



Convegno

L'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE

Trento, 19-20 novembre 2009



LA FUNZIONALITÀ FLUVIALE DEL FIUME PO NEL TRATTO COMPRESO TRA LE SORGENTI E LO SBOCCO IN PIANURA: CRITICITÀ E POTENZIALITÀ

Laura Canalis

SEAcoop, Via Lima 4- 10137 Torino

In collaborazione con



Centro Italiano Studi
di Biologia Ambientale

Con il patrocinio di



ISPRA
Istituto Superiore per la
Protezione e la Ricerca
Ambientale

STUDIO DELLA FUNZIONALITÀ FLUVIALE DEL FIUME PO



adeguata base conoscitiva su struttura e
funzioni dell'ecosistema fluviale



pianificazione

(scala vasta \ scala puntuale)



gestione



azioni di salvaguardia
o riqualificazione

Ente
Parco
della
Fascia
Fluviale
del
Po
Tratto
Cuneese



INQUADRAMENTO

- Lunghezza complessiva tratto monitorato: 41 Km (82,17 Km di sponde)
- Quote comprese tra i 269 e i 2021 m s.l.m.
- 159 tratti omogenei individuati, con lunghezza media dei tratti 0,26 Km.



Sorgenti di
Pian del Re
- Crissolo (Cn)

Ponte Pesci Vivi (ponte
sul Po della SP 589) -
Saluzzo (Cn)

VINCOLI

1. Parco Naturale Regionale della Fascia Fluviale del Po cuneese



2. Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione speciale (Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE) e Riserve Naturali Speciali

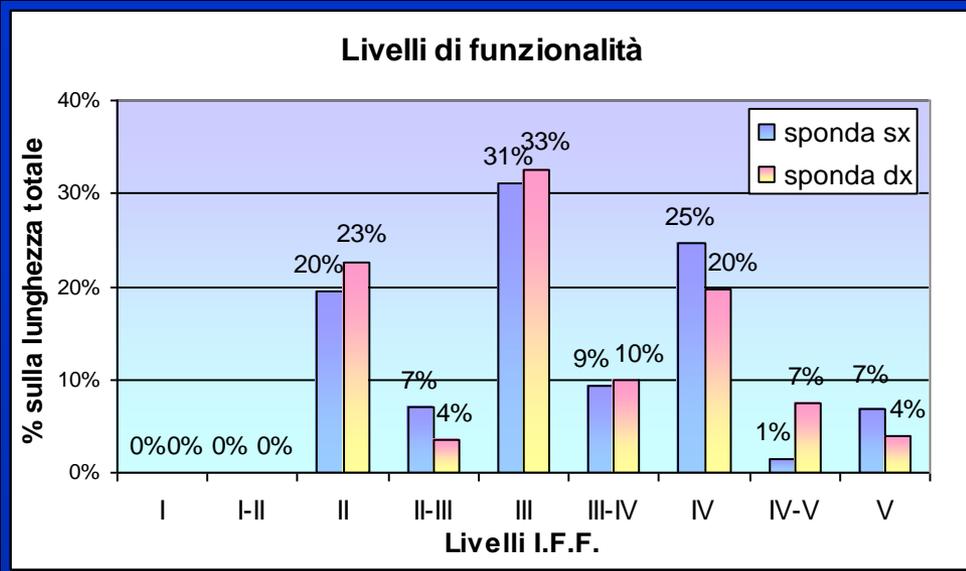
Confluenza Po-Bronda
(codice IT1160009)

Indice di Funzionalità Fluviale - I.F.F. (*Siligardi, 2007*)

LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	VALORE DI I.F.F.	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
I	261 - 300	Ottimo	Blu
I-II	251 - 260	Ottimo- buono	Blu- verde
II	201 - 250	Buono	Verde
II-III	181 - 200	Buono- mediocre	Verde- giallo
III	121 - 180	Mediocre	Giallo
III-IV	101 - 120	Mediocre- scadente	Giallo- arancio
IV	61 - 100	Scadente	Arancio
IV-V	51 - 60	Scadente- pessimo	Arancio- rosso
V	14 - 50	Pessimo	Rosso

DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE DEI LIVELLI DI FUNZIONALITÀ

