovreden med dvema točkama spremljanja, je biološka kakovost reke Monticano vedno boljša na vzorčevalnem mestu Villa Revedin (LI_09). Kvalitativno izboljšanje je določeno z večjo raznolikostjo makrobentozne skupnosti, ki jo sestavlja več taksonov kot na najdišču Conegliano (LI_08), zlasti na ravni Polžev.

Zanimivo je opaziti, da je v Coneglianu makrobentozna skupnost pogosto še posebej bogata s taksoni, ki dobro prenašajo organsko onesnaženje, kot so oligoheti, ki se hranijo z drobnimi organskimi snovmi (FPOM), odloženimi na dnu, ali golobaške mušice (Diptera Simuliidae), ki filtrirajo organsko snov v suspenziji (UPOM). Hkrati pa je bil v zimskem posnetku odkrit rod *Ecdyonurus*, reofil z visoko biotsko oceno. Pravzaprav ima postaja ritralne značilnosti, vendar, ker je navzdol od mesta Conegliano, je verjetno vsebovala pomembne obremenitve organske narave, česar struktura makrobentozne skupnosti očitno ne prenaša. Postane samodejno vprašanje, zakaj postaja, ki se nahaja dlje navzdol, čeprav prečka močno antropizirano tkivo, z biološkega kvalitativnega vidika ima precej boljšo situacijo. Ta trend je upravičen predvsem s prečkanjem pasu izvirov, ki očitno deluje s pozitivnim impulzom na samočistilno moč sistema, do te mere, da zmanjša vire pritiska, ki se nanj nanašajo.

3.2.6 Taksoni

Skupaj je bilo v štirih raziskovalnih kampanjah v kraju Monticanu najdenih 36 taksonov, ki se uporabljajo za izračun biotskega indeksa. Med temi najpogosteje najdemo enodnevnice *Baetis* in *Caenis*, med mladoletnicami pa Hydropsychidae, Diptera Chironomidae in Ceratopogonidae, polž Hydrobiidae iz vrste *Potamopyrgus antipodarum* in oligoheti Lumbricidae.

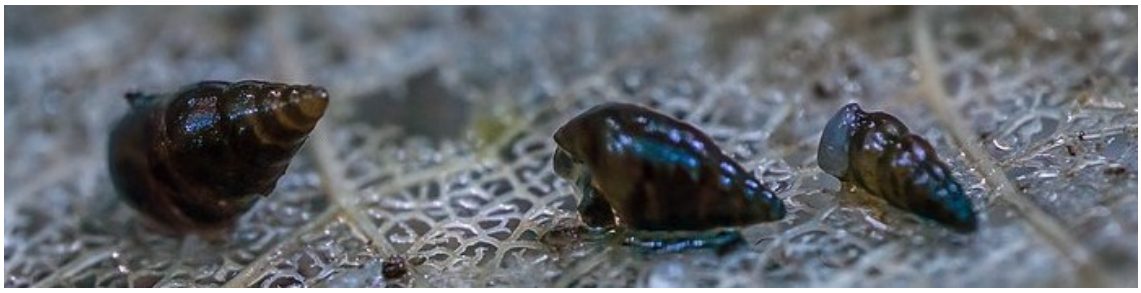


Slika 35 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja reke Monticano

Baetis, Chironomidae in Ceratopogonidae so bili popisani tako v Coneglianu kot v Villi Revedin v vseh štirih kampanjah spremljanja.

Dobro je zastopan red Odonata, od katerega so bile odkrite skupno štiri družine: ena iz vrste Anisotteri, *Onychogomphus*, prisotna le v Coneglianu in tri iz vrste Zigotteri, *Platycnemis*, *Ishnura* in *Calopteryx*, popisane le v Villi Revedin. Prvi živi v resnici potopljen v pesek in blato, drugi trije pa živijo v vodni vegetaciji, prisotni le v Villi Revedin.

Med polži je treba omeniti invazivni novozelandski blatni polž *Potamopyrgus antipodarum* (Slika 36), ki so ga popisali tako v Coneglianu kot v Villi Revedin. Ta majhna žival od vrste Hydrobiidae izvira iz Nove Zelandije, v Italiji so prvič poročali o njej leta 1961, zdaj pa je prisotna v skoraj vseh regijah, kjer kolonizira ritralno in pomladno okolje ter tvori gosto populacijo. V izvirskih vodah lahko tekmuje z drugimi podzemeljski polži (Prosobranchia) in ogroža obstoj redkih endemičnih taksonov.

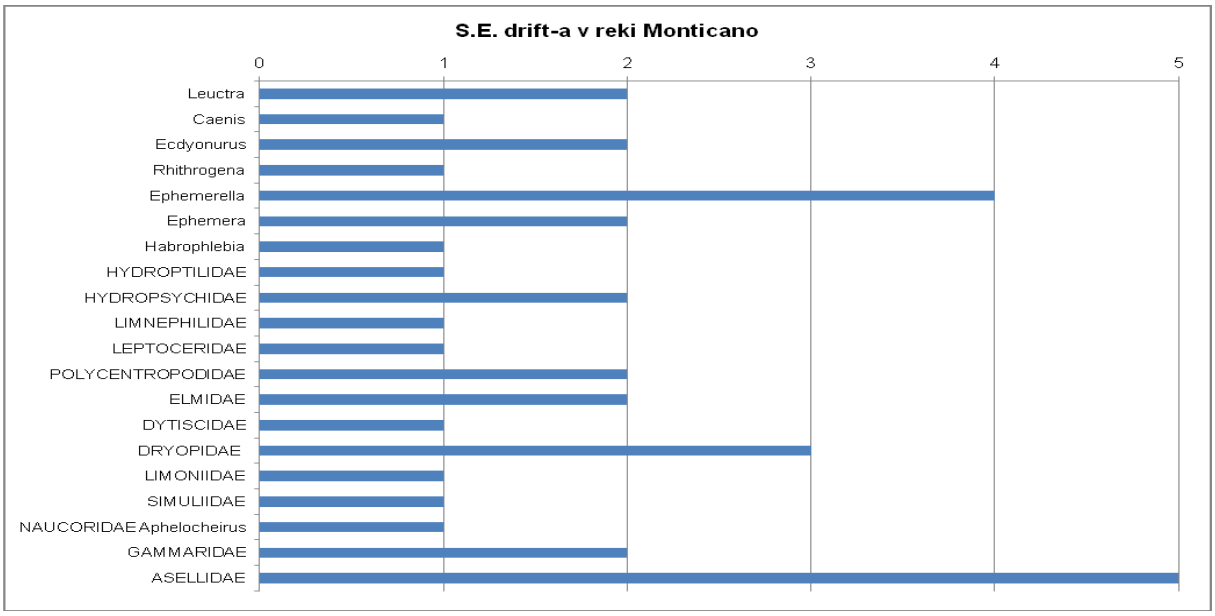


Slika 36 – *Potamopyrgus antipodarum*, (Slika: Wikipedia)

3.2.7 Drift

V reki Monticano je skupaj 20 taksonov od *drift-a*. Ob upoštevanju različnih skupin živali, so enodnevnice in mladoletnice najbolj izpostavljene *drift-u* s sedmimi rodovi in petimi družinami.

Po drugi strani pa, glede na pogostost na posamezen takson, najdemo najpogosteje z *drift-o*m enodnevnico *Ephemerella* in mehkužec Asellidae.

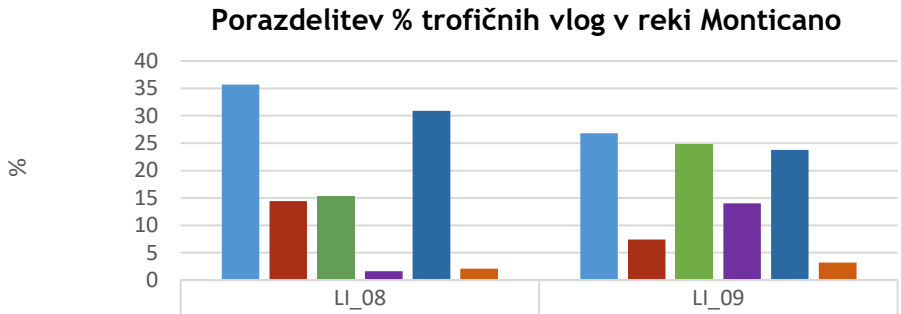


Slika 37 – Taksoni od drifta v štirih kampanjah za spremljanje reke Monticano

3.2.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog

V reki Monticano pri Coneglianu (LI_08) zbirači in precejevalci predstavljajo 50,1% prehranjevalne verige in plenilci presegajo 30% (Slika 38). Jasna prevlada zbiralcev (zbiralcev+precejevalci) poudarja, kako je veliko na tem mestu vnos finih in ultrafinih organskih snovi (FPOM in UPOM)).

V Monticanu pri Villi Revedin (LI_09) je trofično-funkcionalna porazdelitev manj neuravnotežena in se približuje povprečnim odsekom rek: 34,2% predstavljajo zbiralci in 24,8% pa strgači. Vendar je bila prisotnost plenilcev prevelika (23,8%).



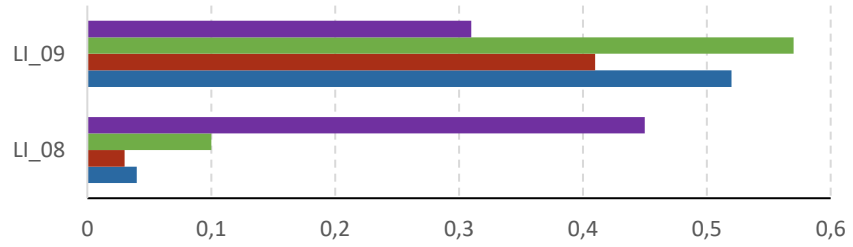
	LI_08	LI_09
Zbiralci Z	35,7	26,8
Precejevalci P	14,4	7,4
Strgači S	15,3	24,8
Drobilci D	1,6	14
Plenilci Pl	30,9	23,8
Ostale vrste	2,1	3,2

Slika 38 – Odstotek različnih trofičnih vlog v reki Monticano

Analiza odnosov med različnimi trofičnimi vlogami (Slika 39) izpostavlja, da je trofična veriga neuravnotežena v reki Monticano pri Coneglianu (LI_08) do tistih taksonov, ki se prehranjujejo s finimi (FPOM) in ultrafinimi snovmi (UPOM); dejansko so razmeria med drobilci in strgači (D/S), drobilci in zbirači (D/Z) ter drobilci z zbirači+precejevalci skoraj ničla, med 0,03 in 0,10. Ta nadzorna postaja pri reki Monticano bi se namesto tega morala približati pričakovanim za ritralni odsek, to je obilo drobilcev, ki se hranijo s CPOM, to je z grobimi delci.

V Villi Revedin (LI_09) zgleda, da je trofična struktura boljša od tiste, ki jo najdemo na zgornji postaji, vendar razmerje med drobilci in drugimi trofičnimi vlogami znova poudarja neravnovesje do tistih taksonov, ki se prehranjujejo s FPOM in UPOM.

Na obeh mestih so plenilci pretirani v primerjavi s pričakovanimi, pravzaprav bi se moralo razmerje med plenilci in drugimi trofično-funkcionalnimi vlogami poravnati okoli 0,11.



	LI_08	LI_09
P/(SKUPAJ-P)	0,45	0,31
T/S	0,1	0,57
T/(R+F)	0,03	0,41
T/R	0,04	0,52

Slika 39 – Razmerje med različnimi trofičnimi vlogami v reki Monticano

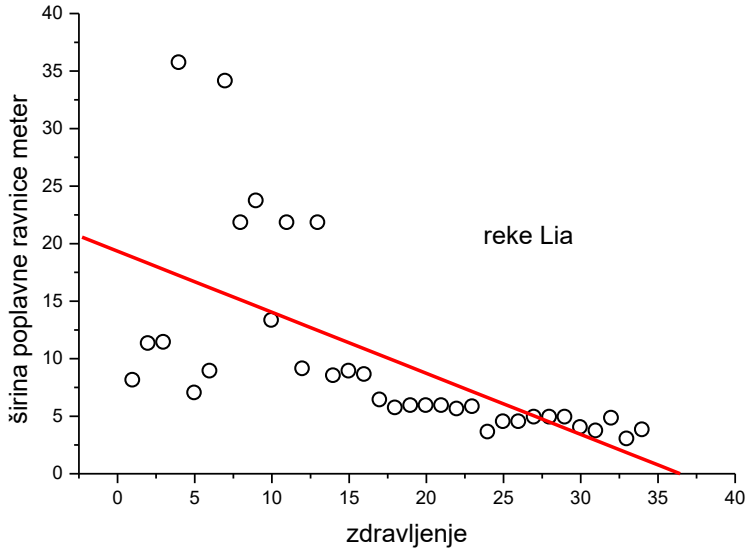
3.3 Rečica Lia

3.3.1 Rečna funkcionalnost

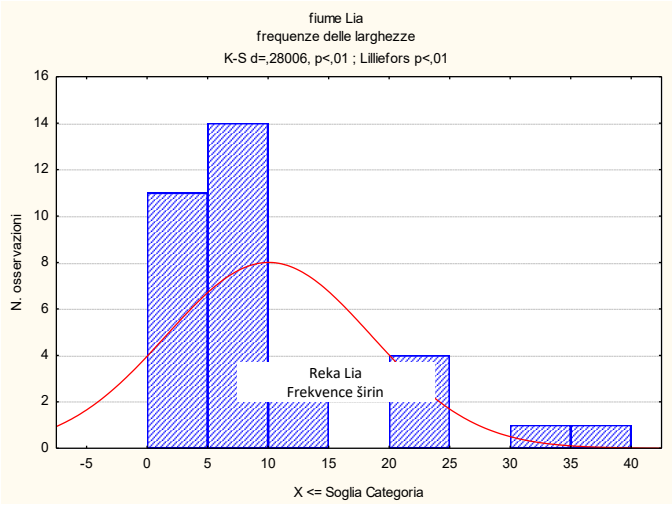
Uporaba indeksa IFF je potekala po celotnem vodotoku, ki je dolg 13,4 km. Identificirali smo 34 homogenih odsekov.

Povprečna dolžina odsekov je 395 metrov, kjer manjši odsek (LIA_19) meri 65 metrov, največji (LIA_01) pa 1.024 metrov.

Širina mokre struge odsekov se giblje od 3,0 metre odseka LIA_33 do 35,7 metrov odseka LIA_04, povprečna širina pa je 10,1.



Slika 40 - Predstavitev frekvenc odsekov po kategorijah širin rečice Lia z navedbo trenda (rdeča črtkana črta) in povprečne širine (zelena črta)



Slika 41 – Predstavitev frekvenc odsekov po kategorijah širin rečice Lia; rdeča črta prikazuje Gaussovo porazdelitev, vrh pa predstavlja povprečje

Kot velja za reko Livenza, so prisotne tudi za rečico Lia močne diskontinuitete v širini odsekov proti izlivu, medtem ko zgornji odseki kažejo skoraj podobne širine, vendar se od odseka 14 naprej stalno zmanjšujejo (Slika 40).

Povprečna pretočna vodna površina meri 0,375 ha, največjo pa predstavlja odsek LIA_04, ki ima površino 1,72 ha, najmanjšo površino pa ima odsek LIA_32 s 0,05 ha, medtem ko seštevek mokrih površin znaša 12,7 ha.

Podatke o uporabi indeksa IFF lahko vidite v razpredelnici z vsemi podrobnimi podatki (Razpredelnica 27), medtem ko v Razpredelnica 28 so prikazane vrednosti dolžin in odstotkov, ki se nanašajo na stopnje funkcionalnosti.

Koda	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		OCENA	
			Desni	Leva	Desni	Leva	Desni	Leva
LIA_01	977,6	8,1	114	114	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_02	131,6	11,3	110	114	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_03	194,3	11,4	133	114	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIA_04	480,9	35,7	186	155	II III	III	dobra-povprečna	povprečna

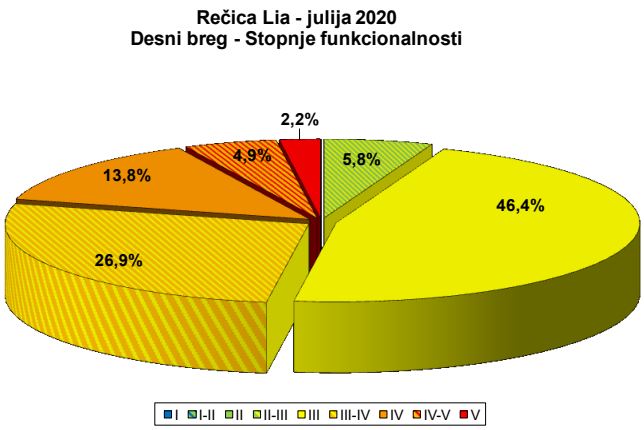
Koda	dolžina	širina	SCORE		STOPNJA		OCENA	
			Desni	Leva	Desni	Leva	Desni	Leva
LIA_05	295,2	7,0	186	131	II III	III	dobra-povprečna	povprečna
LIA_06	880,6	8,9	137	137	III	III	povprečna	povprečna
LIA_07	237,5	34,1	146	146	III	III	povprečna	povprečna
LIA_08	210,0	21,8	176	176	III	III	povprečna	povprečna
LIA_09	134,6	23,7	146	146	III	III	povprečna	povprečna
LIA_10	237,1	13,3	127	127	III	III	povprečna	povprečna
LIA_11	628,5	21,8	136	136	III	III	povprečna	povprečna
LIA_12	641,8	9,1	127	127	III	III	povprečna	povprečna
LIA_13	126,6	21,8	136	136	III	III	povprečna	povprečna
LIA_14	917,8	8,5	117	112	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_15	289,9	8,9	47	47	V	V	zelo slaba	zelo slaba
LIA_16	1024,1	8,6	132	132	III	III	povprečna	povprečna
LIA_17	67,2	6,4	132	152	III	III	povprečna	povprečna
LIA_18	520,6	5,7	114	114	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_19	65,2	5,9	118	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_20	305,2	5,9	108	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_21	168,1	5,9	104	104	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_22	145,7	5,6	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_23	560,1	5,8	53	53	IV V	IV V	slaba-zelo slaba	slaba-zelo slaba
LIA_24	198,5	3,6	75	75	IV	IV	slaba	slaba
LIA_25	197,3	4,5	146	121	III	III	povprečna	povprečna
LIA_26	931,2	4,5	123	128	III	III	povprečna	povprečna
LIA_27	605,2	4,9	128	120	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIA_28	124,5	4,9	146	113	III	III IV	povprečna	povprečna-slaba
LIA_29	384,1	4,9	108	108	III IV	III IV	povprečna-slaba	povprečna-slaba
LIA_30	390,7	4,0	72	76	IV	IV	slaba	slaba
LIA_31	266,7	3,7	77	77	IV	IV	slaba	slaba
LIA_32	104,4	4,8	55	55	IV V	IV V	slaba-zelo slaba	slaba-zelo slaba
LIA_33	748,5	3,0	77	77	IV	IV	slaba	slaba
LIA_34	245,7	3,8	77	81	IV	IV	slaba	slaba

Razpredelnica 27 - Homogeni odseki, ki so bili ugotovljeni na rečici Lia

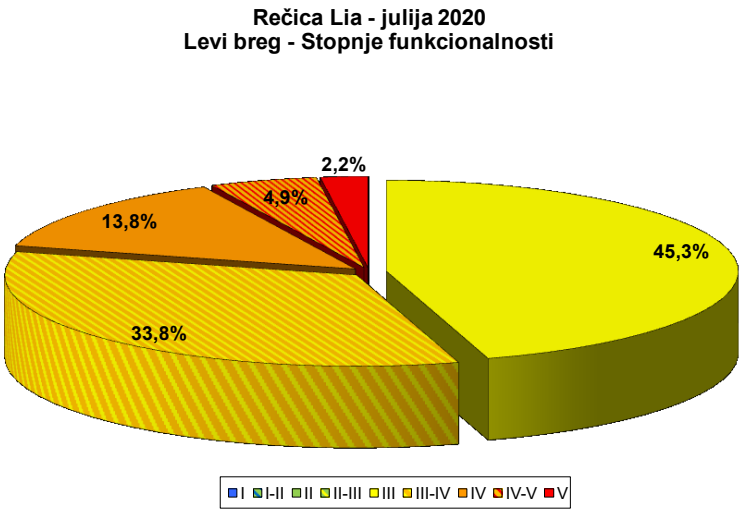
Če pogledamo podatke, izstopa pomanjkanje odsekov s I in II stopnjo funkcionalnosti, medtem ko obstaja veliko odsekov, ki so bili ocenjeni s III in III-IV stopnjo, ki skupaj dosegajo 73,3% na desnem in 79,1 na levem bregu. Preostanek izraža precej slabe stopnje s pomembnim 7,1%, ki je skupen za odseke, ki so bili ocenjeni s IV-V in V stopnjo funkcionalnosti (Razpredelnica 23, Slika 42, Slika 43).

	Desni		Leva	
	metrov	%	metrov	%
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

Razpredelnica 28 – Porazdelitev (m in%) stopenj funkcionalnosti bregov rečice Lia



Slika 42 – Funkcionalnost izražena za desni breg



Slika 43 – Funkcionalnost izražena za levi breg

Podatki IFF so bili normalizirani, tako kot v primeru podatkov o reki Livenzi, nato pa so bili uporabljeni za Analizo dejavnikov (AD) za katero najdemo odgovor v naslednji tabeli. Dejanske vrednosti IFF so bile tudi v tem primeru normalizirane, kot je opisano zgoraj.

Spremenljivke prvega dejavnika, ki so značilne za vodotok, se nanašajo predvsem na obrežne značilnosti, poleg tega se substrat in ribja komponenta opisujeta kot varianca. Zdi se, da je težko najti paradigmo, ki bi ustrezala vsem spremenljivkam, vendar lahko opazimo, da prvi dejavnik, skozi tri spremenljivke, ki se nanašajo na brežine in erozijo, izraža skladnost morfohidravlične banalnosti reke, ki se zdi potrjena zaradi preprostosti substrata in lastnosti ihtiogenosti, ki so značilne za navaden in kanaliziran vodotok.