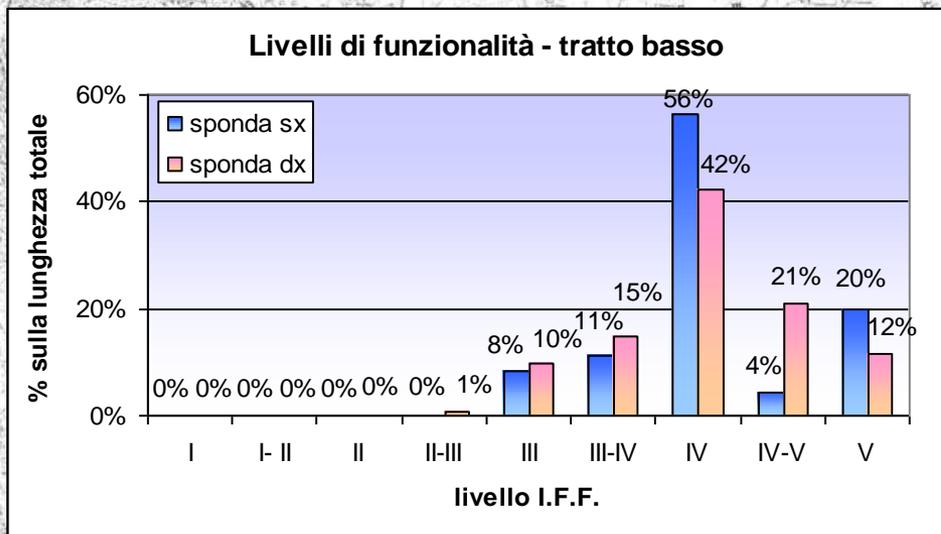
Non vengono mai raggiunti livelli di funzionalità ottimi o ottimo- buoni (I e I-II classe), mentre risulta superiore al 30% l'estensione di tratti con bassa funzionalità.



Analizzando i livelli registrati per le due sponde è possibile rilevare una sostanziale analogia nei livelli di funzionalità complessiva.



PORZIONE DI PIANURA (BASSA): 28,46 Km di sponde dal ponte "Pesci vivi" di Saluzzo fino a Martiniana Po (tratti da PO 1 a PO 43). Flusso laminare con correntini e percorso quasi sempre pluricursale. Procedendo verso monte sono più frequenti successioni di buche e raschi. Zonazione ittica: zona a ciprinidi reofili.



L'80% della lunghezza della riva sx e il 75% della riva dx non superano la IV classe

Legenda

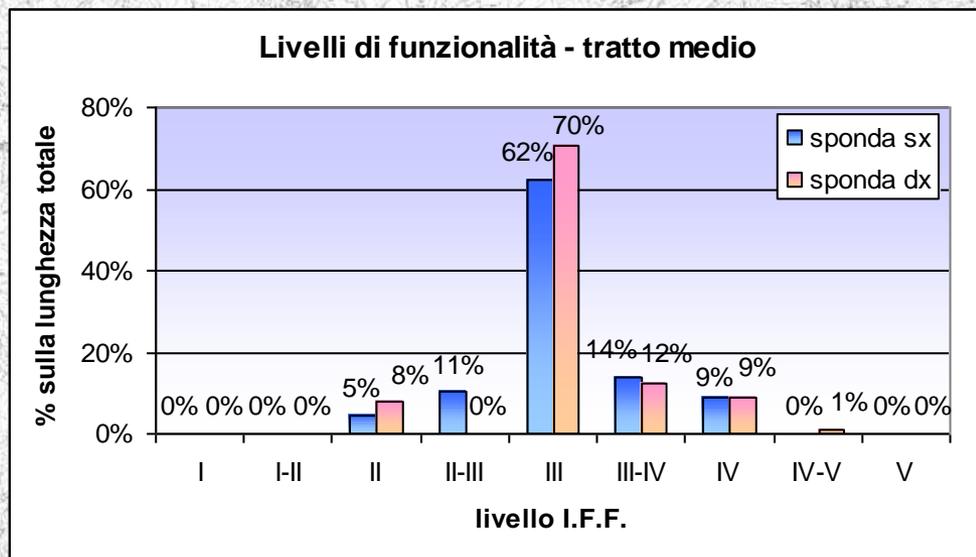
- OTTIMO - BUONO
- BUONO
- BUONO - MEDIOCRE
- MEDIOCRE
- MEDIOCRE - SCADENTE
- SCADENTE
- SCADENTE - PESSIMO
- PESSIMO