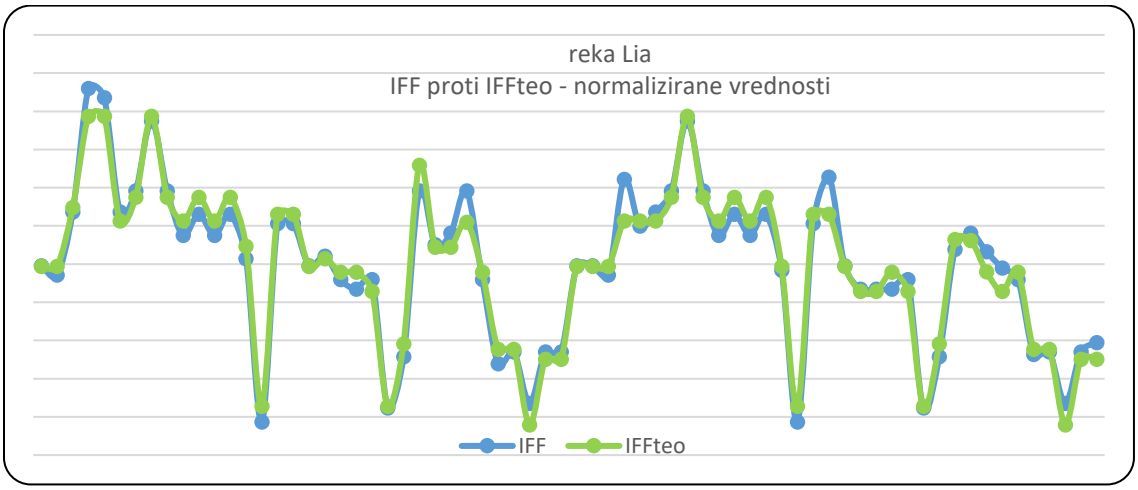
analiza dejavnikov 67,1%			
	Dejavnik 1	**Dejavnik 2**	**Dejavnik 3**
ter	0,460	0,092	0,556
veg	0,771	0,390	-0,145
amp	0,816	0,283	-0,072
con	0,764	0,137	0,046
idr	0,316	-0,163	-0,344
eso	0,312	0,360	-0,543
sub	0,727	-0,394	0,027
ero	0,743	-0,366	-0,063
sez	0,438	0,606	0,192
itt	0,843	-0,310	0,152
mor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

Razpredelnica 29 - Rezultat uporabe Analize dejavnikov na normaliziranih podatkih IFF

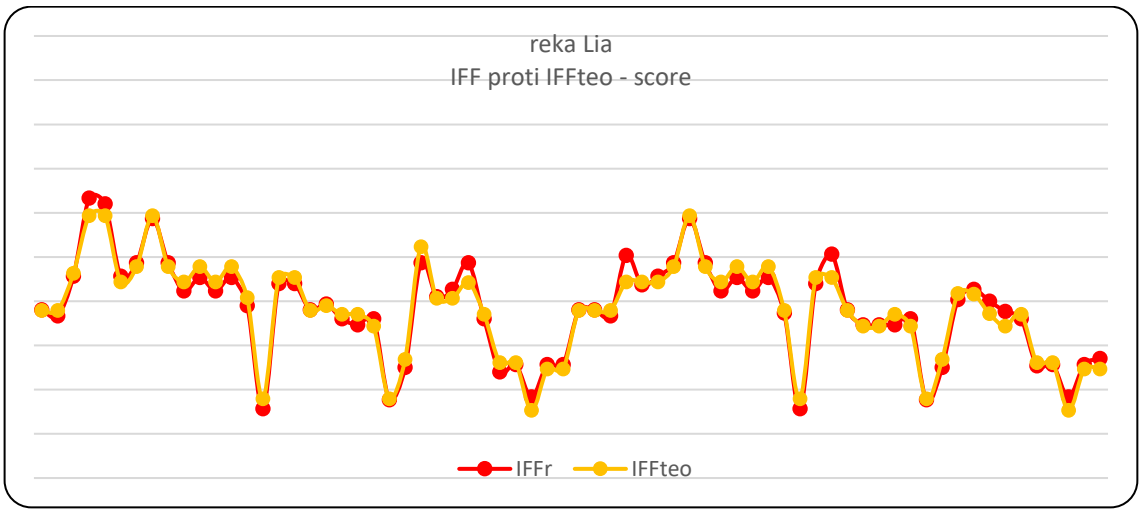
Ob uporabi večkratne regresije predstavljamo enačbo, izpeljano iz normaliziranih podatkov, podobno kot je bilo storjeno za reko Livenzo, ki lahko opiše teoretične vrednosti IFF na podlagi pomembnih spremenljivk analize AD. Rezultat je naslednji:

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

Dejanske in teoretične vrednosti IFF, obe normalizirani, kažejo močno korelacijo (r = 0,96) in Slika 44 poudarja, kako se oba trenda lahko prekrivata. Enaka stopnja korelacije kaže tudi kasnejša transformacija teoretičnega indeksa IFF, ki je normaliziranega v vrednost ocene (Slika 45).

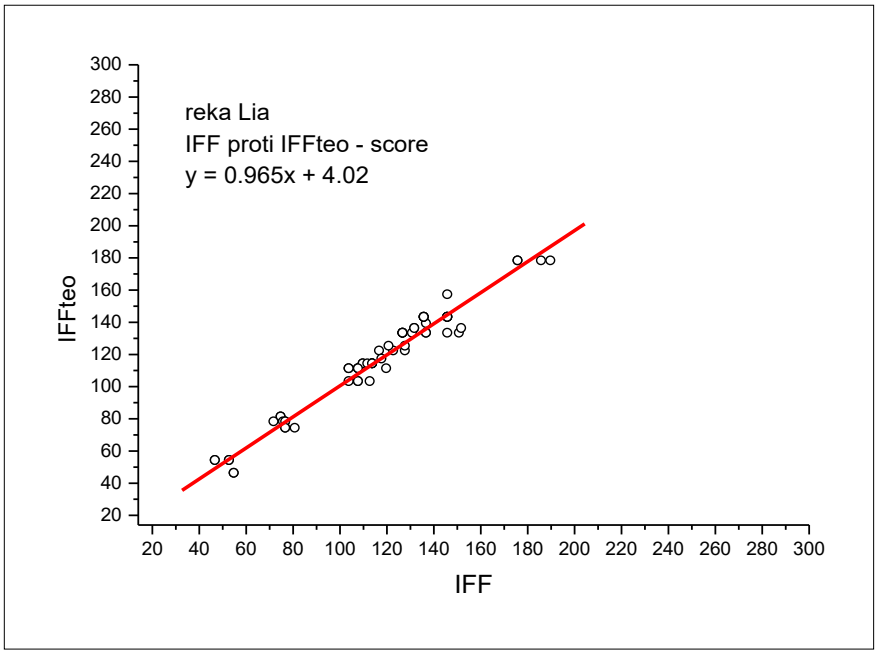


Slika 44 - Predstavitev skladnosti med vrednostmi IFF in teoričnimi in normaliziranimi vrednostmi IFF



Slika 45 - Predstavitev skladnosti med vrednostmi IFF in teoričnimi vrednostmi IFF, ki so spremenjene v oceno

V naslednji sliki je navedena močna korelacija in skladnost med realnimi in teoretičnimi vrednostmi IFF kot rezultat Slika 46. Tudi v tem primeru je mogoče navesti argumente, podprte v primeru rezultatov izdelave za reko Livenza.



Slika 46 – Predstavitev možnost korelacije med IFF in IFFteo vrednosti točk

Tudi za rečico Lia so bile, namreč, izvedene analize ponderiranih razmerij ocen, ki so bile dodeljene različnim vprašanjem (Razpredelnica 30). Za razliko od prejšnjih primerov, v katerih je bilo ugotovljeno, da so bile najbolj škodljive komponente tiste, ki so bile pripisane skupinama A in B, tukaj so, namesto njih, tiste, ki pripadajo skupinama A in C.

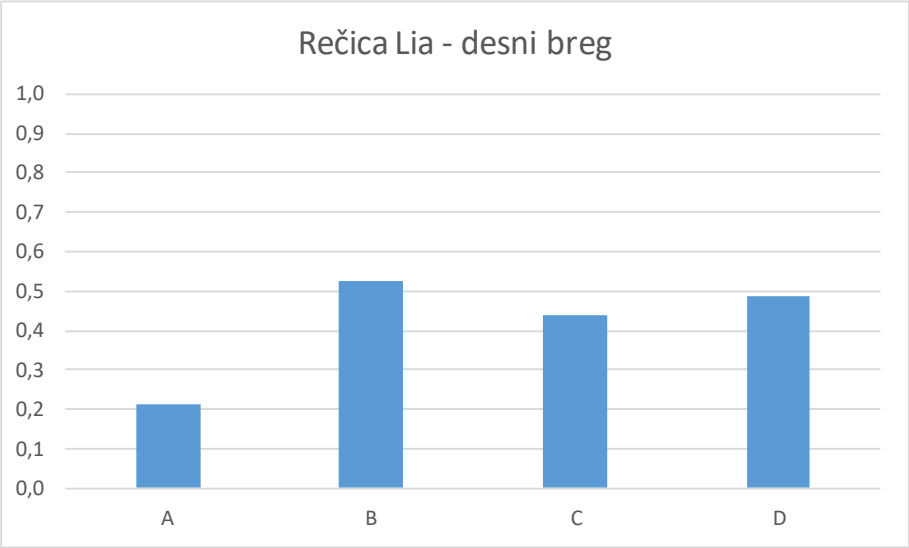
Sklop	Vprašanje	Desni		Levi	
		P/Pponderirano	Povprečna vrednost	P/Pponderirano	Povprečna vrednost
Ozemlje in vegetacija	Vprašanje 1	0,18	0,211	0,18	0,180
	Vprašanje 2	0,16		0,13	
	Vprašanje 2-bis	0,001		0,001	
	Vprašanje 3	0,33		0,26	
	Vprašanje 4	0,38		0,34	
Mokra struga	Vprašanje 5	0,98	0,523	0,98	0,523
	Vprašanje 6	0,06		0,06	
Hidromorfologija	Vprašanje 7	0,43	0,437	0,43	0,432
	Vprašanje 8	0,90		0,88	
	Vprašanje 9	0,09		0,09	
	Vprašanje 11	0,32		0,32	
Biološko stanje	Vprašanje 10	0,67	0,486	0,67	0,486
	Vprašanje 12	0,36		0,36	
	Vprašanje 13	0,64		0,64	
	Vprašanje 14	0,18		0,18	

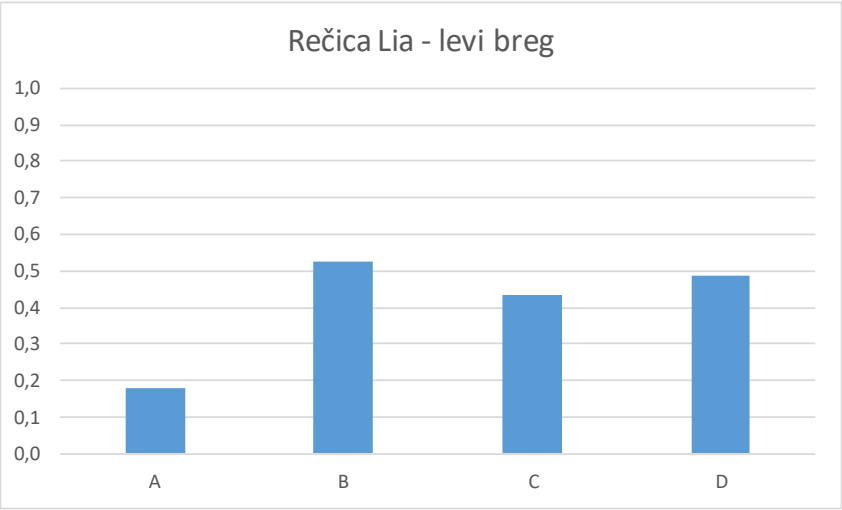
Razpredelnica 30 - Ponderirana razmerja P/Pm za posamezne funkcionalne skupine

Ko pogledamo podrobnost rezultatov (Slika 47), je treba najprej opozoriti, da imata oba bregova popolnoma primerljive in precej podobne lastnosti, vendar ima levi breg nekoliko slabše rezultate kot desni breg. V funkcionalni skupini A tisti element, ki najbolj določa raznolikost brežin, je širina funkcionalnih formacij, ki je v nekaterih odsekih manjša na hidrografski levi strani.

Omejeno na hidromorfologijo, se to razlikuje med obema bregovoma zaradi erozije, za katero je v preiskanem odseku ugotovljeno, da je med bregovoma različna.

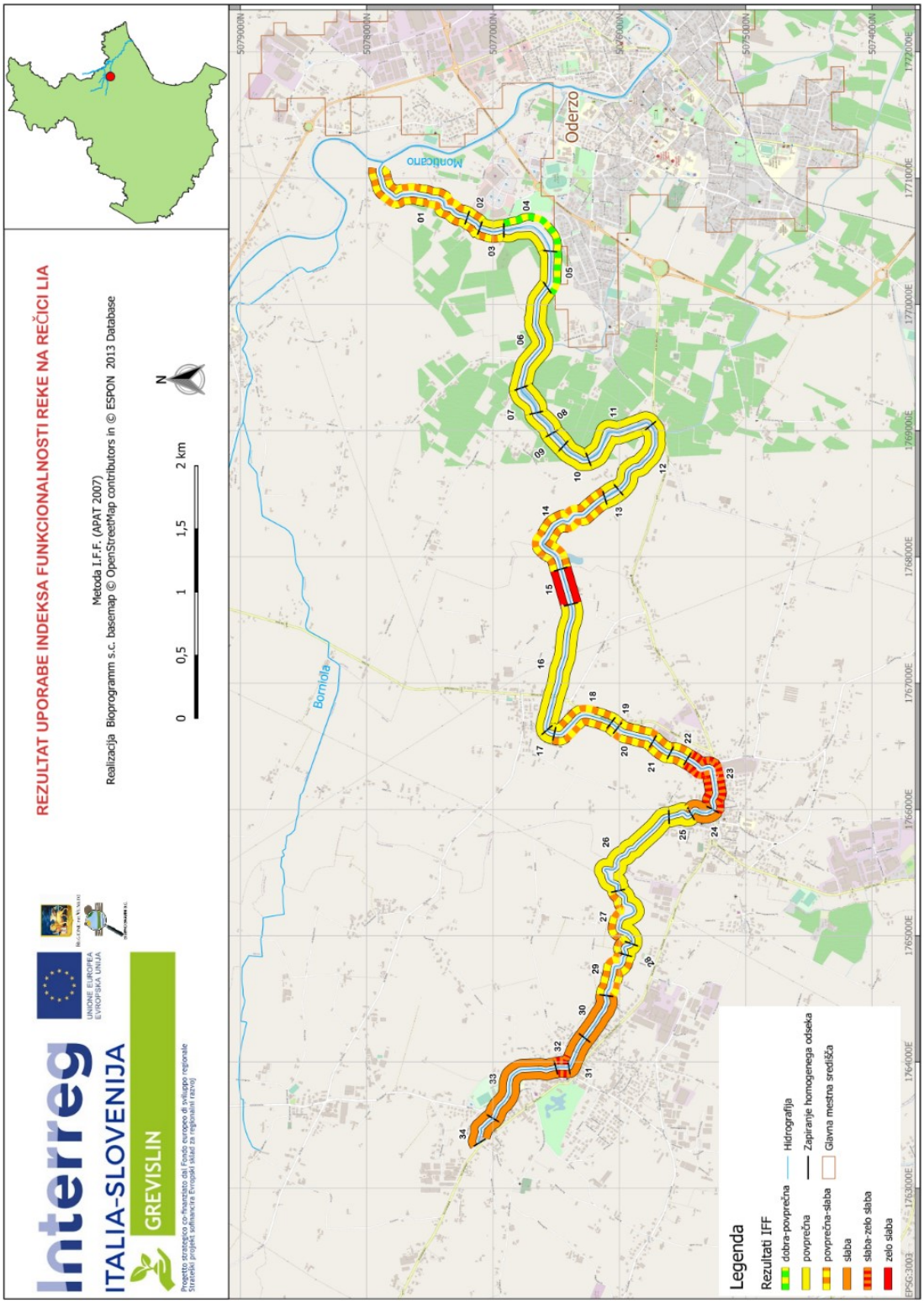
Nazadnje je zanimivo omeniti, da ima rečica Lia, v primerjavi z drugimi vodotoki, slabše biološke razmere, zlasti kar zadeva sestavine makrobentosa in vegetacijo v strugi.





Slika 47 - Predstavitev povprečja razmerja P/Pm iz različnih funkcionalnih skupin

Naslednja slika prikazuje tabelo z rezultati uporabe indeksa IFF na rečici Lia.



Slika 48 - Razpredelnica, ki predstavlja rezultate uporabe indeksa IFF na rečici Lia

3.3.2 Morfološka funkcionalnost

Pridobljene vrednosti za desni (Dx) in levi (Sx) hidrografski breg so povzete v naslednji razpredelnici (Razpredelnica 31).

Desni in levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
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

Desni in levi	Dolžina	idr	sub	ero	sez	mor	IFM	razred
LIA_31	266,7	20	5	15	1	1	42	IV
LIA_32	104,4	20	1	1	1	1	24	V
LIA_33	748,5	20	1	15	1	5	42	IV
LIA_34	245,7	20	1	15	1	5	42	IV

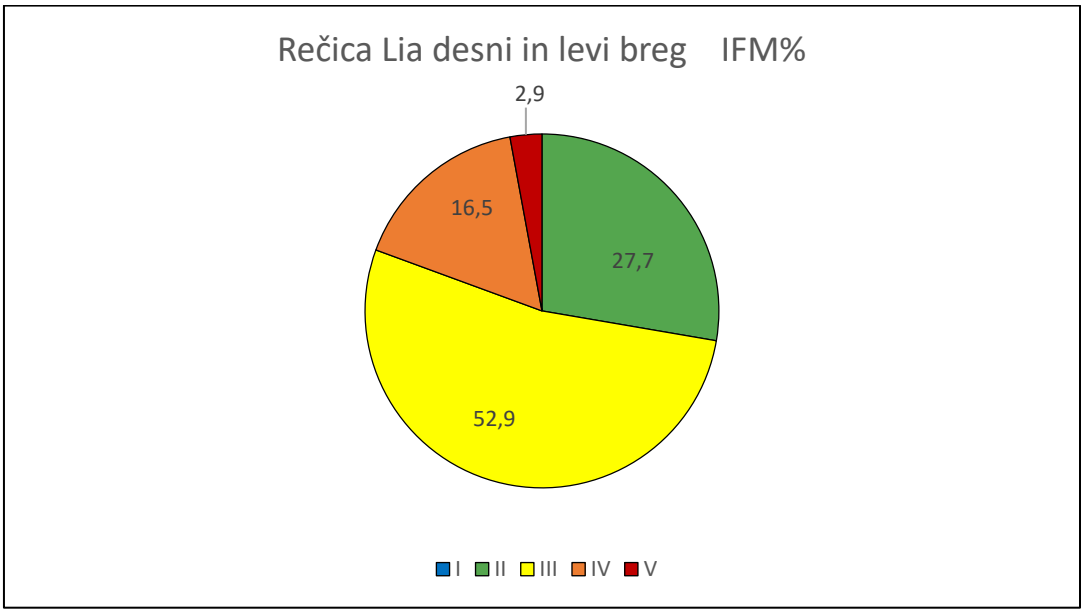
Razpredelnica 31 – Vrednosti IFF posameznih vprašanj za reševanje IFM rečice Lia

Isti rezultati so bili povzeti in opredeljeni v odstotkih glede na celotno dolžino ter predstavljeni v naslednji razpredelnici.