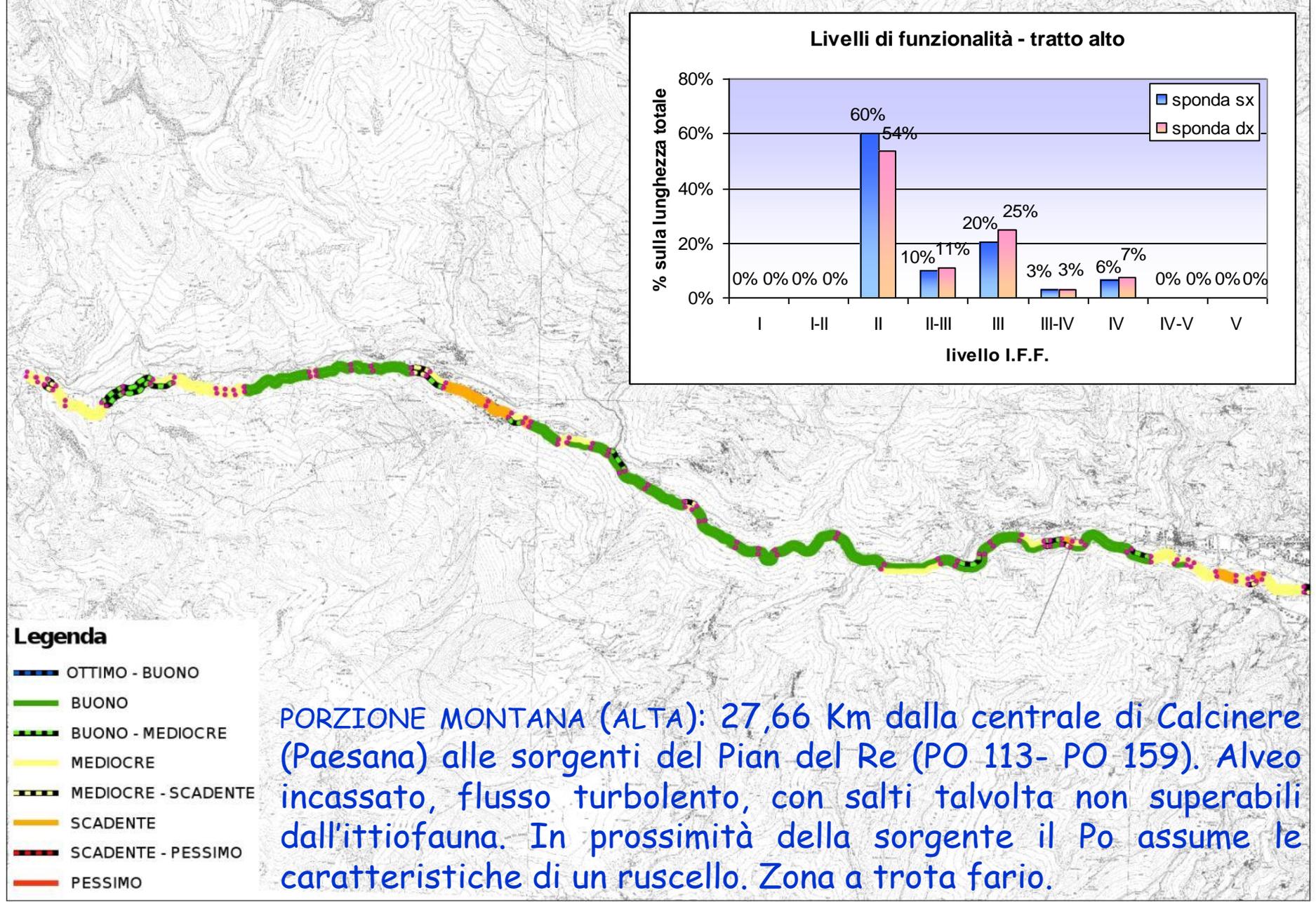
PORZIONE PEDEMONTANA (MEDIA): 26,06 Km di sponde dal Ponte Revello di Martiniana Po fino alla centrale di Calcinere - Paesana (PO 44 - PO 112). La presenza di isole non è infrequente, nell'alveo gradatamente è riconoscibile il passaggio alla tipologia step and pool. Zona a trota marmorata e temolo.