	Lia		Reka Monticano		Reka Livenza	
	desni%	levi%	desni%	levi%	desni%	levi%
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
SKUPAJ	100	100	100	100	100,0	100

Razpredelnica 32 – Navedba porazdelitve stopenj IFM v odstotkih glede na skupno dolžino vodotokov Lia, Monticano in Livenza

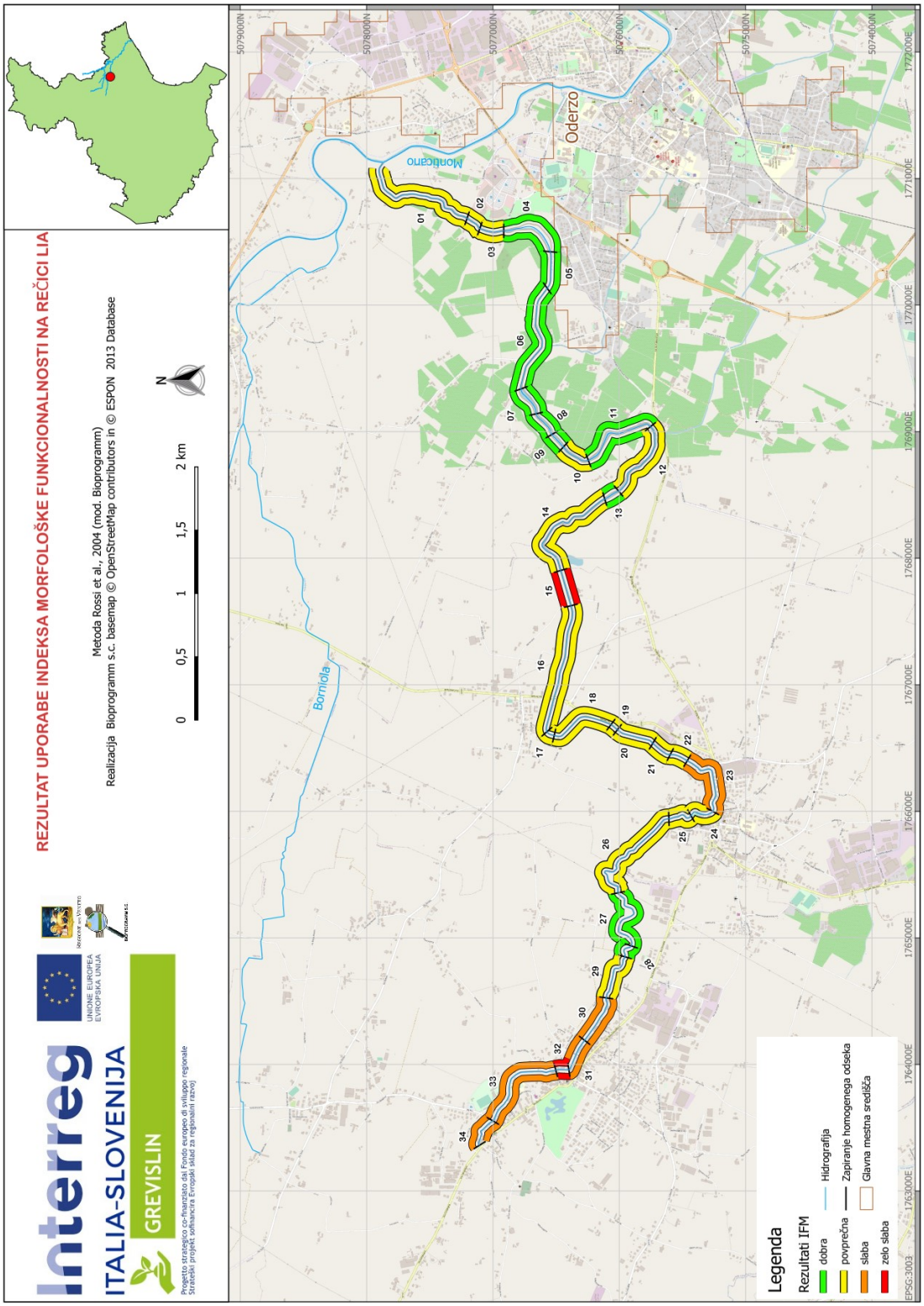
Zato posredujemo podatke v obliki grafov za boljše in takojšnje razumevanje (Slika 49).



Slika 49 - Graf porazdelitve stopenj IFM v odstotkih za desni in levi breg rečice Lia

Iz analize podatkov izhaja v povprečju stanje o slabi morfološki funkcionalnosti, kjer je v večini primerov dodeljena III stopnja.

Zgleda, da je rečica Lia enaka na obeh bregovih, pri čemer je več kot 50% III stopnje, kar je dobro, da je skoraj 28% II stopnje, medtem ko je preostalih približno 20% slabe (16,5%) in zelo slabe stopnje (približno 2,9%).

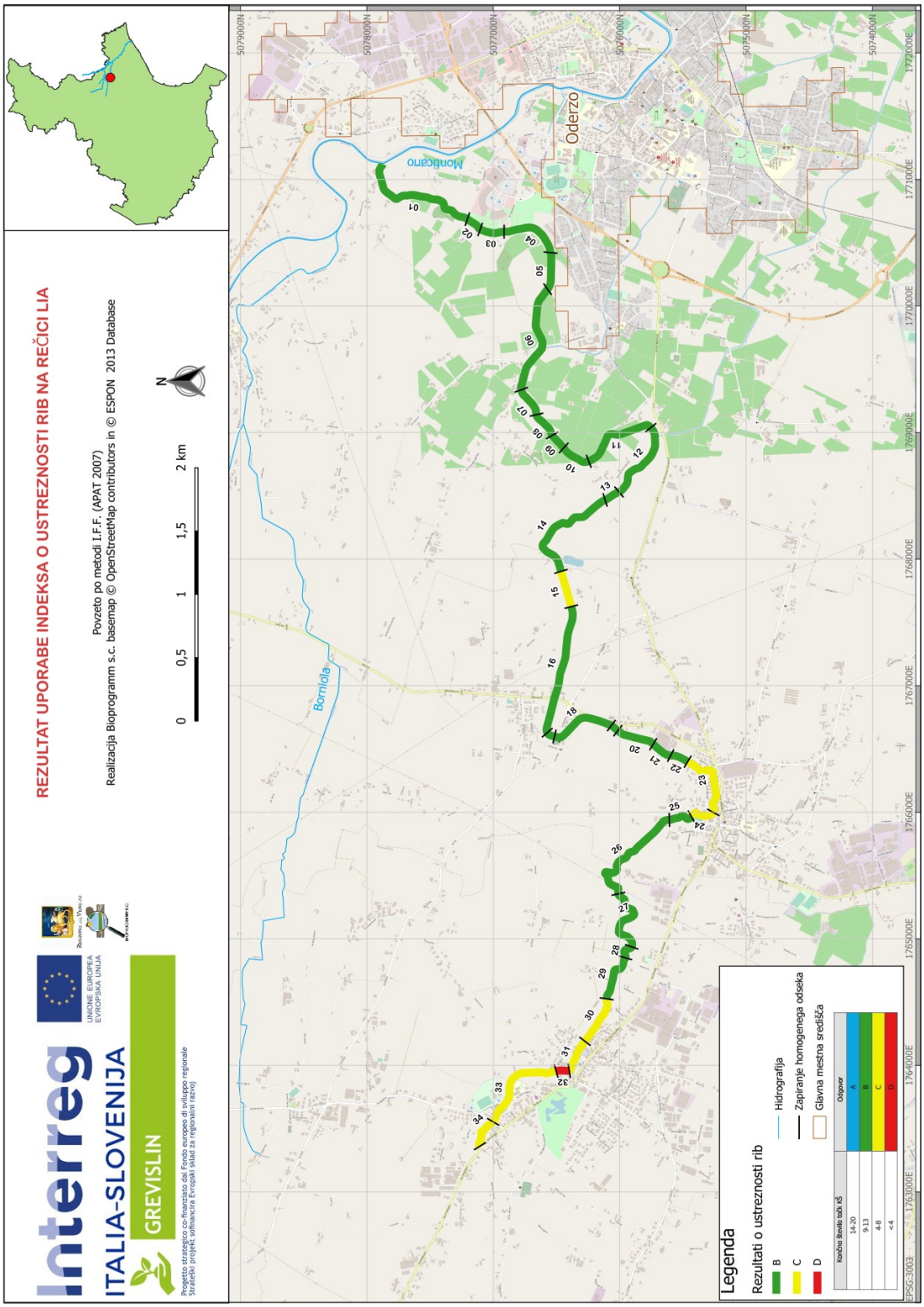


Slika 50 - Razpredelnica, ki predstavlja rezultate uporabe indeksa IFM na rečici Lia

3.3.3 Ustreznost rib

Odsek	Število točk		Odsek	Število točk
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

Razpredelnica 33 – Rezultati o uporabi indeksa o ustreznosti rib za rečico Lia



Slika 51 - Tabele, ki predstavljajo rezultate uporabe indeksa o ustreznosti rib na rečici Lia

3.3.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.)

Opredelitev zaščitenih območij rek pri rečici Lia je povzeta v naslednji Razpredelnica 34, kjer opazujemo, da je najbolj zastopana vrednost "povprečna", tako na desnem kot na levem bregu. Obstaja tudi nekaj odsekov z visoko valenco, dva na desnem bregu in en odsek na levem bregu in v obeh primerih na območju, ki je najbližje izlivu, medtem ko so odseki z "nizko" valenco prisotni v delih, ki prečkajo naselja Ormelle in San Polo, sedem na desnem in pet na levem bregu.

Razlogi so v bistvu povezani z razširjeno urbanizacijo, z manipulacijo nasipov in intenzivnim kmetijstvom, ki izkorišča vse možne pasove, ki se lahko izkoristijo na škodo dostojanstva vodotoka, kot v primeru "povprečne" ocene o valenci; v nekaterih primerih se zdi, da je človekova roka zelo pomembna in vpliva na presojo nizke ekološke vrednosti.

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIA_01	977,6	Povprečna	Povprečna
LIA_02	131,6	Povprečna	Povprečna
LIA_03	194,3	Povprečna	Povprečna
LIA_04	480,9	Povprečna	Povprečna
LIA_05	295,2	Visoka	Povprečna
LIA_06	880,6	Povprečna	Povprečna
LIA_07	237,5	Povprečna	Povprečna
LIA_08	210	Visoka	Visoka
LIA_09	134,6	Povprečna	Povprečna
LIA_10	237,1	Povprečna	Povprečna
LIA_11	628,5	Povprečna	Povprečna
LIA_12	641,8	Povprečna	Povprečna
LIA_13	126,6	Povprečna	Povprečna
LIA_14	917,8	Povprečna	Povprečna
LIA_15	289,9	Povprečna	Povprečna
LIA_16	1024,1	Povprečna	Povprečna
LIA_17	67,2	Povprečna	Povprečna
LIA_18	520,6	Povprečna	Povprečna

Odsek	Dolžina	Desni	Levi
LIA_19	65,2	Povprečna	Povprečna
LIA_20	305,2	Povprečna	Povprečna
LIA_21	168,1	Nizka	Nizka
LIA_22	145,7	Povprečna	Povprečna
LIA_23	560,1	Nizka	Nizka
LIA_24	198,5	**Nizka**	**Nizka**
LIA_25	197,3	**Slaba**	**Slaba**
LIA_26	931,2	**Slaba**	**Slaba**
LIA_27	605,2	**Slaba**	**Slaba**
LIA_28	124,5	**Slaba**	**Slaba**
LIA_29	384,1	**Slaba**	**Slaba**
LIA_30	390,7	**Nizka**	**Slaba**
LIA_31	266,7	**Nizka**	**Nizka**
LIA_32	104,4	**Nizka**	**Nizka**
LIA_33	748,5	**Slaba**	**Slaba**
LIA_34	245,7	**Nizka**	**Slaba**

Razpredelnica 34 - Rezultati ZOR na rečici Lia glede na kodo odseka in relativno dolžino

ZOR z "visoko" valenco zasedajo le 505 metrov na desnem bregu in 210 metrov na levem bregu, od skupaj 13,437 km. Odsek ZOR-a z "visoko" valenco na desnem bregu, pri vhodu v mesto Oderzo, je opredeljeno z naravnim območjem in izračun širine ZOR pa je 55 metrov. Za razliko od odseka, na katerem ZOR zavzema oba bregova (1 km navzgor od prejšnjega), v tem so predvsem prisotni rečni otoki, kjer se nahaja drevesna in grmičasta vegetacija, v drugem je stalno prisotno trstičja, ki je pripomoglo k temu, da je dosegel visoko oceno. Širina tega zadnjega odseka je bila izračunana na 85 metrov na vsaki strani.

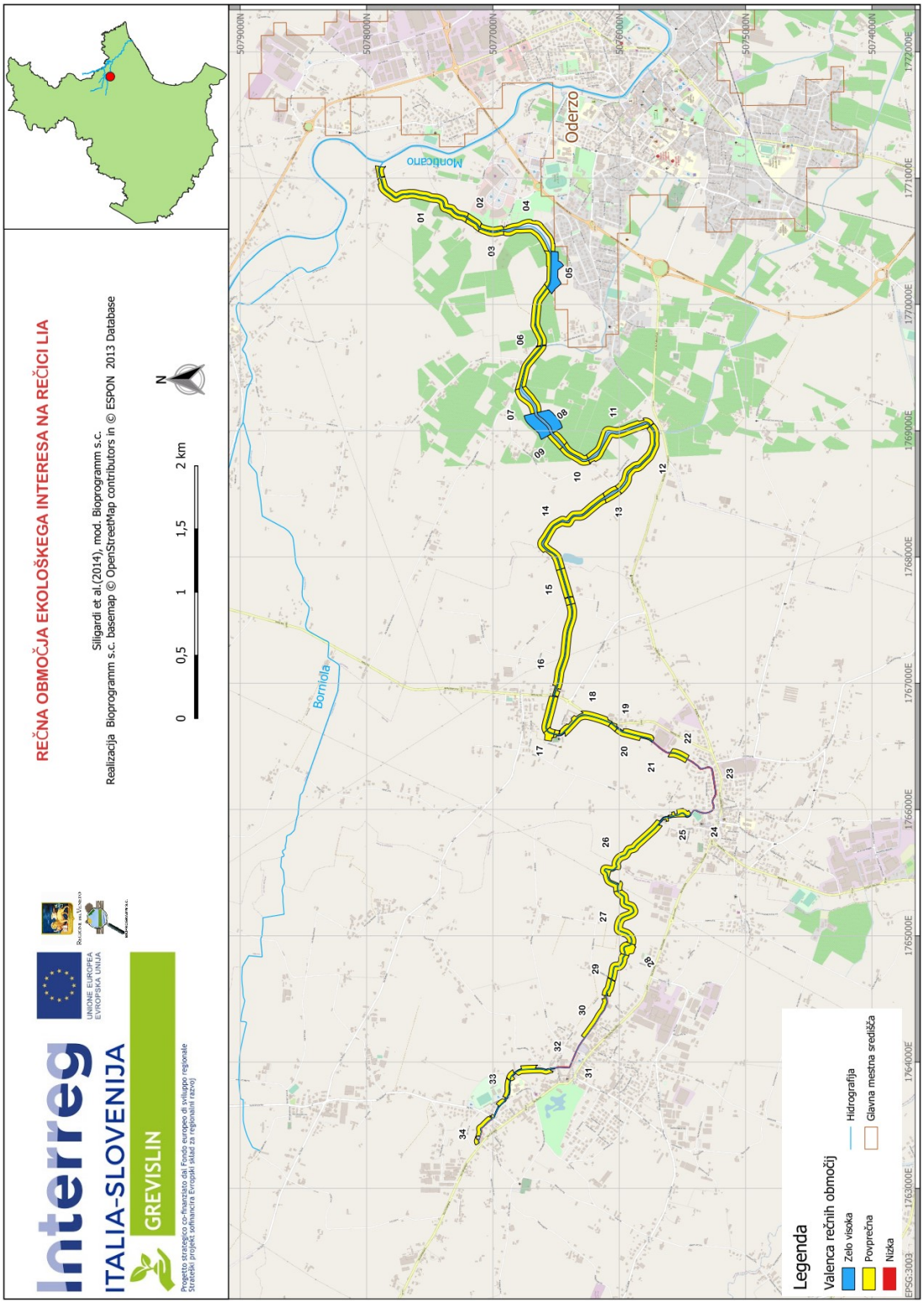
V Razpredelnica 35 in z njo povezanih grafih (Slika 52) so navedene ZOR z ustreznimi skupnimi dolžinami in odstotnimi vrednostmi glede na celotno dolžino obravnavane rečice Lia.

	dolžina (m)		dolžina (%)	
	Desni	Levi	Desni	Levi
Visoka	505	210	3,8	1,6
Slaba	10.998	11.929	81,8	88,8
Nizka	1.934	1.298	14,4	9,7
Skupaj	**13.437**	**13.437**	**100**	**100**

Razpredelnica 35 - Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov rečice Lia, izražena kot kumulativna dolžina v km in kot odstotek celote

Slika 52 – Predstavitev ekološko-funkcionalne vrednosti obeh bregov rečice Lia, izražena kot odstotek na celotno dolžino

Z odstotnega vidika se odseki z "visoko" valenco gibljejo med 3,8% na hidrografski desnici in 1,6% na levi, prav tako je treba opozoriti, da odseki z "nizko" valenco zavzemajo 14,4% prostora na desni in 9,7% na levi. To so pomembni odstotki, ki kažejo, kako je zasedenost zemljišč za urbanizacijo precej prisotna. Večina reke pa ima "povprečno" vrednost, ki potrjuje prisilno stanje reke v prid izkoriščanju ozemlja v kmetijske namene; odstotki so precej pomembni z 81,8% na desni in 88,8% na hidrografski levi strani.



Slika 53 - Tabela, ki predstavlja rezultate za identifikacijo zaščitenih območij rek na rečici Lia

3.3.5 Biološka kakovost

Rečica Lia izvira v kraju Borgo Marin Gambrinus in se po prečkanju središča San Polo spusti proti naselju Ormelle, ki ga napajajo izviri ob njenem toku. Nadaljuje okoli cerkve Tempio in se usmeri proti orografski desni strani reke Monticano, kjer se izliva v kraj Saccon. Raziskovalne postaje Grevislin se nahajajo v bližini cerkve Tempio (LI_19) in na sotočju z reko Monticano (LI_11).

Na vzorčni točki Tempio v kraju Ormelle (LI_19) prva dva posnetka imata oceno, ki se giblje med skoraj dobro in povprečno, jeseni in pozimi pa je biološka kakovost dobra. Razredni skok ni odvisen od vodoravnega vnosa, ki vedno poteka z žuželko enodnevnico *Ephemerella*, ampak od povečanja števila taksonov, ki veljajo za izračun IBE: 16 in 13 v prvih dveh posnetkih, 19 in 20 v drugih dveh (Razpredelnica 36).

V Caminu (LI_11) ocena govori o spremenjenem okolju, spomladi in poleti, medtem ko je v dveh naslednjih sezonah posnetka dobra biološka kakovost, tako kot na lokaciji gorvodno (Razpredelnica 36). V tem primeru je skok razreda določen s kvalitativnim vnosom, ki prehaja iz ene same mladoletnice (deklasificiran *Baetis*) v prvih dveh posnetkih do enodnevnice (Ephemeralla) in pozimi več vrst mladoletnic (Limnephilidae in Baetis).

Koda	Vodno telo	I KAMPANJA POMLAD 2020			II KAMPANJA POLETJE 2020			III KAMPANJA JESEN 2020			IV KAMPANJA ZIMA 2021			povprečni podatki		
		S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q
LI_11	R. Lia	18	7	III	12	6	III	23	9	II	18	8	II	18	8	II
LI_19	R. Lia	16	8-7	II III	13	7	III	19	8	II	20	8-9	II	17	8	II

Razpredelnica 36 - Povzetek rezultatov I.B.E. na rečici Lia

Makrobentozna skupnost na obeh opazovalnih mestih je še posebej bogata, tako v smislu relativne številčnosti kot v smislu biotske raznovrstnosti, oligohetov, značilnih za okolja z visoko organsko vsebnostjo, odloženo na dnu, s katerimi se dejansko hranijo, saj so zbiralci.

3.3.6 Taksoni

V štirih kampanjah spremljanja, na dveh vzorčevalnih mestih, je bilo v rečici Lia registriranih skupaj 44 taksonov. Med temi so bili posneti v štirih raziskovalnih sezonah, na obeh postajah, enodnevnice *Baetis*, Diptera Chironomidae, mehkužce Gammaridae in Oligohete Lumbricidae.

Rečica Lia je še posebej bogata z polži, med katerimi je osem vrst, vključno z *E. patulo*, (o kateri je bilo veliko govora v razdelku, posvečenem reki Livenza, na katero se sklicujemo) in Planorbidae, prisotni z vsemi tremi glavnimi rodovi: *Gyraulus*, *Planorbis* in *Planorbarius* ter Oligohete, kot je že bilo poudarjeno zgoraj.

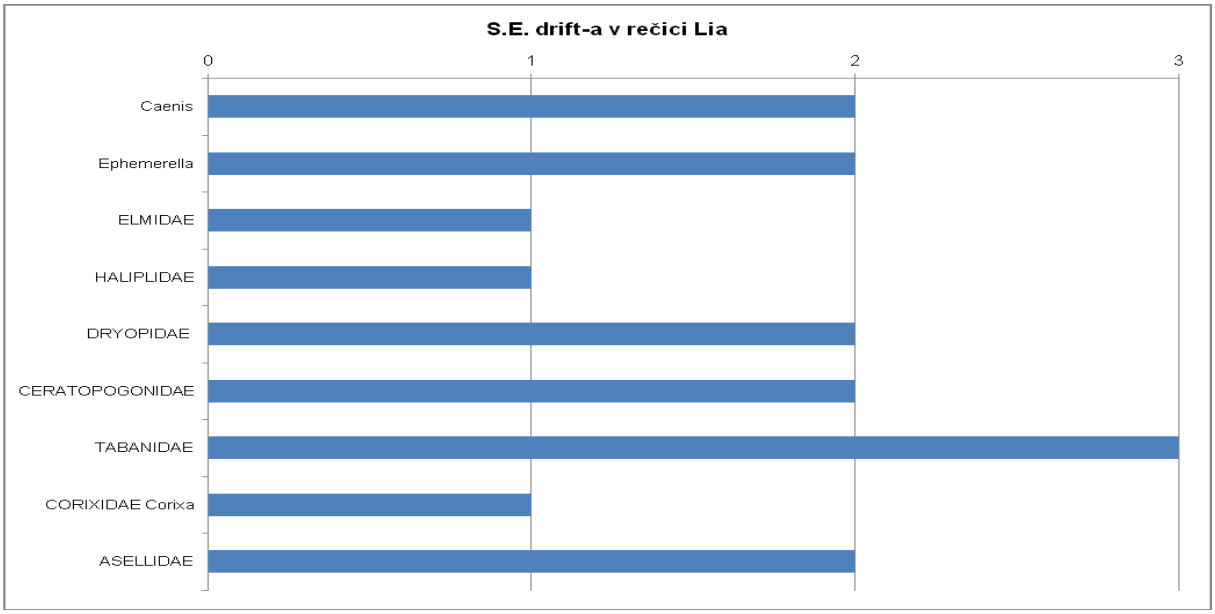
V Caminu (LI_11), tako kot v reki Monticano, so odkrili prisotnost *P. antipodarum*, močno invazivne alohtone vrste Hydrobiidae.

Prav tako je treba poudariti prisotnost *Unia*, ki ga najdemo tako v cerkvi Tempio v kraju Ormelle kot v Caminu. Kot je bilo že na široko opisano za reko Livenza, na katero se je treba sklicevati, je treba spomniti, da ima družina poseben interes za ohranjanje.

Slika 54 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja rečice Lia

3.3.7 Drift

Pasivni transport rečice Lia je precej omejen: le devet taksonov z vrednostmi od 1 do 3. Ti podatki so v skladu z morfološko konformacijo rečice Lia, ki je vodotok s počasnim tokom, upoštevajoč dejstvo, da izvira nekaj kilometrov stran od ustja reke Monticano.

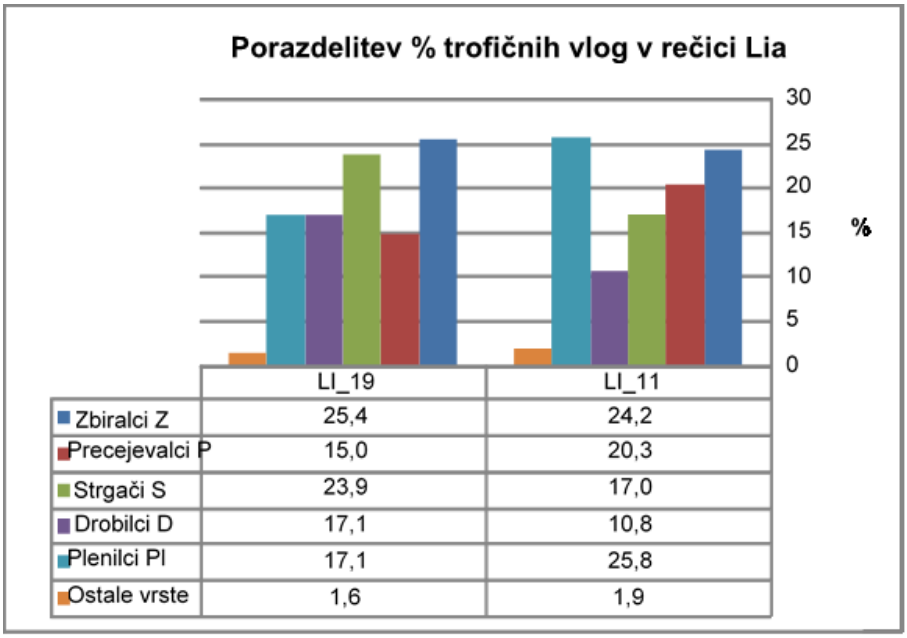


Slika 55 - Taksoni od drifta v štirih kampanjah za spremljanje rečice Lia

3.3.8 Analiza trofično-funkcionalnih vlog

V rečici Lia pri kraju Tempio (LI_19) zbiralci in precejevalci predstavljajo 40,4% prehranjevalne verige, strgači pa 23,9%. V rečici Lia pri kraju Camino (LI_11) se odstotek zbiralcev nekoliko poveča na 44,5%, medtem ko se strgači spustijo na 17%.

Za obe lokaciji je značilno, da je preveč plenilcev, zlasti v spodnji postaji, kjer presega 25%, (Slika 56).



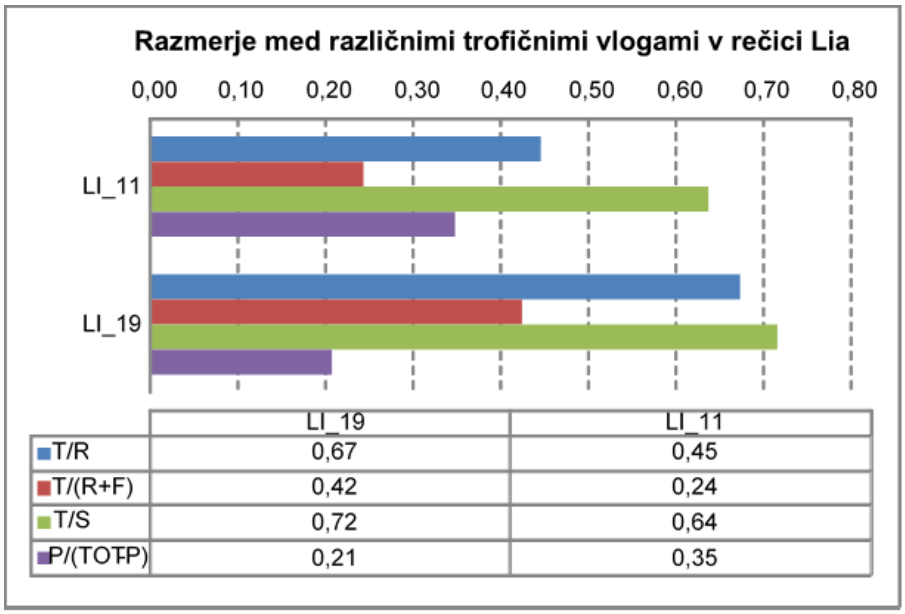
	LI_19	LI_11
Zbiralci Z	25,4	24,2
Precejevalci P	15,0	20,3
Strgači S	23,9	17,0
Drobilci D	17,1	10,8
Plenilci Pl	17,1	25,8
Ostale vrste	1,6	1,9

Slika 56 - Odstotek različnih trofičnih vlog v rečici Lia

Analiza odnosov med različnimi trofičnimi vlogami (Slika 57) poudarja, da je za rečico Lia značilen visok prispevek fine in ultrafine organske snovi, ki daje prednost takosonom, ki se hranijo z njo (zbiralci + precejevalci), kot tistim, ki izkoriščajo razmnoževanje rastlinske

komponente, ki jo narekuje ravno veliko gnojenje (strgači). Spomnimo se, da je rečica Lia izvirna reka, kjer bi moralo biti obilo drobilcev, ki se hranijo z grobimi trdnimi delci (CPOM).

Na obeh mestih je pretirano plenilcev v primerjavi z drugimi komponentami prehranjevalne verige, saj so dejansko na vrhu prehranjevalne piramide in bi morali biti prisotni v razmeroma nizkih odstotkih.



	LI_19	LI_11
T/R	0,67	0,45
T/(R+F)	0,42	0,24
T/S	0,72	0,64
P/(TOT-P)	0,21	0,35

Slika 57 – Razmerje med različnimi trofičnimi vlogami v rečici Lia

3.4 Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola in Morta Sambilino

3.4.1 Biološka kakovost

Razpredelnica 37 poroča o vrednosti biotskega indeksa, kakovostnem razredu in številu taksonov, odkritih med sezonskimi raziskavami, opravljenimi v krajih Piavesella, Rasego, Ghebo, Bornioli in Morta Sambilino.

Koda	Vodno telo	I KAMPANJA POMLAD 2020			II KAMPANJA POLETJE 2020			III KAMPANJA JESEN 2020			IV KAMPANJA ZIMA 2021			povprečni podatki		
		S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	I.B.E.	C.Q	S.E.	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	P. Rasego	24	9	II	21	9-8	II	27	10	I	18	8	II	23	9	II
LI_17	P. Ghebo	22	9	II	22	9	II	20	8-9	II	19	8	II	21	9	II
LI_18	R. Borniola	19	9	II	29	10	I	23	9	II	19	9	II	23	9	II
LI27-10	J. M.Sambilino	19	8	II	18	8	II	14	6	III	12	6	III	16	7	III

Razpredelnica 37 - Povzetek rezultatov I.B.E. v krajih Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola in Morta Sambilino

Kanal Piavesella je vodotok za namakanje, delno kanaliziran, napajan z izhodom kanala Castelleto-Nervesa in z nekaterimi izviri. Zbira vode reke Borniola in se izliva v reko Monticano pri Lutranu. Postaja za biološko spremljanje se nahaja v kraju Visnà di Vazzola (LI-10), v zadnjem delu poti, na ravnem odseku, z bogato in raznoliko makrofitsko pokritostjo.

Slika 58 – Canale Piavesella (Vir: Bioprogramm s.c.)

Biološka kakovost tega odseka kanala Piavesella je v povprečju dobra, z rahlim padcem na dobro - povprečno oceno med poletnim vzorčenjem. V bistvu pa se zdi, da se struktura makrobentozne skupnosti v vseh štirih raziskavah prekriva: kvalitativni vnos se vedno pojavi pri enodnevnici *Ephemerella*, medtem ko se kvantitativni vnos spreminja med najmanj 16 in največ 22, kar določa variacijo v vrednost biotskega indeksa.

Reka **Rasego** nastane v občini Fontanelle iz različnih izvirov, nato pa vstopi na ozemlje Mansuè. Tu prejme jarek Vallontello na orografski levi strani, nato prečka središče Basalghelle, prečka cesto S.P. 50 in je razdeljen na dve veji, ki se izlivata v reko Livenza. Naša nadzorna postaja se nahaja v kraju Portobuffolè na lokaciji Prà dei Gai.

Slika 59 – Reka Rasego (Vir: Bioprogramm s.c.)

Biološka kakovost reke Rasego je v povprečju v razredu biološke kakovosti II stopnje z izjemno spremenljivimi vrednostmi biotskega indeksa: 9 spomladi, 9-8 poleti in 8 pozimi. V jesenski kampanji je celo dosegla odlično oceno. Ta variabilnost ni odvisna od kvalitativnega vnosa, ki prehaja iz ene enodnevnice (*Ephemera*) do več mladoletnic, ampak od števila veljavnih sistemskih enot, ki so podvrženi zanimivim variacijam: od najmanj 18 do največ 27. Ob pregledu

sestave štirih makrobentoških skupnosti je ugotovljeno, da se med seboj razlikujejo predvsem po količini tolerantnih taksonov, kot so polži, školjke in odonati. V zadnji raziskavi so zlasti opazili močno zmanjšanje polžev, ki se ne smatra toliko kot variabilnost, ampak predvsem kot relativno številčnost posameznih taksonov.

Ghebo je obnovitveni potok, ki izvira iz kraja Santa Lucia, nato prečka kraje Mareno, Vazzola, Visnà in se na koncu izliva v reko Monticano. Postaja za vzorčenje, sezonsko nadzorovana za Grevislin in imenovana LI_17, se nahaja v občini Codognè.

Slika 60 – Potok Ghebo (Vir: Bioprogramm s.c.)

Biološka kakovost potoka Gheba vedno spada v razred kakovosti II stopnje, z variacijami vrednosti biotskega indeksa med 9 in 8, ki jih določa postopno zmanjšanje sistematičnih enot s 22 spomladi in poleti, na 20 jeseni in 19 pozimi. Pravzaprav je kvalitativni vnos vedno z enodnevnico *Ephemerella*.

Ugotovljene makrobentozne skupnosti se prekrivajo, razlikujejo se predvsem po številu gastropodnih taksonov, ki so v zadnji raziskavi precej bolj omejeni kot v prejšnjih treh.

Jarek **Borniola** nastane na severozahodu Rai, v kraju C. Grassi in teče proti vzhodu proti Lutranu di Fontanelle, kjer se izliva v kanal Piavesella. Postaja LI_18 se nahaja v Fontanelle, v zadnjem delu poti.

Slika 61 – Jarek Borniola (Vir: Bioprogramm s.c.)

Biološka kakovost jarka Borniola, s samo izjemo poletnega posnetka, v katerem dosega odlično oceno, je v povprečju dobra, to pomeni, da spada v II razred organske kakovosti z vrednostjo I.B.E., ki je vedno enaka 9. Kvalitativni vnos v tabelo za izračun biotskega indeksa se razlikuje med tisto z enodnevnico (*Ephemerella*) poleti in jeseni ter tisto z več enodnevnicami (*Ephemera* in *Ephemerella*) spomladi in pozimi, medtem ko se navpični vnos razlikuje od najmanj 19 do največ 29 taksonov. Prav ti podatki določajo razredni skok poletne raziskave.

Poletni posnetek je tisti z najbolj strukturirano makrobentozno skupnostjo, pravzaprav so enodnevnice podprte s štirimi mladoletnicami, kot je bilo pričakovati v oživljajočem okolju, medtem ko so polži najbolj raznolika favna skupina v drugem delu makrobentozne raziskave.

Morta Sambilino ...*je starodavna opuščena struga (po letu 1000, po starodavnih dokumentih) reke Meduna. Od takrat, do leta 1934, se voda reke Fiume di Pasiano in Sile iz Azzana X zlivata, kar je pogosto poplavilo medunsko mesto. Konec prejšnjega stoletja je oddelek za gradbeništvo zamenjal jarek z ravnim kanalom dolžine 3 kilometre, od kraja Brische proti spodnjemu odseku reke Livenze,* (Marson G., 1997). Spremljalna postaja te študije se nahaja v Brischeju.

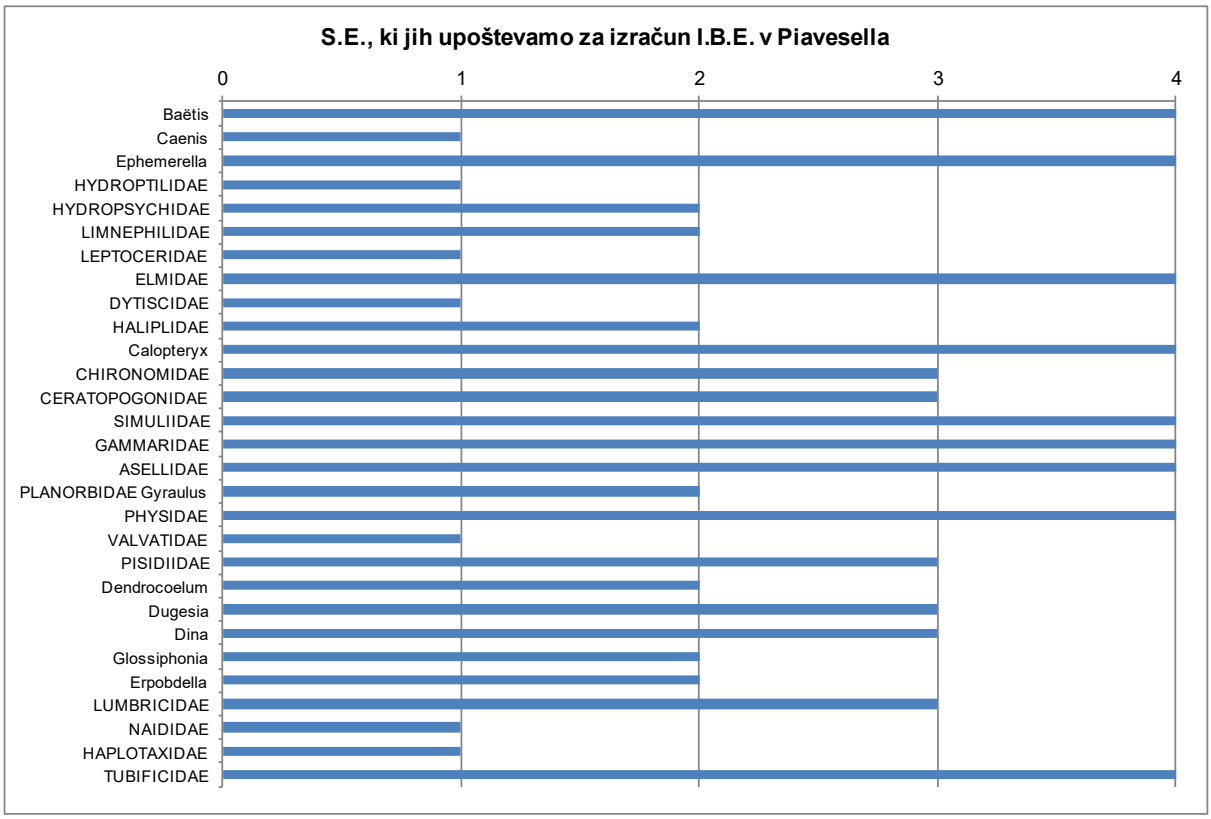
Slika 62 – Jarek Morta Sambilino (Vir: Bioprogramm s.c.)

Biološka kakovost jarka Morta Sambilino v kraju Brische se spreminja med dobro, spomladi in poleti, in povprečno, jeseni in pozimi.

Sprememba razreda je določena z zmanjšanjem taksonov, veljavnih za izračun I.B.E. in z zniževanjem kvalitativnega vnosa, ki prehaja iz ene same enodnevnice (*Ephemera*) ali več mladoletnic (*Baetis* in *Hydroptilidae*), do ene same mladoletnice: jeseni *Centroptilum* in pozimi *Baetis*.

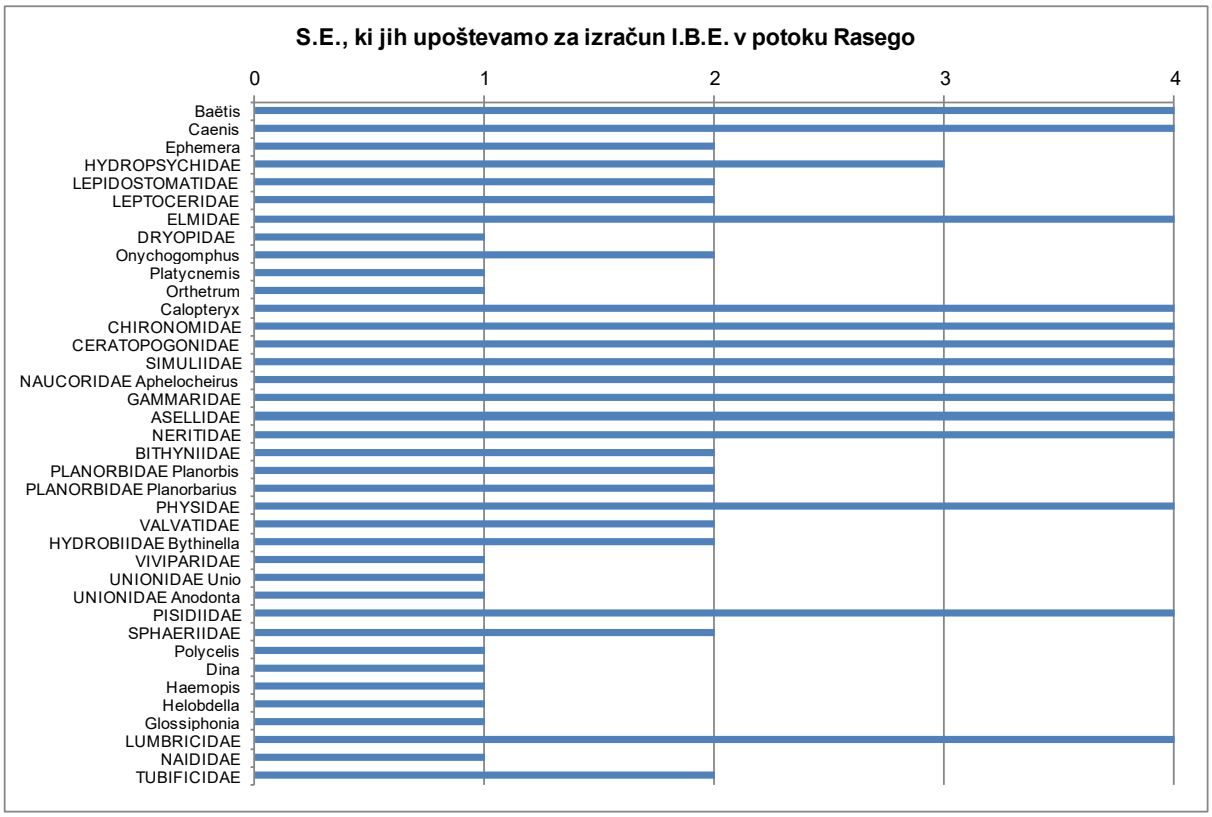
3.4.2 Taksoni

Za kanal **Piavesella** je značilna določena homogenost pri porazdelitvi taksonov med različnimi obdobji spremljanja, pravzaprav je 11 od 29 sistematičnih enot skupnih: *Baetis, Ephemerella, Elmidae, Calopteryx, Chironomidae, Simuliidae, Gammaridae, Asellidae, Gyraulus, Physidae* in *Tubificidae*.



Slika 63 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja kanala Pivesella

Za reko **Rasego** je značilno veliko število sistematičnih enot: 38. Med njimi jih je 14 skupnih za vse štiri pomembne letne čase: *Baetis* in *Caenis* med enodnevnicami, *Elmidae* za hrošče, *Calopteryx* med Odonati, za Diptera *Chironomidae*, *Ceratopogonidae* in *Simuliidae*, *Aphelocheirus* med žuželkami, *Asellidaee* in Gammaridae za mehkužce, *Neritidae* in *Physidae* za, polže, *Pididiidae* in *Lumbricidae* za školjke in oligohete.



Slika 64 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja reke Rasego

Polži so skupina živali z največjo taksonomsko raznolikostjo, v štirih raziskovalnih sezonah smo dejansko prešteli 8 različnih taksonov. Med temi je treba poudariti prisotnost živorodnega polža iz rodu *Viviparus* (Slika 65), ki je bil najden le na tem pomembnem mestu, ki je v zadnjih letih podvrženo drastičnemu demografskemu znižanju, predvsem zaradi spremembe izbranih habitatov.

Slika 65 – Koničasta kalužnica (*Viviparus contectus)* (Slika S. Cianfanelli)

Odkritje Hydrobiidae iz rodu *Bythinella* je zelo pomembno (Slika 66). Izbirni habitat rodu *Bythinella* predstavljajo izviri in izviri potokov, predvsem v gorskih območjih, le redko kolonizirajo naplavne izvire. Njegova prisotnost v *ritralnih* okoljih je tudi občasna in verjetno prešla v sektorje, ki jih napaja hiporealni vodonosnik (Bodon & Delmastro, 2013).

Razširitev tujerodnih vrst, kot je *Potamopyrgus antipodarum*, trenutno odsotna v reki Rasego v kraju Portobuffolè, bi lahko povzročila konkurenco s populacijami *Bythinelle* in s tem tudi tveganje za njihovo izumrtje (*Favilli et al.*, 1998).