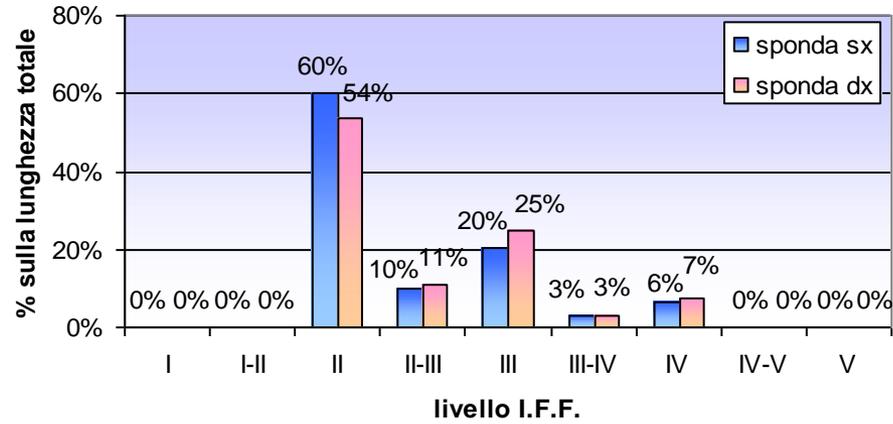
Legenda

- OTTIMO - BUONO
- BUONO
- BUONO - MEDIOCRE
- MEDIOCRE
- MEDIOCRE - SCADENTE
- SCADENTE
- SCADENTE - PESSIMO
- PESSIMO





Livelli di funzionalità - tratto alto



Legenda

- OTTIMO - BUONO
- BUONO
- BUONO - MEDIOCRE
- MEDIOCRE
- MEDIOCRE - SCADENTE
- SCADENTE
- SCADENTE - PESSIMO
- PESSIMO

PORZIONE MONTANA (ALTA): 27,66 Km dalla centrale di Calcinere (Paesana) alle sorgenti del Pian del Re (PO 113- PO 159). Alveo incassato, flusso turbolento, con salti talvolta non superabili dall'ittiofauna. In prossimità della sorgente il Po assume le caratteristiche di un ruscello. Zona a trota fario.

Moda e mediana dei valori di funzionalità fluviale

PUNTEGGI DI FUNZIONALITÀ FIUME PO	MODA		MEDIANA	
	RIVA SX	RIVA DX	RIVA SX	RIVA DX
Intero tratto studiato	161	155	141	140
Porzione di pianura	64	52	77	81
Porzione intermedia	161	141	152	141
Porzione montana	225	230	183	196

La CLASSE MODALE che rappresenta il maggior numero di frequenze (valore più ricorrente), è collocata sul III° livello di funzionalità.

Anche la MEDIANA (valore che occupa il posto centrale) si colloca sul III° livello di funzionalità.

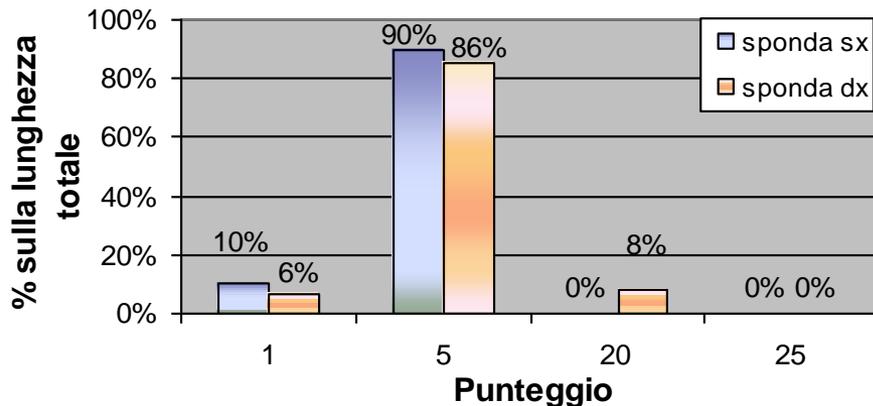
CRITICITÀ & POTENZIALITÀ

1. Usi del territorio

PORZIONE DI PIANURA: coltivazioni intensive, principalmente a granoturco e fruttiferi (mele, kiwi, ecc.): riducono la diversità ambientale ed esercitano, anche per l'uso di fertilizzanti e pesticidi, forti pressioni sull'ecosistema fluviale. Impianti per l'estrazione di inerti.

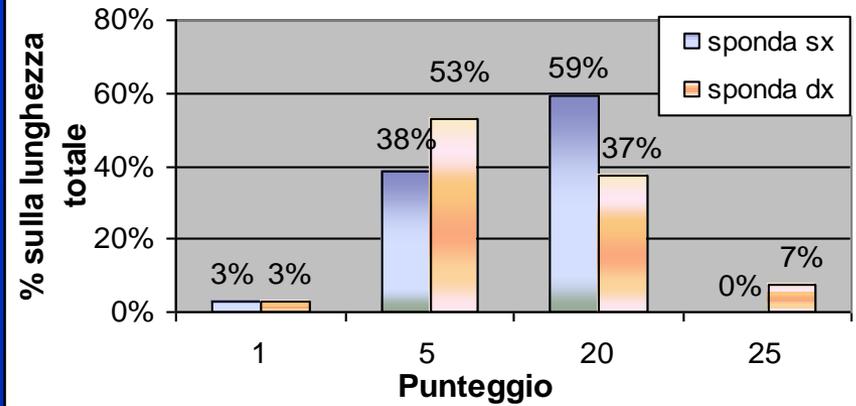


1) Stato del territorio circostante - tratto basso





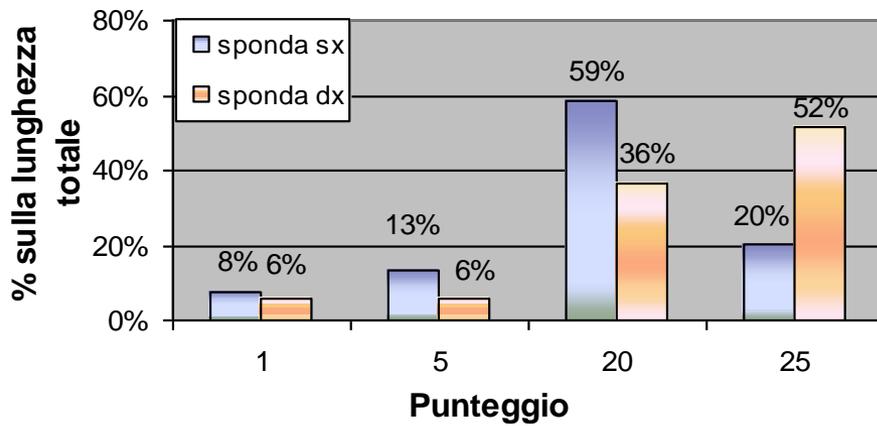
1) Stato del territorio circostante - tratto medio



PORZIONE INTERMEDIA: cominciano ad essere meglio rappresentati ambiti nei quali le attività umane lasciano spazio all'ambiente naturale. I coltivi vengono gradualmente sostituiti da prati stabili, gestiti a sfalco e/o pascolati.



1) Stato del territorio circostante - tratto alto



PORZIONE MONTANA:

contenuta antropizzazione del territorio circostante al fiume, soprattutto sul versante in dx dove sono collocati gli ambiti maggiormente naturali (in quanto storicamente meno sfruttati dall'uomo a causa dell'esposizione sfavorevole)



2. Pressione turistica

La frequentazione turistica dell'area delle sorgenti del Po, nel pianoro di Pian del Re, determina nei mesi estivi un serio ambito di criticità:

- interferenze per il passaggio degli escursionisti che raggiungono i sentieri per il Monviso
- parcheggio a ridosso della zona di torbiera, non regolamentato malgrado l'area sia tutelata come Riserva Naturale e S.I.C.