Slika 66 – *Bythinella* spp (Slika Wikipedia)

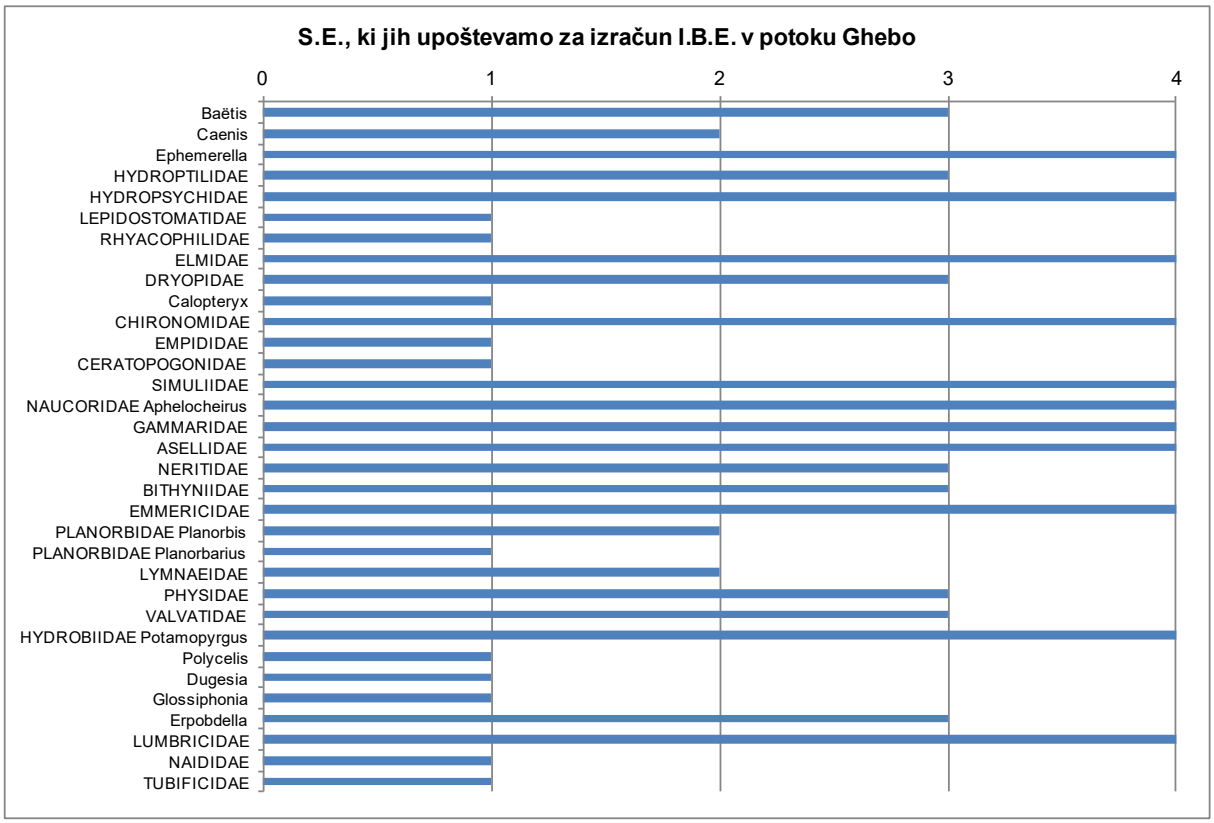
Tudi školjke so dobro zastopane, pravzaprav obstajajo tri od štirih družin, ki jih potrebujemo za razvrščanje po I.B.E.: Sphaeridae, Pisidiidae, Unionidae in Anodonta. Za slednjo družino je bila zabeležena vrsta *Anodonta woodiana* (Slika 67), velika školjka azijskega porekla in z zelo

invazivnimi lastnostmi, je že desetletja koloniziral lentne vode osrednje-severne Italije in je v fazi postopnega širjenja.

Domači Unionoidea so v resni nevarnosti ne le zaradi vzrokov, ki običajno ogrožajo naše sladkovodne sisteme (onesnaženje, odvzem vode in neracionalni in neuporabni posegi v struge rek), temveč tudi zaradi ponavljajočih se vnosov ribjega materiala, ki lahko nosi ličinke (glohid) tujih vrst, pa tudi včasih pretirano plenjenje.

Slika 67 – *Anodonta woodiana* (Slika: MUVE)

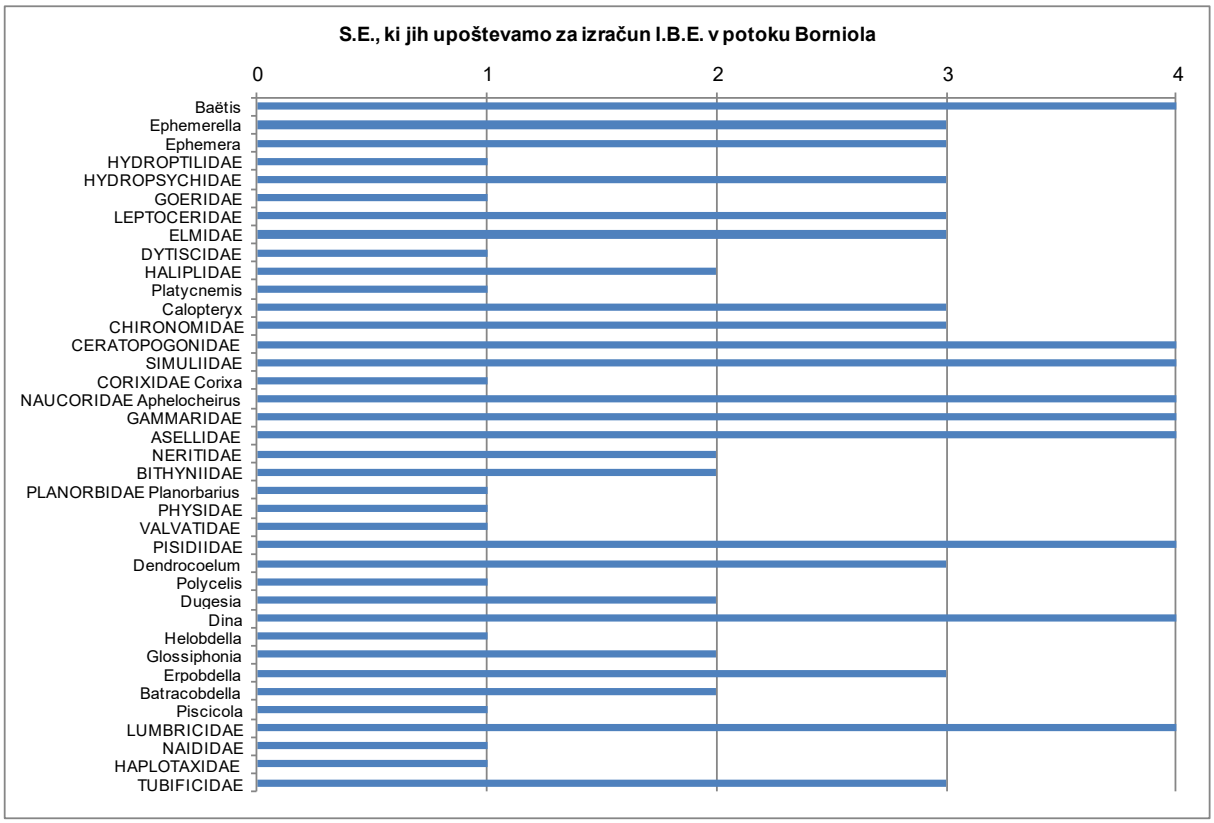
Za potok **Ghebo** je značilno tudi lepo število sistematičnih enot: 33. Med njimi jih je 11 skupnih za vse štiri pomembne letne čase: *Ephemerella* med enodnevnicami, *Hydropsychidae* za mladoletnice, *Elmidae* za hrošče, za Diptera *Chironomidae* in *Simuliidae*, *Aphelocheirus* med žuželkami, Asellidaee in Gammaridae za mehkužce, Emmericidae in *Potamopyrgus antipodarum* za polže in Lumbricidae za oligohete.



Slika 68 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja potoka Ghebo

Za potok Ghebo je značilna izrazita biotska raznovrstnost pri polžih, dejansko je bilo najdenih kar 9 družin. Sem spadajo alohtoni *Hydrobiidae P. antipodarum*, o katerem smo v prejšnjih odstavkih podrobno razpravljali, tako kot krenobiotični polž Emmericidae, značilni za dalmatsko-padsko območje.

Za jarek **Borniola**, tako kot za potok Rasego, je značilno veliko število splošnih sistemskih enot: 38. Med njimi jih je 9 skupnih za vse štiri pomembne letne čase: *Baetis* med enodnevnicami, za Diptera *Chironomidae* in Ceratopogonidae, *Aphelocheirus* med žuželkami, Asellidae in Gammaridae za mehkužce, Pisidiidae za školjke, *Dina* med hirudineje in Lumbricidae za oligohete.



Slika 69 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja jarka Borniola

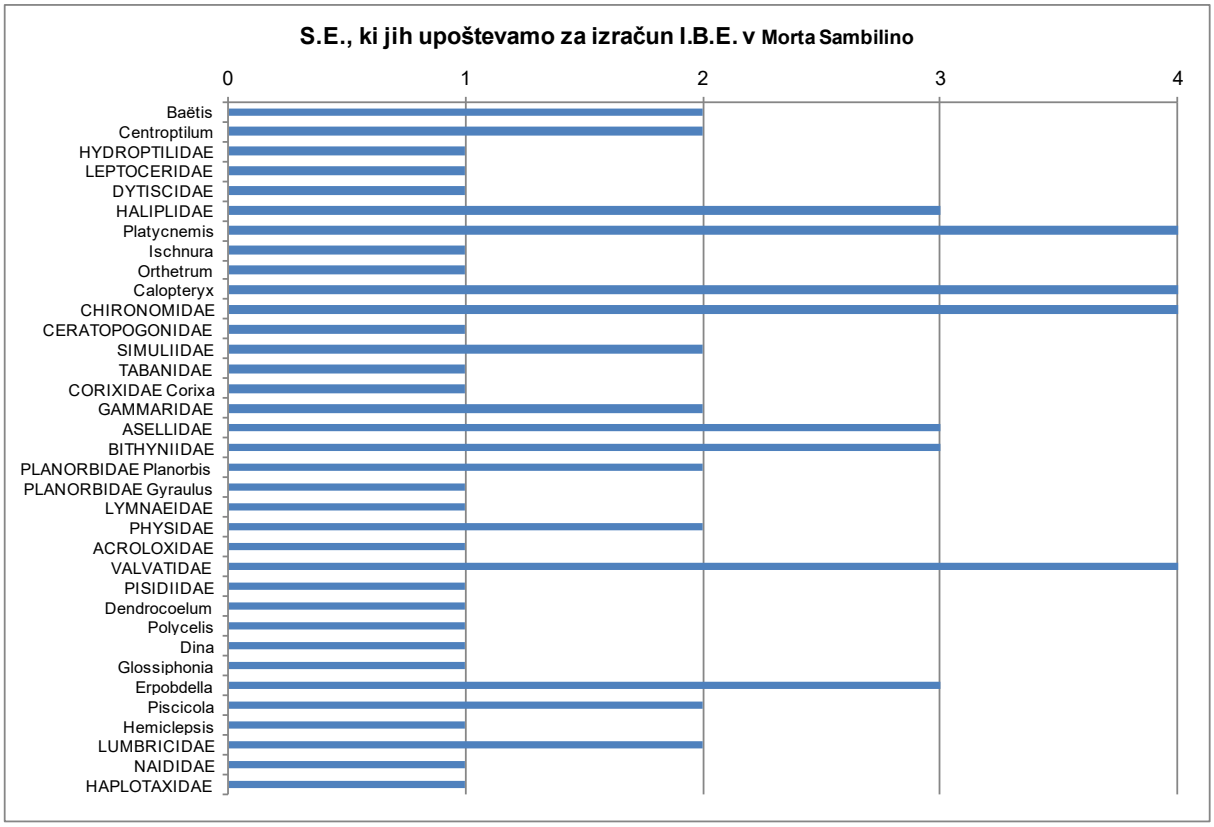
Borniola se zdi še posebej bogata s strpnimi taksoni, kot so Hirudinei, za katere lahko preštejemo šest rodov, za Triclade trije rodovi in za Oligohete štiri družine.

Med Hirudineje je prisotna *Piscicola geometra*, zato lahko odsotnost italijanskih najdb pred letom 1930 legitimira sum, da je njena sedanja prisotnost posledica vnosa, morda z ribami, ki prihajajo iz bazenov ali kmetij čez Alpe (Minelli, 1995). Vrsta je bila najdena tudi v reki Livenza.

Morta Sambilino kaže močno variabilnost med raziskavami, ki so bile dejansko izvedene, od skupno 35 taksonov so skupne le štiri: dve Odonata, *Platycnemis* in *Calopteryx*, za Diptera Chironomidae, ki so v sladkih vodah praktično vseprisotni, in Gastropod Valvatidae.

Enodnevnic in mladoletnic so skupaj le štiri, ta značilnost poudarja, kako je makrobentozna skupnost Morta Sambilino močno nagnjena k bolj tolerantnim taksonom, kot so Odonata, Gastropodi, Tricladi, Hirudinei in Oligoheti. Spremenljivost na ravni EPT-taksonov (enodnevnice, Plecoptera in mladoletnice) je najslabša med vsemi preiskovanimi območji.

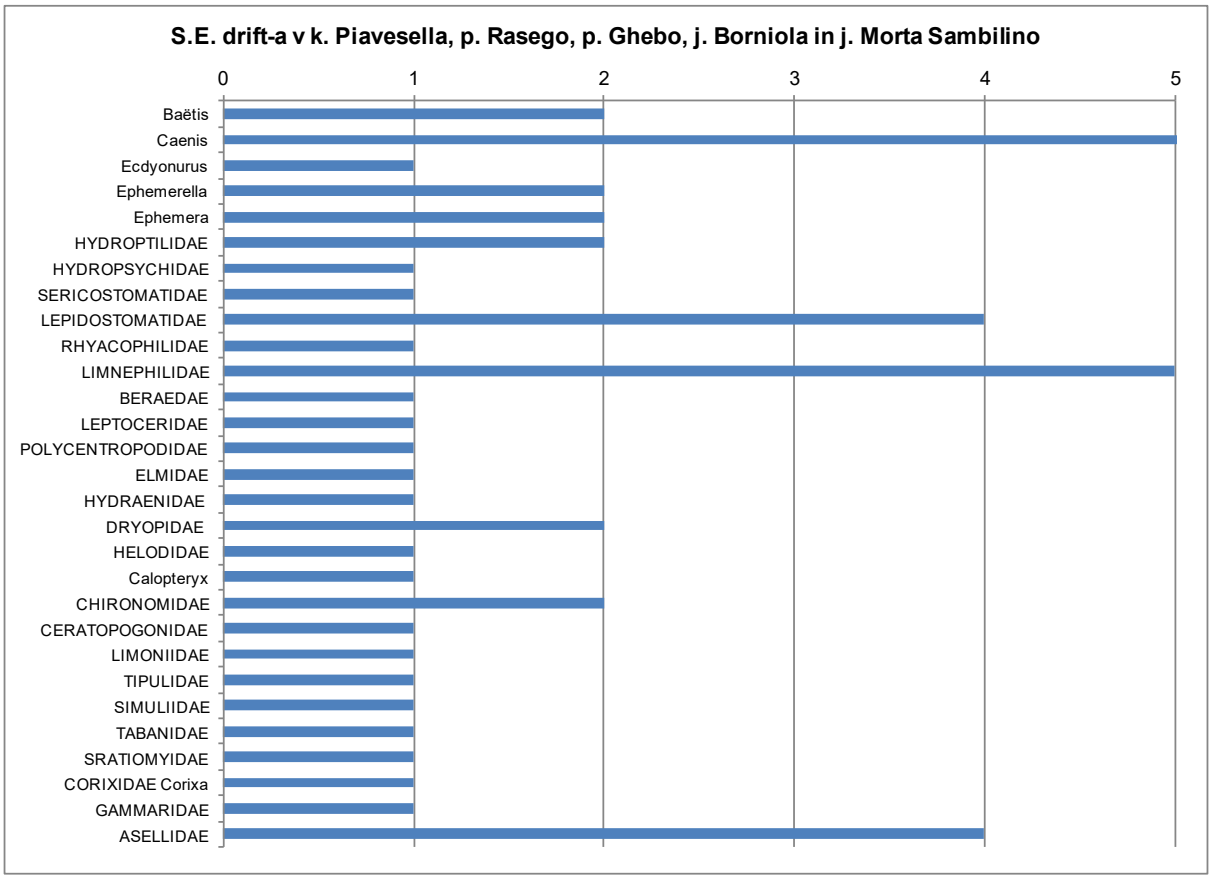
Med vsemi raziskavami, ki so bile izvedene v pritokih, so zabeležili samo tukaj, spomladi in jeseni, enodnevnico *Centroptilum*, Baetidae, v tako velikem številu, da se smatra za taksona, ki velja za izračun I.B.E., kar je značilno za mikro habitate, v katerih se tok upočasnjuje in povečuje količino makrofitov in drobnih usedlin. Posebnost njegovega odkritja je torej pripisati preiskovalnemu okolju, ki ima včasih značilnosti luže s skoraj mirno vodo, ki jo v celoti pokrivajo makrofiti in helofiti.



Slika 70 – S.E., ki jih upoštevamo za izračun I.B.E. med štirimi kampanjami spremljanja jarka Morta Sambilino

3.4.3 Drift

V vseh petih pritokih reke Livenza je *drift* zmeren (Slika 71), taksona, ki sta najbolj izpostavljena temu pojavu, sta enodnevnica *Caenis* in mladoletnica *Limnephilidae*.

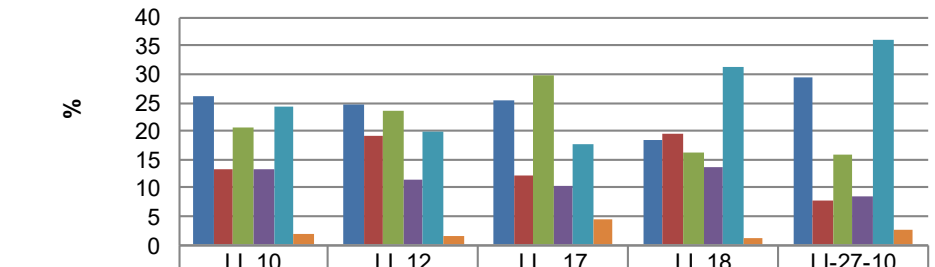


Slika 71 – Taksoni od *drifta* v štirih kampanjah za spremljanje štirih pritokov reke Livenza

3.4.4 Analiza trofično-funkcionalnih vlog

V vseh petih vodnih telesih imajo zbiralci prevladujočo trofično vlogo, z izjemo Morta Sambilino, kjer plenilci (35,9%) nekoliko presegajo skupini zbiralcev in precejevalci (34,4). Strgači so prisotni z odstotki nad 20% v kanalu Piavesella (LI_10), v potoku Rasego (LI_12) in v potoku Ghebo (LI_17).

Plenilci so prisotni z visokim odstotkom, ki se giblje med 17,5% v Ghebu (LI_17) in 35,9% v Morti Sambilino (LI-27_10), (Slika 72).

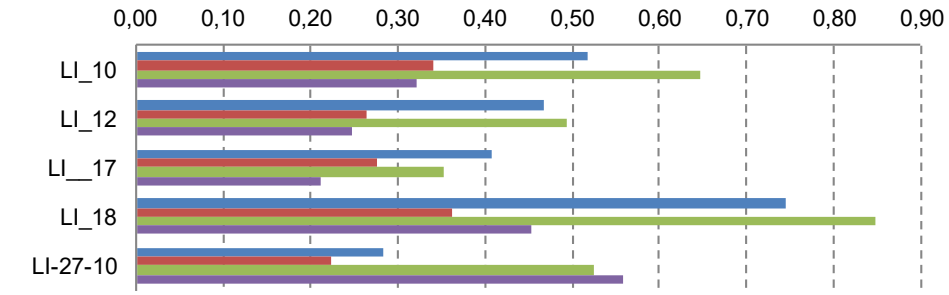


	LI_10	LI_12	LI__17	LI_18	LI-27-10
Raccoglitori R	26,0	24,7	25,5	18,4	29,6
Filtratori F	13,4	19,0	12,3	19,4	7,8
Rascchiatori S	20,8	23,4	29,6	16,1	15,9
Trituratori T	13,4	11,6	10,4	13,7	8,4
Predatori P	24,3	19,8	17,5	31,2	35,9
Altri tipi	2,1	1,4	4,6	1,1	2,5

Slika 72 – Odstotek različnih trofičnih vlog v krajih Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola in Morta Sambilino

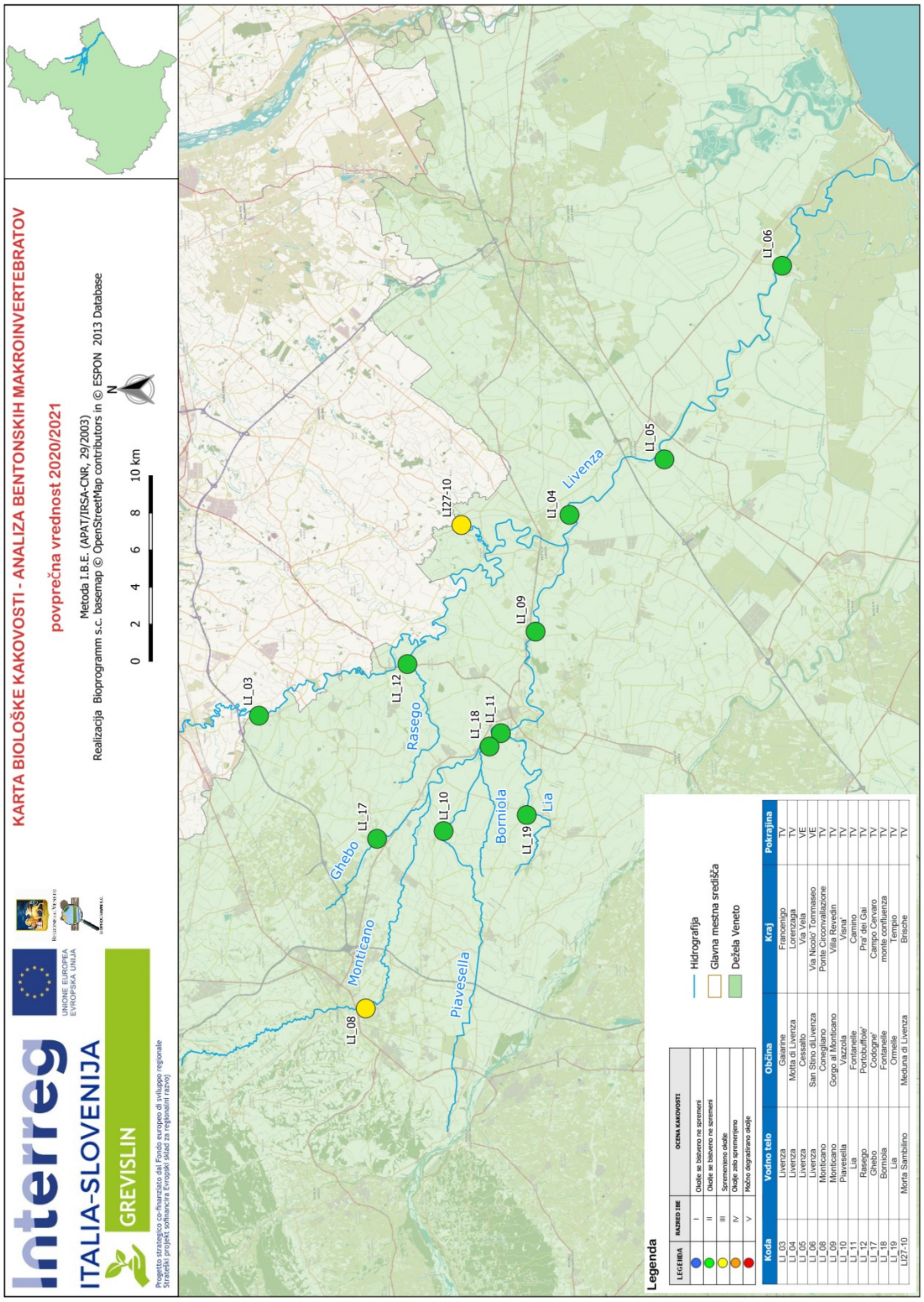
Analiza razmerij med različnimi trofičnimi vlogami (Slika 73) poudarja, da so drobilci prisotni v prenizkem odstotku v primerjavi z zbiralci, precejevalci in strgači, medtem ko plenilci presegajo pričakovano.