La pressione turistica aggrava le conseguenze di andamenti climatici sfavorevoli che si sono susseguiti in questi ultimi anni, determinando forti pressioni sulle formazioni a vegetazione igrofila circostanti il corso d'acqua, censite come habitat di interesse comunitario.

3. Artificializzazione del corso d'acqua

PORZIONE DI PIANURA: possibilità di esondazione del corso d'acqua limitate da arginature in terra e da interventi di artificializzazione (34% dell'estensione del tratto) che riguardano le rive con opere di difesa spondale quali scogliere in massi, in genere non cementati.



PORZIONE INTERMEDIA:

aumentano le aree con alveo ad alta diversità morfologica, anche se ancora in più della metà dei tratti si rilevano interventi di artificializzazione della sezione.



PORZIONE MONTANA: alveo in generale con sezione integra; si evidenziano però localizzati interventi di artificializzazione: soglie, briglie e muri spondali, soprattutto in corrispondenza di centri abitati come Crissolo.



4. Formazioni vegetali perifluviali

La loro valutazione contribuisce al raggiungimento del punteggio finale per ben quattro domande su quattordici.

PORZIONI DI PIANURA E PEDEMONTANE:

formazioni scarsamente o per nulla funzionali, a causa di:

- massiccia invasione di specie alloctone;
- ampiezza ridotta ;
- interrotte da discontinuità più o meno frequenti.



Ambito di interesse:

Riserva Naturale Speciale Confluenza Po- Bronda (S.I.C. e Z.P.S.): in dx compresenza di più formazioni riparie complementari. Habitat di interesse comunitario "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)".

PORZIONI MONTANE:

- A quote minori: sviluppo del bosco delle pendici fin sulle rive del fiume: formazioni autoctone (anche se non riparie) ben strutturate, sviluppate per significative ampiezze con modalità in genere continue. Determinano punteggi di funzionalità distribuiti su classi da mediocri a buone (intorno al 30- 34% dell'estensione)
- A quote maggiori: l'ambiente di prateria penalizza entrambe le sponde, in particolare la sinistra. Sebbene si tratti di formazioni ad elevata naturalità, gli ambienti prativi di alta quota presentano funzionalità ridotte.



5. Alterazione del regime idrologico

Variazioni di portata naturali

Regime idrologico F. Po

Variazioni indotte dall'uomo

stagionali (derivazioni a scopo irriguo)
giornaliere (derivazioni idroelettriche)



TRATTO DI FIUME	PORTATE MEDIE MENSILI (m ³ / sec)											
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PO a CRISSOLO	0,3	0,3	0,3	0,5	1,2	1,6	0,9	0,6	0,6	0,7	0,6	0,3
PO a SANFRONT	2,8	2,7	3,5	4,8	8,2	9,5	6,5	4,2	3,6	3,6	4,1	3,2
PO a REVELLO	5,4	5,5	7,4	8,9	11,2	10,2	6,8	4,7	4,6	5,7	8,4	6,6

Portate medie mensili (P.T.A., 2007)

PORZIONI DI PIANURA E PEDEMONTANE:

captazioni idriche per fini irrigui

forte alterazione del regime idrologico

PO 1- PO 9 (Saluzzo)
fluttuazioni di portata non estreme, con variazione del tirante idraulico

PO 9- PO 16, PO 40- PO 59
Disturbi di portata molto intensi

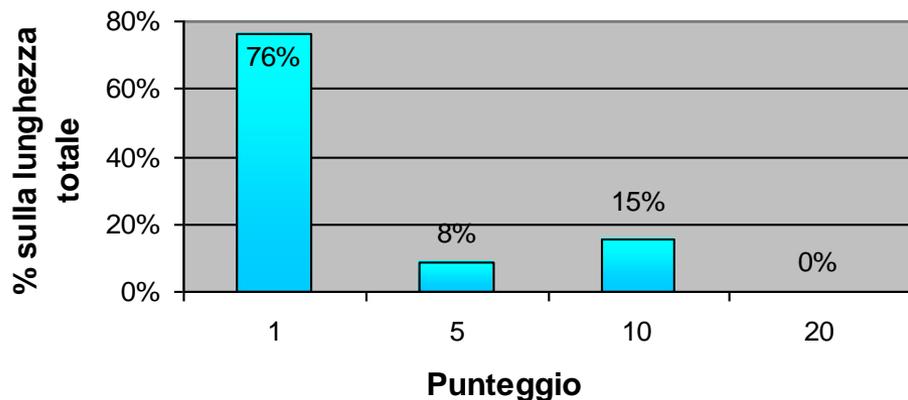
PO 16- PO 40
(Revello e Martiniana Po)
secche totali e prolungate per più di 10 km