Mesto z najboljšo trofično-funkcionalno porazdelitvijo je Borniola (LI_18), kjer je razmerje med drobilci in zbiralci (D/Z) diskretno 0,75, čeprav je v vsakem primeru neuravnoteženo do zbiralcev.



	LI-27-10	LI_18	LI__17	LI_12	LI_10
T/R	0,28	0,75	0,41	0,47	0,52
T/(R+F)	0,22	0,36	0,27	0,26	0,34
T/S	0,53	0,85	0,35	0,49	0,65
P/(TOT-P)	0,56	0,45	0,21	0,25	0,32

Slika 73 – Razmerje med različnimi trofičnimi vlogami v krajih Piavesella, Rasego, Ghebo, Borniola in Morta Sambilino



Slika 74- Zemljevid biološke kakovosti v štirih kampanjah spremljanja

4 SKLEPI

4.1 Funkcionalnost

Uporaba indeksa IFF za tri rečne realnosti te raziskave je pokazala nekatere konsolidirane in ne zelo pomirjujoče značilnosti. Najbolj zastopane stopnje funkcionalnosti so III-IV za skupno 95,35 km brežin glede na desni in levi breg vseh treh plovnih poti, kar ustreza 48,5% skupnega števila. Takoj zatem ugotavljamo, da je tudi III stopnja dobro zastopana s 77,67 km, kar je 39,5% celote. Na žalost je treba opozoriti na odsotnost lastnosti I stopnje, medtem ko je značilnosti II stopnje le 0,4% vseh.

Ta položaj slabe funkcionalnosti ekosistemov ima daljne korenine in mora biti povezan s stoletnimi politikami upravljanja zemljišč, ki so dajale prednost izkoriščanju zemljišč za namene kmetijstva in urbanističnega načrtovanja. Za pridobitev ozemlja so bile reke usmerjene, poravnane in banalizirane, ne da bi jim pustili svobodo gibanja in raztezanja ter izgradnje naravne poti, kjer bi različne ekološke spremenljivke lahko zagotovile ciklizacijo organske snovi (splošno znano kot samočiščenje), povečanje odpornosti, nosilnosti in sestave skupnosti bentoških živih bitij, ki lahko zagotovijo zgoraj omenjene funkcionalne vidike.

Te ekosistemske dejavnosti so povezane z morfologijo dna, na katero vpliva hidravlični pretok vode. Zelo dobro je znano, da dno z raznoliko granulometrijo daje prednost raznolikosti niš in habitatov, kjer se zadržujejo različne vrste bentoških taksonov, ki izvajajo ciklizacijo organske snovi.

Tudi zeleni del brežin lahko prispeva h kompleksu ekoloških odnosov z zagotavljanjem grobe organske snovi, ki lahko pade ali se prevaža v vodotoku in nahrani trofično verigo, ter izvede puferski učinek za hranila in nenaravne snovi, ki se lahko prenašajo v vodno okolje. Zdaj se s popravljanjem strug, banalizacijo dna in odpravljanjem obrežne vegetacije povečuje okoljska monotonost s škodo na ekološki funkcionalnosti: to se je zgodilo zadevnim rekam.

Že nekaj let se širi zavedanje, da je treba reke varovati in še bolj prekvalificirati, da lahko opravljajo svoje ekološke funkcije in zagotavljajo določeno stopnjo storitev ekosistemov.

Pogoji, ki smo jih opisali, poleg tega, da reke označujejo za zelo nefunkcionalne, določajo tudi stopnjo krhkosti specifičnih rečnih okolij, ki lahko, če nimajo trdnega presnovnega sistema za obvladovanje stresa, lahko doživijo vsak najmanjši vpliv s skrajnim trpljenjem, ne da bi bile sposobne oslabiti ali izkoreniniti negativni vidik stresa.

Zato je treba odpraviti slabo prepričanje, da bolne reke veljajo za neozdravljive in se zato ne smemo bati izogibanja stresu: to je kot izogibanje prehladu neizmerno bolni osebi. Namesto tega moramo razveljaviti koncept, torej paziti, da se izognemo prehladu smrtno bolnega, ker nima zadostnih obrambnih mehanizmov. Tudi za reke je treba zaščititi najbolj krhke in občutljive, saj nimajo odpornih in rušljivih procesov. Iz tega razloga je bistveno, da se plovne poti obnovijo, da se jim omogoči ukrepanje in preprečevanje kakršnega koli nelagodja in stresa, ki jih je očitno treba omejiti in nadzorovati.

4.2 Morfološka funkcionalnost

Iz analize podatkov izhaja v povprečju slabo stanje o morfološki funkcionalnosti, kjer v večini primerov prevladuje III stopnja. Od treh vodotokov je reka Monticano tista, ki v povprečju predstavlja pogoje manjše morfološke funkcionalnosti. V primeru reke Livenza so rezultati nekoliko spremenljivi, saj so predstavljeni vsi razredi kakovosti, razen najslabšega (ki ga najdemo tako v reki Monticano kot v rečici Lia); lokacija odsekov v II in I stopnji je skoncentrirana v zgornjem delu reke Motta di Livenza, ne smemo pa pozabiti, da mesto tvori mejo med bolj naravnim gorvodnim območjem in dolvodnim delom, kjer je struga reke višja od okoliške ravnine.

4.3 Ustreznost rib

Z analizo rezultatov uporabe tega podindeksa ustreznosti rib lahko ugotavljamo nekaj splošne premislekov za vsako posamezno analizirano vodno telo.

Upoštevati je treba, da ta podindeks kaže na potencial vodnega telesa, da sprejema favno rib, ki je značilna za njegovo biogeografsko območje, z ustrezno prisotnostjo in strukturo populacije, potem pa dejanska populacija rib morda ne bo ustrezna zaradi drugih dejavnikov, ki pritiskajo, kot so onesnaženje, vnos rib s tujimi vrstami itd.

Indeks 3I (Indice di Idoneità Ittica: Indeks o ustreznosti za ribe), uporabljen na reki Livenza, kaže za velik del poti, ki je predmet analize, ali je ustreznost za ribe dobra ali diskretna, kar pomeni, da je vodno telo, z vidika potenciala ribje favne, aktivno in zdravo.

V odseku, ki pogleda na naselje Francenigo, kjer se nahaja reka Aralt, doseže tudi visoko stopnjo ustreznosti. Če primerjamo to oceno z dejanskimi podatki o prisotnosti rib, ugotovljenimi z

opravljenimi popisi, ugotavljamo, da obstaja istovetnost stališč, pravzaprav je za območje Veneta to prednostno območje lipana.

Drugi majhni odseki se razlikujejo glede na razred primernosti, ko se spustimo proti dolini, na primer ima visoko oceno odsek 132 navzdol od parka Ville Varda, za katerega je značilna diskretna perifluvialna vegetacija, ki povečuje relativno vrednost senčenja in prisotnost zavetišč. Ali pa odsek 82 pri vhodu v kraj Meduna di Livenza, kjer nasprotno antropogeni posegi zmanjšajo presojo na malo ali premalo zadostno z minimiziranjem vseh meril ocenjevanja.

Tudi odsek v bližini ustja predvideva premalo zadostno oceno, ki jo večinoma narekuje odsotnost senčenja in redka območja proizvodnje hrane.

Reka Monticano v preiskovanem odseku kaže v povprečju dobro ali zmerno ustreznost za ribe.

Na odseku prečkanja mesta Oderzo postane primernost nezadostna, prav tako tudi del sotočja z reko Livenza, blizu Motta di Livenza, v kraju Albana. Glavni vzroki so predvsem povezani z redko prisotnostjo zavetišč zaradi poravnanih poti in odsotnosti senčenja.

Rečica Lia ima povprečno dobro ali zmerno primernost za ribe, kar pomeni, da vsaj z vidika potenciala in izraza metode, to je okolje izvirov, ki ohranja dobre posebne značilnosti, kljub temu, da ga je močno spremenil antropičen odnos z ravnanjem naravnega toka proti reki Monticano.

Del, ki je najbližje izviru, ni dovolj primeren za ribe in ima kratki odsek, kjer je ustreznost za ribe celo odsotna ali primanjkuje, v bližini posestva Giol v kraju San Polo di Piave, kjer je potisnjen v betonsko škatlasto strukturo; drugi nezadostni odseki so bili zabeleženi pri prečkanju naseljenega središča Ormelle in kratek del z nasipi nasproti ulice Via Ferralini v kraju Tempio.

4.4 Zaščitena območja rek (Z.O.R.)

Vse večja razdrobljenost ozemlja, ki jo razumemo kot proces, ki določa postopno zmanjševanje naravne površine, povzroča postopno in vse večjo izolacijo naravnih območij s posledično izgubo biotske raznovrstnosti.

Biotska raznovrstnost je eno od vprašanj, ki je pomemben za evropske in svetovne organizacije, tak primer je DIR EU 92/43 EGS in Nagojski strateški načrt za biotsko raznovrstnost 2011–2020.

V zvezi s tem je Achim Steiner, generalni podsekretar ZN in izvršni direktor programa Združenih narodov (UNEP) posebej dejal: "Odgovorno upravljanje biotske raznovrstnosti našega planeta ni motivirano le z zdravo pametjo in odgovornostjo do prihodnjih generacij. Dejavniki, ki oblikovalce politike spodbujajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti, so vedno gospodarske narave. Brez zdrave biotske raznovrstnosti bodo sredstva za preživetje, ekosistemske storitve, habitati in varnost hrane ogroženi".

Doseganje teh ciljev je možno le z vzdrževanjem in, po potrebi, s komunikacijskimi potmi med ekološkimi hotspoti, da se ustvari ekološko omrežje. To omrežje bo lahko povezalo komunikacijo med različnimi deli še vedno naravnega ozemlja ali otokov, kar bo omogočilo prehod snovi in energije z enega otoka na drugega.

Poročilo ISPRA (Guccione M. in Schilleci F., 2010) navaja smernice prejšnjega poročila iz leta 2003 za opredelitev koncepta omrežja.

V tej logiki lahko območja za zaščito rek zagotovo opravljajo funkcijo povezovanja habitatov in dajejo prednost povezljivosti med različnimi ekološko-naravnimi deli in tako postanejo rečni koridorji ekološkega omrežja.

Italijanska država je leta 2009 s svojim ministrom za okolje podpisala "Listino o Sirakuzi", s katero se zavezuje, da bo aktivirala vse potrebne ukrepe za "ohranjanje biotske raznovrstnosti, naravnih ekosistemov in ekosistemskih storitev, ki nam jih nudijo" in ki so nepogrešljivi za preživetje človeka«.

Konferenca držav - regij (2010) predstavlja splošni instrument za dosego cilja iz Konvencije o biotski raznovrstnosti (ki jo je Italija ratificirala z zakonom 124/1994) o ustavitvi izgube biotske raznovrstnosti "z vključevanjem potreb biotske raznovrstnosti z razvojem in izvajanjem nacionalnih sektorskih politik, pri čemer se zaveda, da je treba ohraniti in okrepiti njihovo ohranjanje in trajnostno rabo kot bistven element za blaginjo ljudi«.

V primeru naših treh vodotokov je bilo poudarjeno, da so ZOR-ji z "visoko" valenco precej redki, medtem ko je velika večina odsekov reke "povprečne" vrednosti, kjer je pogosto poplavni prostor širši od 30 metrov po metodi za ZOR te vrste.

Če bi v bližnji prihodnosti lahko ponovno razvili območja "povprečne" vrednosti, da bi jim zagotovili vegetacijski pas, ki bi bil primeren za izvajanje zgoraj navedenih ekoloških funkcij, bi lahko vzpostavili mrežo rečnih koridorjev, ki bi lahko opravljali funkcijo povezovanja, in komuniciranje delov ozemlja, ki so sicer izolirani od konteksta funkcionalne eko-krajine.

Situacije z "nizko" ekološko vrednostjo, kjer se zdi, da je sanacija brežin težka, če ne celo nemogoča, zaradi prisotnosti pozidanih površin, bi lahko rešili z ureditvijo " ekoloških obvoznic", ki omogočajo razpršitev bioloških sestavin (masa in energija) med ploščicami eko-mozaika. V večini primerov, ko obstaja ekološko okolje z nizko vrednostjo, vodotok teče v urbaniziranem okolju, kjer ni mogoča renaturalizacija bregov, zato je treba opredeliti naravne poti zunaj rečne poti, ki delujejo kot ekološki koridor, ki lahko zaobidejo "nizke" odseke struge, mimo prekinitve rečnega koridorja.

Pogosto se ugotovi, da obstojne drevesne fitocenoze v rečnem okolju nimajo najbolj ekološko zrelih stopenj ali pa jih celo manjkajo. Prisotnost neobdelanih travnatih površin v rečnih pasovih lahko ponudi možnost obnove manjkajočih rastlinskih biocenoz in spodbudi naravno obnovo z intervencijami, prilagojenimi cilju.

Za obnovo ekoloških funkcij je poglobljeno poznavanje rečnega ekosistema "conditio sine qua non", vendar ne zadostuje, pravzaprav zahteva tudi sposobnost opredelitve vrst posegov za obnovo rečnih območij, ki so degradirana, z metodami in rešitvami, ki lahko zagotovijo največjo možno ekološko funkcionalnost in hkrati zagotavljajo sprejemljivo raven okoljske trajnosti na antropiziranem ozemlju.

Obrežni pasovi so pomembni elementi za ekološko funkcionalnost vodnih poti, saj opravljajo nekatere pomembne funkcije, ki jih lahko na kratko povzamemo kot:

1. dobavo organskega materiala, kot so listi obvodne vegetacije;
2. senčenje, ki ga daje listje, uporabno za nadzor rasti makrofitov in osvežitev rib ter spodbujanje termoregulacije in vsebnosti raztopljenega kisika;
3. ustvarjanje biotske raznovrstnosti s spodbujanjem izključno higrofilnih živalskih in rastlinskih vrst;
4. rečni koridor, ki povezuje elemente eko-mozaika;
5. blažilec hranil, ki vplivajo na ozemlje, ki meji na reko.

Vse te funkcije delujejo na ekosistem z določanjem termodinamičnega ravnovesja energijske bilance, kjer je razpršena energija, na primer toplota ali delo, enaka tisti, ki nastane s preoblikovanjem biomase. Degradacija funkcij obrežnega pasu, na primer neupravičeno posekanje vegetacije, ima lahko zelo negativen vpliv na ravnovesje ekosistemov, kar zmanjšuje potencial zgoraj navedenih funkcij.

Če torej v sodobnejši obliki omenjene funkcije obravnavamo kot delne elemente globalne storitve ekosistemov (SE), ki jo upravlja obvodni pas, potem je razumljivo, da je za rečni ekosistem pomembno ohraniti visoko raven izmenjave energije med različne sektorje ekološke strukture.

Ker v tem primeru ne moremo izpostaviti in podrobno opisati prednosti vseh S.E., se osredotočimo na zadnjo od naštetih funkcij, to je na varovalno delovanje vegetacijskega obrežnega pasu. Obalna območja lahko zavirajo oskrbo s hranili, ki jih razumemo kot dušik in fosfor, ki vplivajo na okolico (Olde Vetterink *et al, 2003; Olde Vetterink et al, 2006; Hefting et al, 2006; Hoffmann et al, 2007; Dhondt et al, 2006; Radach & Pätsch, 2007) in s tem omejujejo impulz k evtrofnemu procesu.* Posledica oskrbe s hranili je spodbujanje proizvodnje rastlinske biomase v vodi, zlasti v počasnih in nižinskih vodotokih, kot je v našem primeru, s posledičnim padcem raztopljenega kisika v škodo favne z dihalnim sistemom (npr. ribe).

Ugotovljeno je bilo, da obvodni pas z dobro strukturirano vegetacijo, drevesi in grmičevjem z najmanjšo širino 30 metrov lahko v povprečju poskrbi za 380 kg/ha/leto dušika in 15 kg/ha/leto fosforja; te vrednosti izhajajo iz različnih mednarodnih znanstvenih del in tudi iz eksperimentalnega projekta "NICOLAS" od Veneto Agricoltura, ki je specifičen za nižinske vodotoke.

Posledično je na podlagi identifikacije in kartiranja zaščitenih območij rek z "visoko" ekološko vrednostjo mogoče oceniti količino hranil, ki so bili prestreženi, analizirani in odvzeti od hiporejskega območja vode, ki pride do reke. Ta pogoj omogoča odporno, nosilno in homeostatsko zmogljivost vodnega telesa.

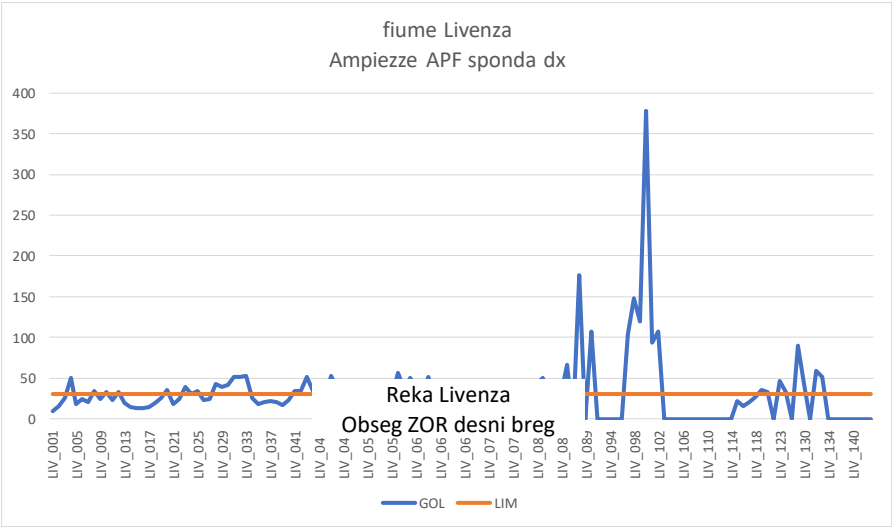
Z uporabo metode so bili ugotovljeni odseki z "visoko" in "povprečno" valenco ter njihov obseg, posledično so bili izračunani hektarji perifluvialnih pasov, ki opravljajo posebne funkcije ekotonskih območij, zlasti funkcijo varovalnega pasu za hranila širokega izvora, ki prihajajo iz okolice.

V zvezi z odseki, ki so bili ocenjeni z "visoko" valenco, je bilo mogoče ugotoviti najmanjšo širino ZOR za reke Livenza in Lia, medtem ko reka Monticano nima odsekov z "visoko" valenco. Naslednja tabela ponazarja vrednosti obsega za odseke, ki si zaslužijo "visoko" oceno.

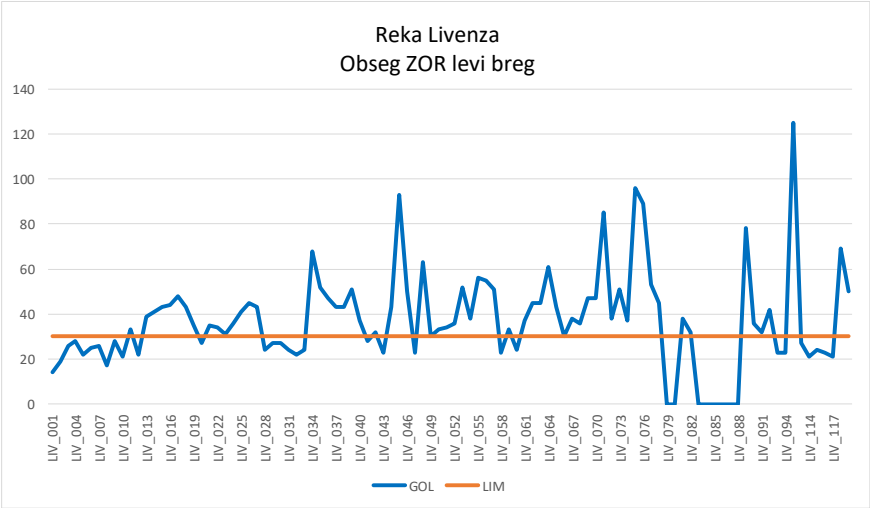
Reka Livenza		Lia		
Odsek	**Širina desnega (m)**	**Odsek**	**Širina desnega (m)**	**Širina levega (m)**
LIV_092	90	LIA_05	55	
LIV_122	70	LIA_08	85	85
LIV_124	70			
LIV_125	90			
LIV_126	70			
LIV_135	70			
LIV_138	70			
LIV_141	90			

Razpredelnica 38 - Obseg ZOR z “visoko” valenco

Za ZOR, ki niso dosegla najnižje ocene, določene z metodologijo, da bi jih lahko ocenili z "visoko" in so torej opredeljena kot "povprečna", je bila navedba metode sprejeta z upoštevanjem najmanjše širine 30 metrov. Navedbo 30 metrov smo nato preverili na terenu in jo prilagodili širini poplavnega dela. V praksi je bil obseg "povprečne" ZOR upoštevan do poplavnega nasipa, tako da, kot je razvidno iz priloženih zemljevidov (Slika 18, Slika 34, Slika 35), "povprečno" ZOR ima lahko obseg, ki gre tudi čez 30 metrov, kot v primeru reke Livenza.



Slika 75 – Spreminjanje obsegov "povprečnega" ZOR na desnem bregu na meji poplavne ravnice (GOL) glede na mejo 30 m (LIM)



Slika 76 – Spreminjanje obsegov "povprečnega" ZOR na levem bregu na meji poplavne ravnice (GOL) glede na mejo 30 m (LIM)

Glede na poznavanje dolžine odseka in širine je mogoče tako pridobiti površino v kvadratnih metrih posameznih ZOR in skupno.

Obseg ZOR desni bregponazarja površine v hektarjih ZOR z "visoko" in "povprečno" valenco, tako na desnem kot na levem bregu, medtem ko niso navedene površine z "nizko" valenco, saj ta položaj ne predvideva širine, ampak le dolžino.

	Reka Livenza		Reka Monticano		Lia	
	Površina (ha)		Površina (ha)		Površina (ha)	
Valenca	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**
Visoka	10,19	0,0	0,0	0,0	3,73	1,92
Povprečna	274,34	222,37	106,30	55,70	29,238	33,35

Razpredelnica 39 - Razširitev hektarov ZOR treh vodotokov, ki so bili raziskani na obeh bregovih

Če upoštevamo navedbe predhodno objavljene literature, v skladu s katerimi je mogoče blažilno delovanje naravnega obrežnega območja s strukturirano rastlinsko skupnostjo količinsko opredeliti v 380 kg/ha/leto dušika in 15 kg/ha/leto fosforja, je možno izračunati letno učinkovitost odstranjevanja hranil s strani obrežne vegetacije.

Dejansko je ocenjena količina puferiranih hranil precejšnja, kot je prikazano v spodnjih tabelah.

	Reka Livenza		Reka Monticano		Lia	
	Pufer (kg/leto)		Pufer (kg/leto)		Pufer (kg/leto)	
Hranilo	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**
Dušik	3.872				1.419	729
Fosfor	153				56	29

Razpredelnica 40 - Ocena količinskih vrednosti puferiranih hranil "visokih" ZOR (kg/leto)

Ocene puferske zmogljivosti ZOR ponujajo možnost zmanjšanja znatnih količin. hranil s pomembnimi številkami, kot so 3,8 tone/leto dušika in 0,15 tone/leto fosforja za desni breg reke Livenza.

Če bi naredili korak dlje in ob predpostavki, da bi ozelenili z grmičevjem in higrofilnimi drevesi celo podaljški "povprečnih" ZOR, bi bilo mogoče oceniti učinkovitost puferskega delovanja in doseči spodbudne in pomembne rezultate. Dejansko ob predpostavki, da 30 -metrski obseg "povprečnih" ZOR najbolje deluje kot varovalni trak, bi dobili naslednje rezultate, izražene ne več v kg/leto, ampak v tonah/leto.

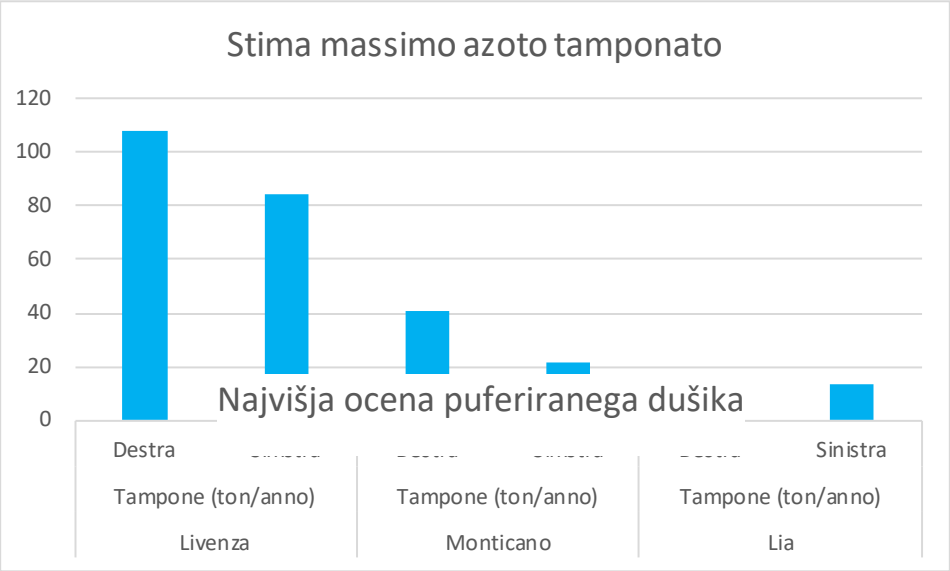
	Reka Livenza		Reka Monticano		Lia	
	Pufer (t/leto)		Pufer (t/leto)		Pufer (t/leto)	
Hranilo	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**
Dušik	104,2	84,5	40,4	21,2	11,4	12,7
Fosfor	4,1	3,3	1,6	0,8	0,4	0,5

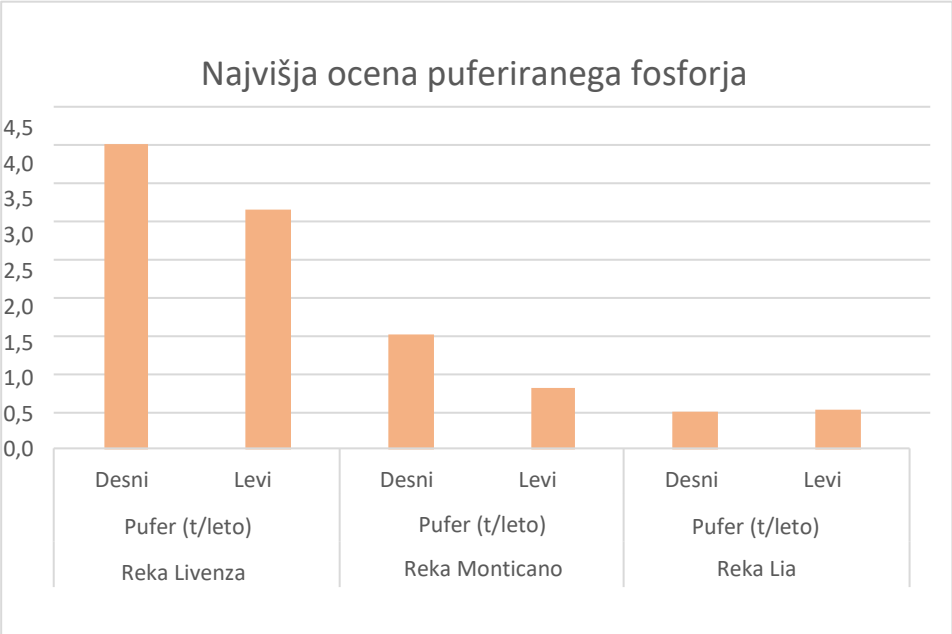
Razpredelnica 41 - Ocena količinskih vrednosti puferiranih hranil "zmernih" ZOR (ton/leto), ki so ozelenjena s funkcionalno higrofilno vegetacijo

Največjo učinkovitost puferskega delovanja obrežnih pasov bi torej lahko skupaj ocenili kot vsoto učinkovitosti "visokih" ZOR in "povprečnih" ZOR

	Reka Livenza		Reka Monticano		Lia	
	Pufer (t/leto)		Pufer (t/leto)		Pufer (t/leto)	
Hranilo	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**	**Desni**	**Levi**
Dušik	108,1	84,5	40,4	21,2	12,8	13,4
Fosfor	4,27	3,34	1,59	0,84	0,51	0,53

Razpredelnica 42 - Ocena količin hranil, ki jih je mogoče puferirati kot vsoto učinkovitosti ZOR z "visoko" in "povprečno" valenco (ton/leto)

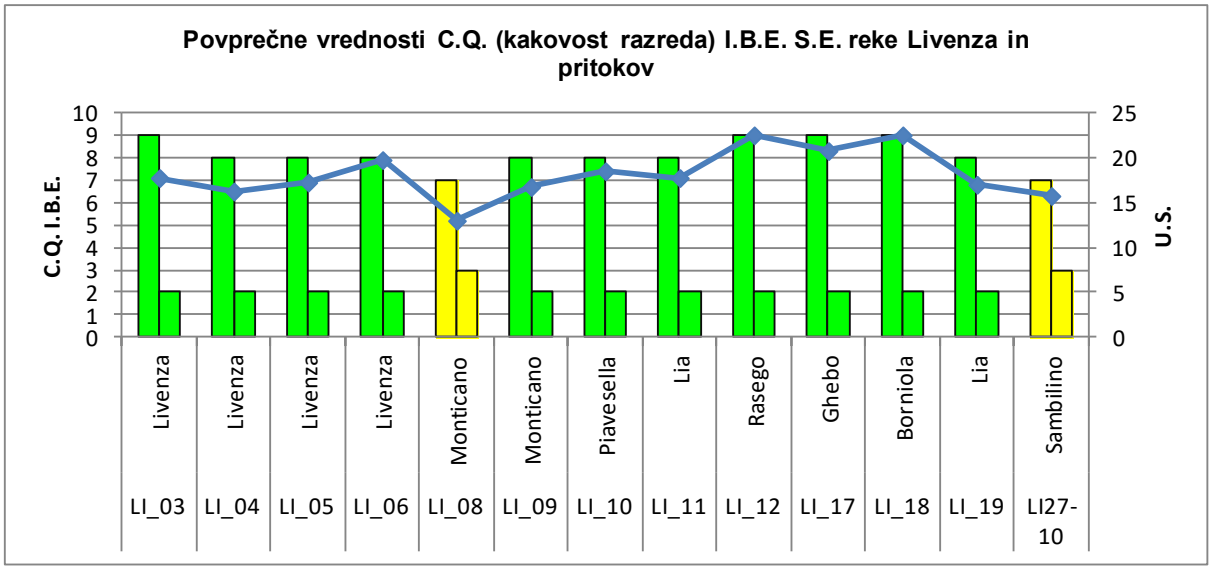




Slika 77 - Ocene količin hranil, ki jih je mogoče puferirati z vsoto ZOR z "visoko" in "povprečno" valenco

4.5 Biološka kakovost

Biološka kakovost Livenze je v povprečju dobra, kot tudi njenih pritokov, razen edine postaje Monticano v Coneglianu (LI_08) in Morta Sambilino (LI27_10), kjer povprečni razred kakovosti pade na povprečno oceno (Slika 74 in Slika 78).



Slika 78 - Razred kakovosti (C.Q.), I.B.E. in povprečne Sistematične enote (S.E.) na 13 nadzornih postajah

V okviru II razreda kakovosti obstaja določena variabilnost pri vrednosti IBE: v reki Livenzi le postaja Gaiarine (LI_03) doseže najvišjo raven, ki jo dovoljuje vrednost razreda, to je 9, ostale tri postaje pa v povprečju spadajo v vrednost I.B.E. 8. Tudi za pritoke je očitna ločitev med Rasegom (LI_12), Ghebom (LI_17) in Borniolo (LI_18), za katere je značilna vrednost biotskega indeksa 9, in Monticano basso (LI_09), Piavesella (LI_10) in Lia (LI_11 in LI_19) z I.B.E. 8.

V reki Livenza ni velike variabilnosti v številu sistematičnih enot (S.E.), ki spadajo med najmanj 16 in največ 20. Za pritoke je variabilnost večja, pravzaprav se število S.E. giblje med najmanj 13 in največ 23. Nižje vrednosti (13 in 16) označujejo dve raziskovalni lokaciji z najslabšo biološko presojo, in sicer Monticano v kraju Conegliano in Morta Sambilino, medtem ko so postaje z višjimi vrednostmi (nad 20) I.B.E.: Rasego (LI_12), Ghebo (LI_17) in Borniola (LI_18).

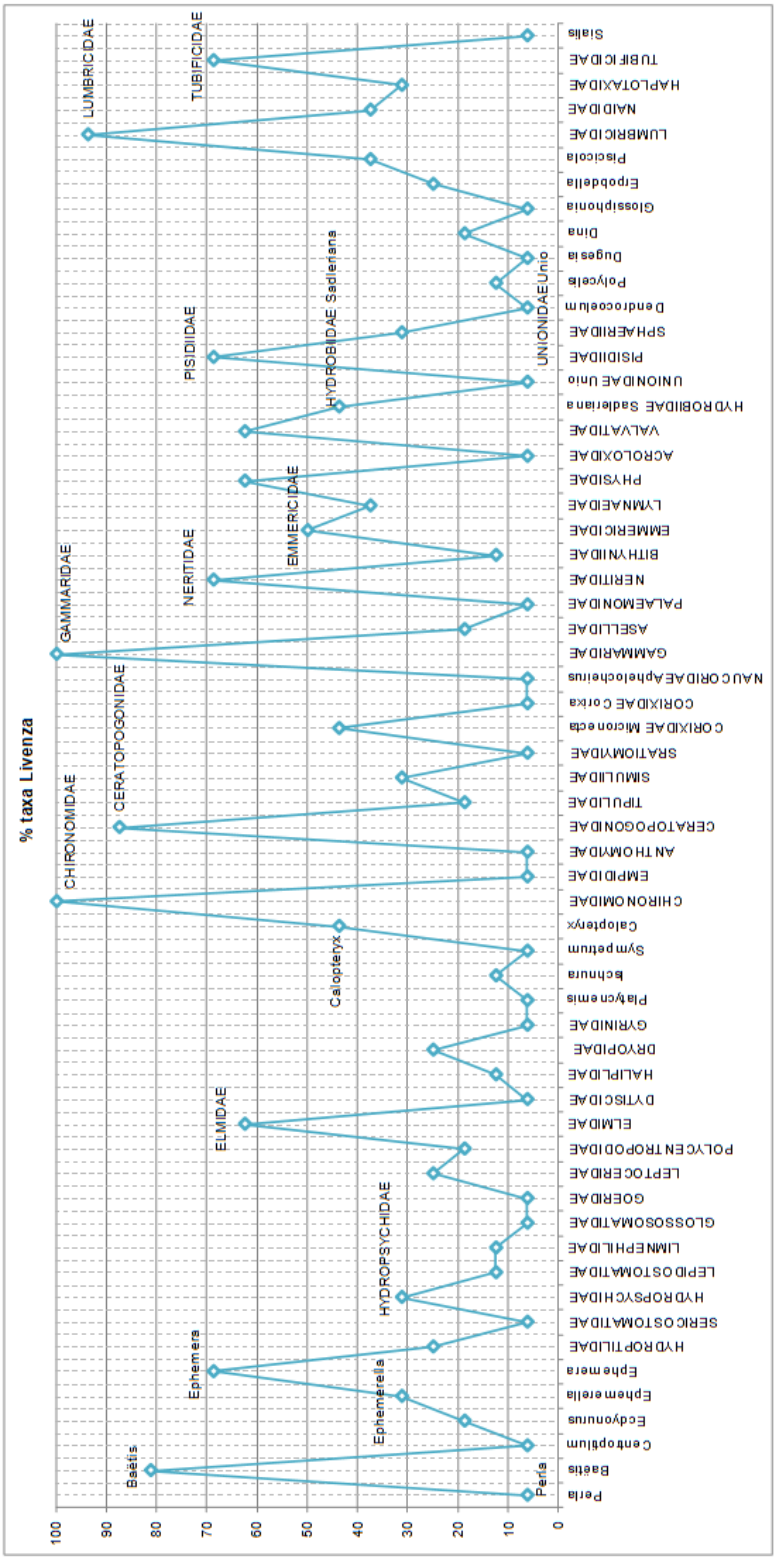
4.6 Taksoni

V reki Livenza je bilo zabeleženih skupaj 60 taksonov, veljavnih za izračun razširjenega biotskega indeksa, kar vključuje Diptera Chironomidae in mehkužce Gammaridae, skupne za vse nadzorne postaje, v vsaki sezoni raziskovanja (Slika 79). Poleg teh dveh taksonov najpogosteje najdemo še:

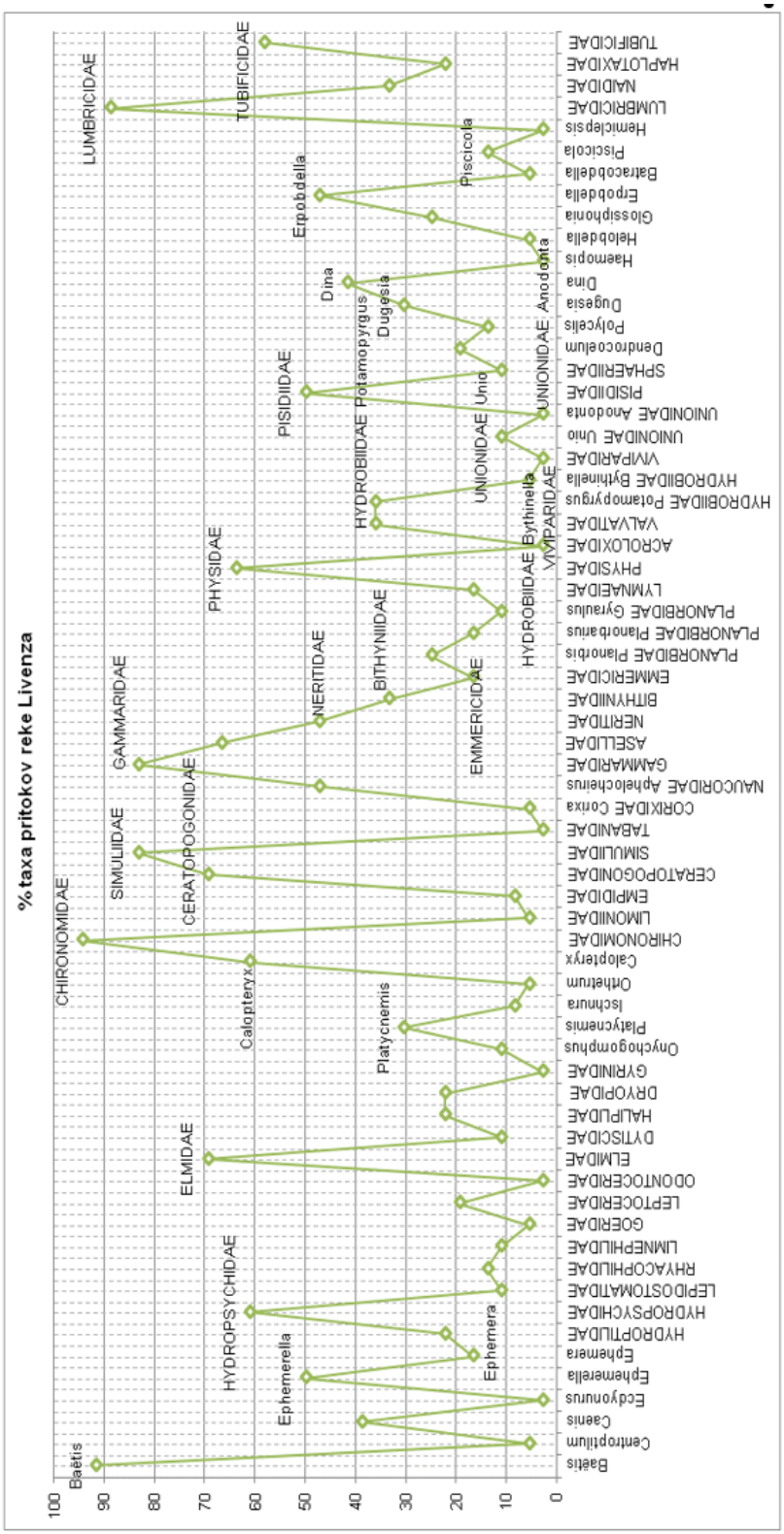
- enodnevnice *Baetis* in *Ephemera*;
- hrošče Elmidae;
- Diptera Ceratopogonidae;
- polže Neritidae, Emmericidae, Physidae, Valvatidaee in Hydrobiidae *Sadleriana fluminensis*;
- školjke Pisidiidae;
- oligohete Lumbricidae in Tubificidae.

V pritokih reke Livenze je bilo zabeleženih 66 taksonov, veljavnih za izračun razširjenega biotskega indeksa, od tega nobenega skupnega za vse postaje (Slika 80). Najbolj pogosti taksoni, katerih stopnja izkoristka je več kot 80%, so:

- enodnevnica *Baetis*;
- Diptera Chironomidae in Simuliidae;
- mehkužce Gammaridae;
- oligohete Lumbricidae.



Slika 79 - Odstotek posameznih taksonov, najdenih med štirimi kampanjami spremljanja na štirih postajah reke Livenza

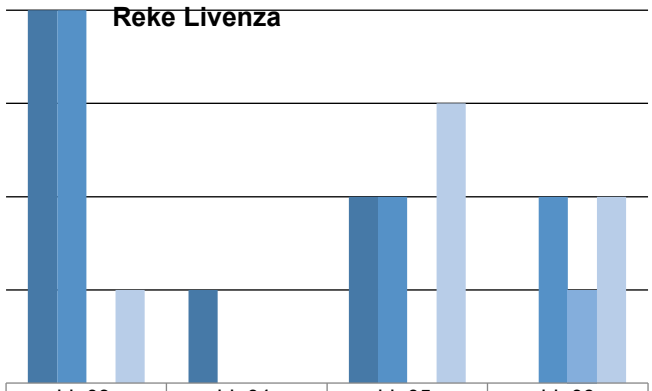


Slika 80 - Odstotek posameznih taksonov, najdenih med štirimi kampanjami spremljanja na vseh pritokih reke Livenza

Ob preučevanju posebnosti reke Livenza se je pojavila prisotnost dveh endemizmov, to je dveh vrst polžev, razširjenih v Italiji le na padskem-venetskem območju (Bodon M. *et al, 2005): Emmericia patula in Sadleriana fluminensis*. Oba sta bila najdena v vseh štirih vzorcih, opravljenih v Gaiarineju, kar kaže na stabilno prisotnost (Slika 81).

Med taksoni, ki so pomembni za ohranitev, je tudi odkritje školjk iz rodu *Unio, ki so jih med poletno kampanjo našli le v San Stinu di Livenza (LI_06)* (Slika 81).

Med alohtoni je prisotna *Piscicola geometra skoraj na celotnem odseku raziskane Livenze* (Slika 81). Gre za Irudinej, ki je ektoparazit rib in verjetno vnos ribjega materiala izven Alp je pripomogel za njegov nenamerni vnos v italijanske vode, kjer se je zdaj aklimatiziral.



	LI_03	LI_04	LI_05	LI_06
Sadleriana fluminensis	4	1	2	0
Emmericia patula	4	0	2	2
Unio	0	0	0	1
Piscicola geometra	1	0	3	2

Slika 81 – Endemizmi in alohtoni reke Livenza

Med vsemi pritoki, le v Rasegu (LI_12), v Ghebu (LI_17) in v reki Lia v kraju Tempio di Ormelle (LI_19) obstaja nekaj endemičnih vrst: Hydrobiidae iz rodu *Bythinella v Rasegu in Emmericia patula v Ghebu in Lia* (Slika 82).

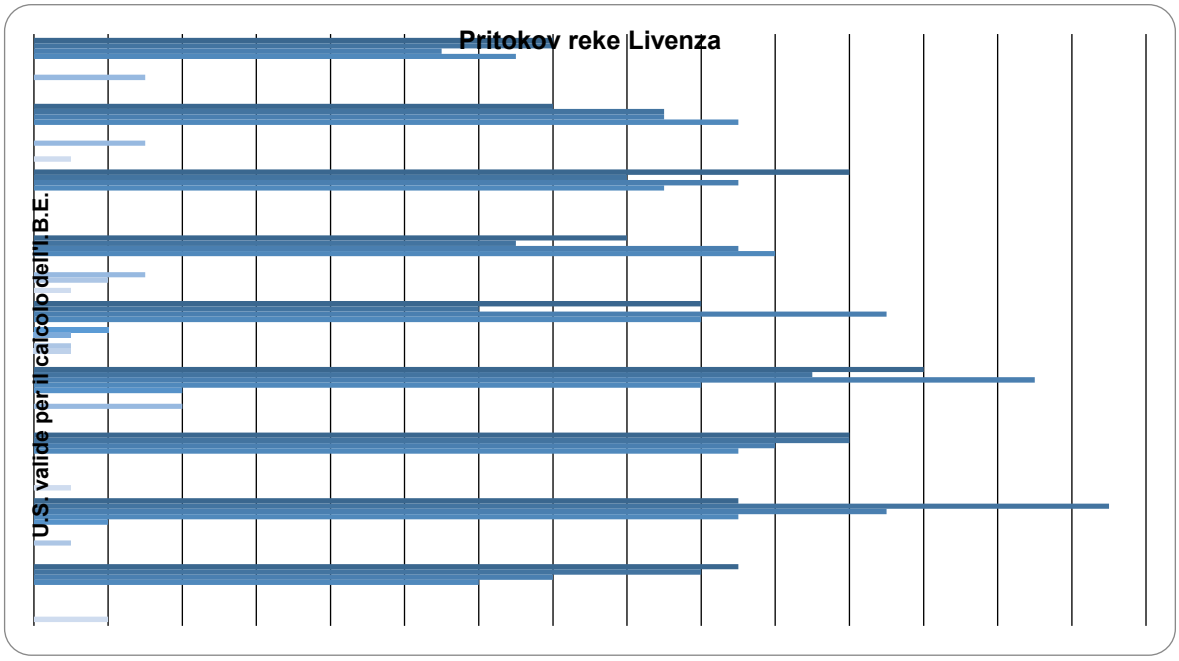
Kar zadeva vrste z velikim ohranjevalnim interesom, velja omeniti odkritje Unio v reki Lia, tako v kraju Tempio di Ormelle (LI_19) kot v Caminu (LI_11), in v Rasegu (LI_12), kjer je treba

poudariti tudi prisotnost Viviparidae iz rodu *Viviparus, ki je bil leta podvržen drastičnemu demografskemu zmanjšanju, predvsem zaradi spremembe izbranih habitatov* (Slika 82).

V pritokih so bile najdene tri tujerodne vrste (Slika 82). V Monticanu, tako v Coneglianu (LI_08) kot v Villi Revedin (LI_09), v reki Lia v Caminu (LI_11) in v Ghebu (LI_17) je prisoten *Potamopyrgus antipodarum*, Hydrobiidae, ki izvira iz Nove Zelandije, v Italiji so ga prvič videli leta 1961, zdaj pa je prisoten v skoraj vseh regijah, kjer kolonizira ritralno in pomladno okolje ter tvori gosto populacijo. Razširitev *P. antipodarum* bi lahko povzročila konkurenco s populacijami *Bythinelle* in s tem tudi tveganje za njihovo izumrtje (*Favilli et al.*, 1998).

V Monticanu pri Villi Revedin (LI_09), v reki Lia pri Caminu (LI_11), v Bornioli (LI_18) in v Morti Sambilino (LI27-10) je prisotna *Piscicola geometra*.

V potoku Rasego je bil najden primerek *Anodonta woodiana, velika školjka azijskega porekla, z zelo invazivnimi lastnostmi, ki je že desetletja koloniziral lentne vode osrednje-severne Italije in je v fazi postopnega širjenja*. Njegova prisotnost grozi domačim Unionidae in Anodontidae, s katerimi konkurira.

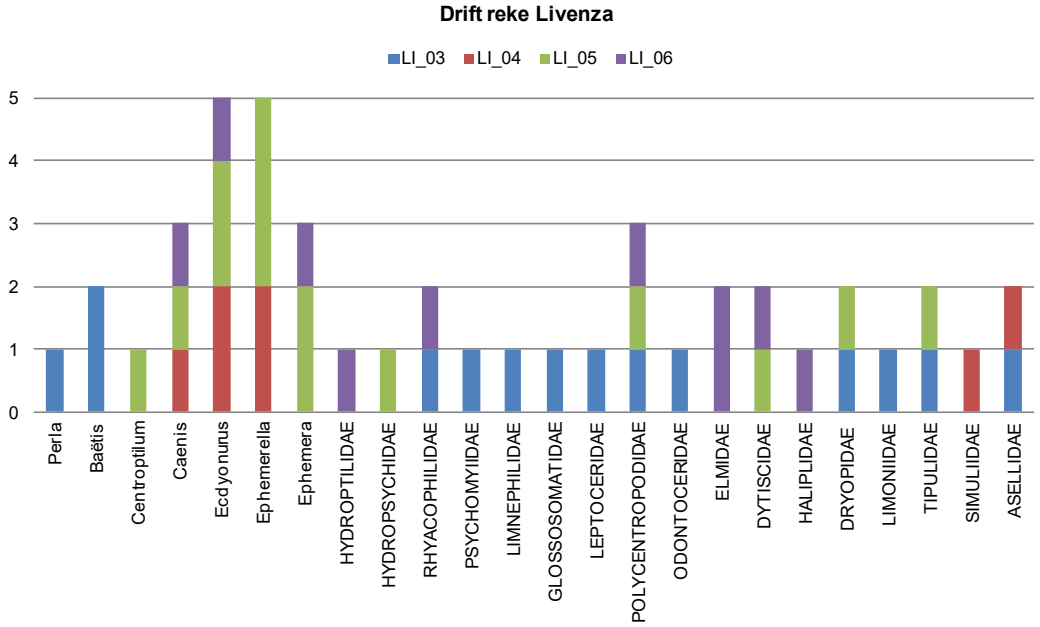


Slika 82 - Endemizmi in alohtoni pritokov reke Livenza

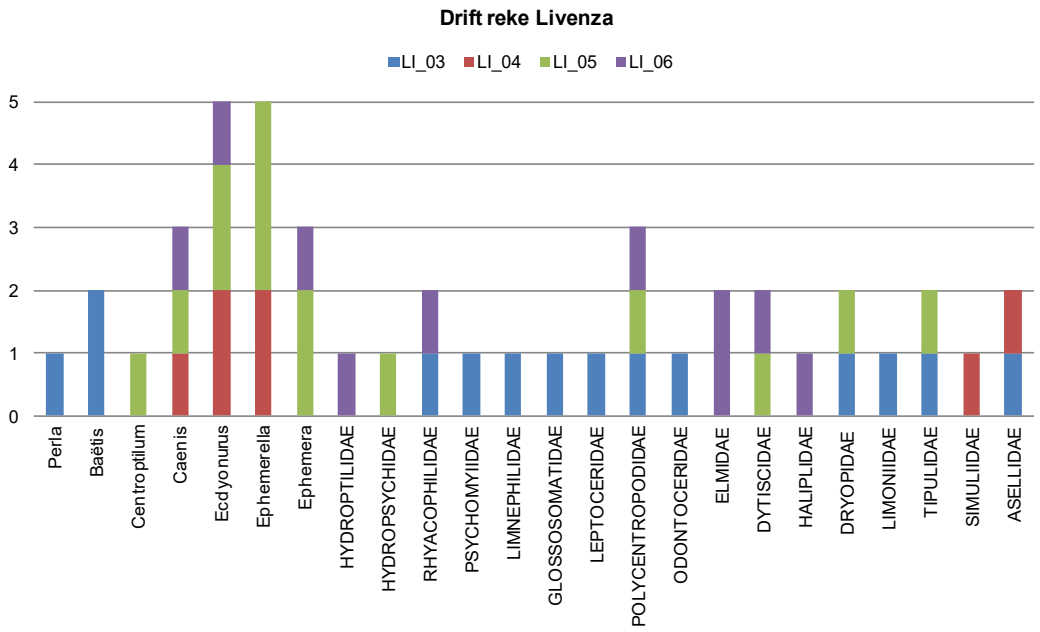
Zgoraj navedene populacije polžev in školjk bi bile vredne rednega spremljanja nadzora in zaščite, zlasti glede na to, da njihov obseg ogroža tudi širjenje konkurenčnih tujerodnih vrst, kot je *Potamopyrgus antipodarum, ki za zdaj še ni zaznana v reki Livenza, pa jo najdemo na obeh postajah v Monticanu, v reki Lia v Caminu in v Ghebu ter Anodonta woodiana, ki je trenutno registrirana le v Bornili.*

4.7 Drift

DRIFT V REKI LIVENZA (SLIKA 83)

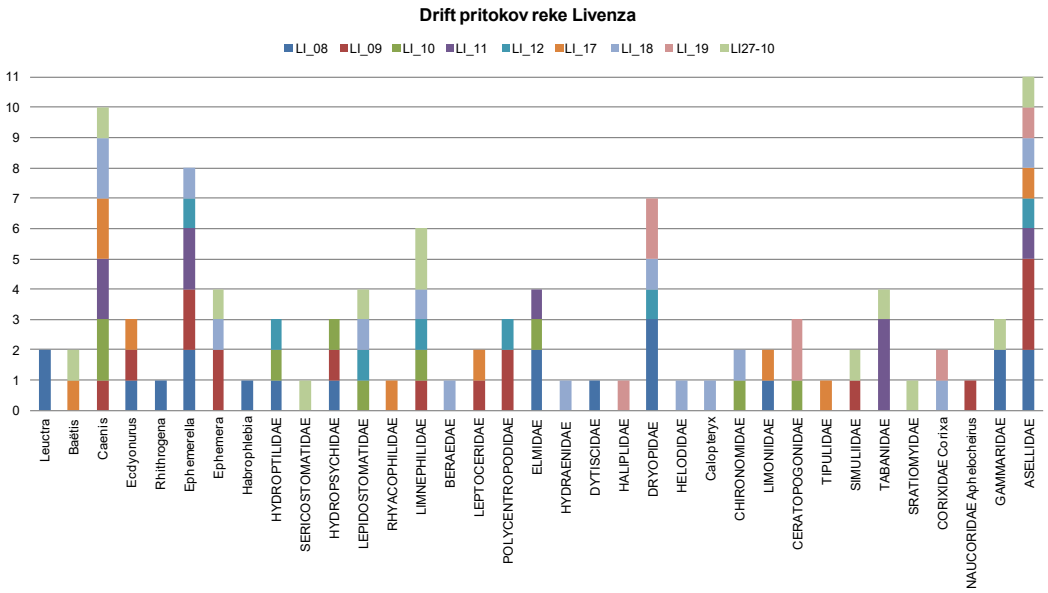


SLIKA je zmeren (24 taksonov) in se nanaša predvsem na enodnevnice iz vrste *Ecdyonurus* in *Ephemerella*. Postaja, kjer je največji pasivni promet, je tista v kraju Gaiarine (LI_03).



Slika 83 – *Drift* v reki Livenza

V pritokih (Slika 84) *drift* zadeva 35 taksonov, med katerimi je največ mehkužcev Asellidae in dveh rodu enodnevnih, *Caenis* in *Ephemerella*. Postaji z največjim *drift-om sta tisti v Monticanu (LI_08 in LI_09)*.



Slika 84 – *Drift* v pritokih reke Livenza

Ni presenetljivo, da se *drift nanaša predvsem na enodnevnice, saj so ekološko nagnjene k temu, da jih tok odnese*. To razmišljanje potrjujejo tudi visoke relativne številčnosti, ki jih zahteva I.B.E., da obravna rod kot del makrobentoške skupnosti.

Vzporedno imajo kraji z večjim *drift-om, Livenza v kraju Gaiarine in Monticano v Coneglianu in Villi Revedin, morfodinamične lastnosti, ki so povezane z visokim pasivnim transportom makronevretenčarjev*.

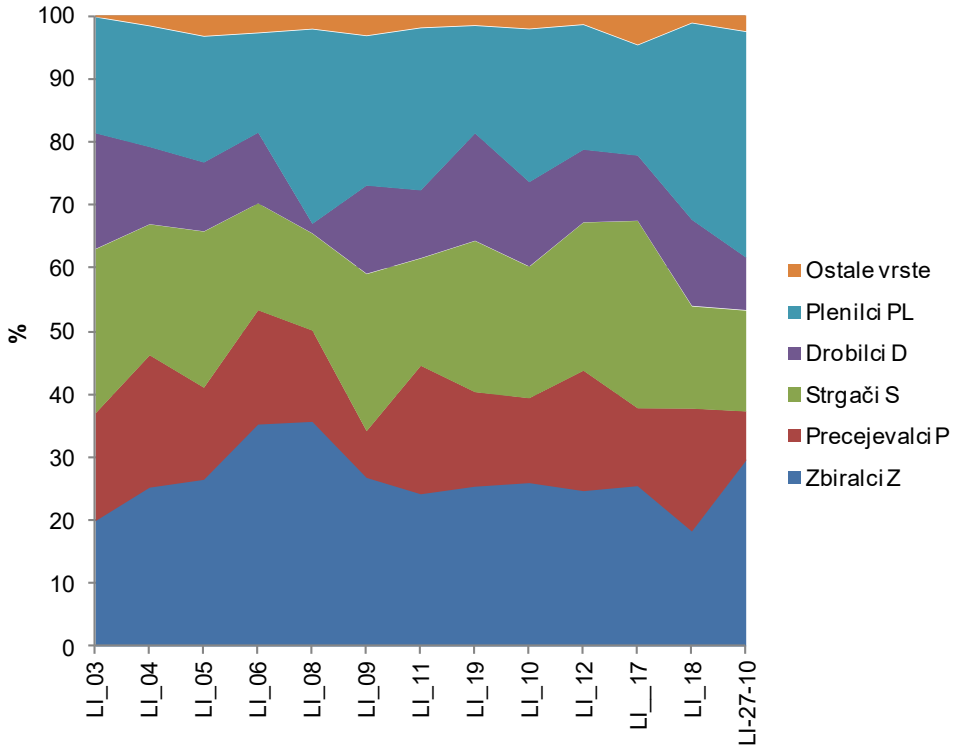
Pravzaprav se v reki Livenza v Francenigu vrne del vode, odvzete iz reke Piave, ki skozi jezero Santa Croce in sedlo Fadalto vzdolž doline Lapisina napaja Meschio in različne elektrarne, kot je Caneva, en del napaja elektrarno Cavolano, ki se izliva v reko Livenza gorvodno od preiskovanega odseka, kar povzroča povečanje pretoka in *drift-a, zlasti za bolj reofilne taksone*.

Dva mesta vzorčenja Monticana pa sta morfološko pripisana *rhitralnim okoljem, torej območjem, ki med glavne značilnosti vključujeta visoko in turbulentno hitrost toka, kar očitno vpliva na pasivni transport makronevretenčarjev*.

4.8 Trofične vloge

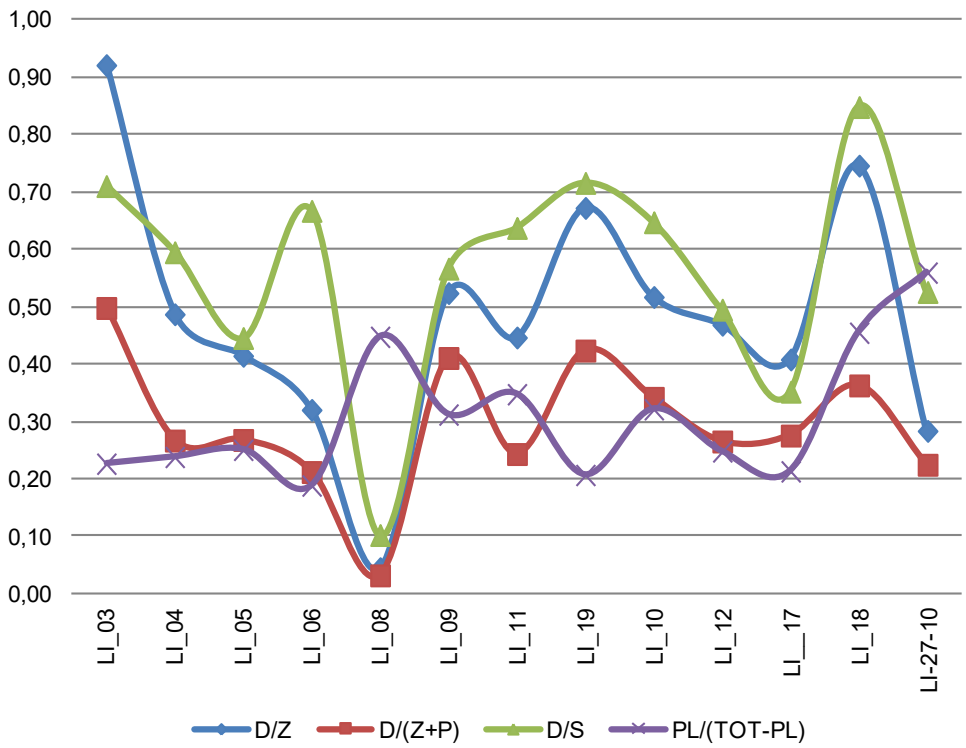
Za reko Livenza in njene pritoke je v povprečju značilna trofična struktura, v kateri prevladujejo zbiralci (zbiralci + precejevalci), ki se hranijo s finimi organskimi snovmi (FPOM) in ultrafini (UPOM) ter strgači, ki se razmnožujejo na območjih z visoko rastlinko sestavino, vključno s perifitonom, ki se razvija ravno na območjih z visokim vnosom organskih snovi (Slika 85).

Drug element, ki povezuje vse raziskane lastnosti, je presežek plenilcev, ki bi morali biti vedno prisotni v zmanjšanem odstotku v primerjavi z drugimi trofičnimi vlogami glede na to, da so na vrhu prehranjevalne verige (Slika 85).



Slika 85 - Odstotek prisotnosti različnih trofičnih vlog v reki Livenza in v pritokih

Mesta, kjer je bila najdena najboljša trofično-funkcionalna porazdelitev, sta Livenza v Gaiarinah (LI_03) in jarek Borniola (LI_18), pravzaprav razmerje D/Z kaže v obeh na dobro prisotnost drobilcev, v resnici je rezultat blizu 1, to je tisto, kar se pričakuje za *rhitralni odsek; najslabše mesto je na reki Monticano v Coneglianu (LI_08), kjer skupek zbiralcev in precejevalnikov predstavlja več kot 50% prehranjevalne verige, hkrati pa skoraj ni drobilcev* (Slika 86).



Slika 86 – Odnosi med trofičnimi vlogami v reki Livenza in v pritokih