Deficit sull'asta fluviale nelle condizioni di anno scarso (t di ritorno 5 anni):
disequilibrio $\cong 9 \text{ Mm}^3$, corrispondenti al 49% del volume che dovrebbe essere garantito al DMV nei quattro mesi critici (P.T.A. Regione Piemonte, 2007)

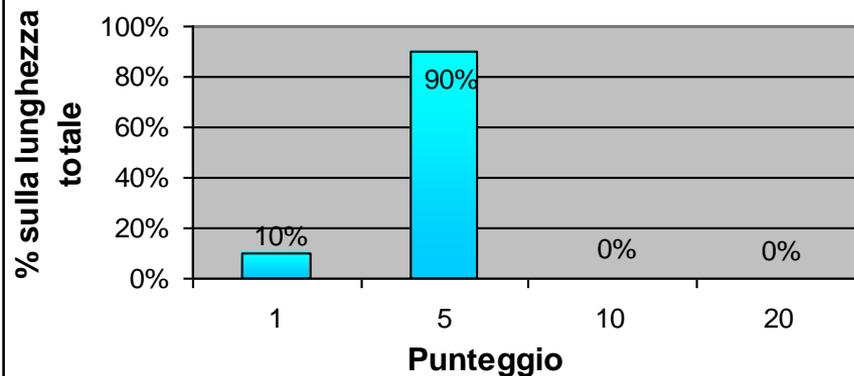
L'assenza di acqua determina gravi conseguenze sul tratto fluviale sotteso dalle derivazioni:

- alterazione delle condizioni di vitalità dell'ecosistema fluviale;
- condizionamento della capacità autodepurativa,;
- forte barriera alle migrazioni della fauna ittica verso monte.

5) Condizioni idriche - tratto basso



5) Condizioni idriche - tratto medio



PORZIONE MONTANA:

prelievi idroelettrici
mediante più impianti posti in cascata
(Calcinere, Sanfront 1 e 2)
sul Po e alcuni affluenti
nei comuni dell'alta valle

piccole captazioni per
centraline
idroelettriche o per
impianti di innevamento



alterazione del regime idrologico

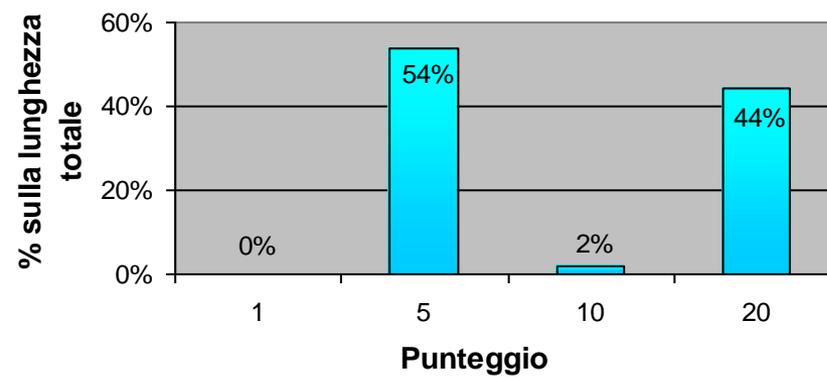
depauperamenti di risorsa
nei tratti sottesi

interferenza con biocenosi fluviali
attraverso brusche variazioni di portata
intragiornera (hydropeaking).



Il 44% dell'estensione della porzione montana presenta un regime idrologico senza rilevanti disturbi di portata.

5) Condizioni idriche - tratto alto



6. Idoneità ittica

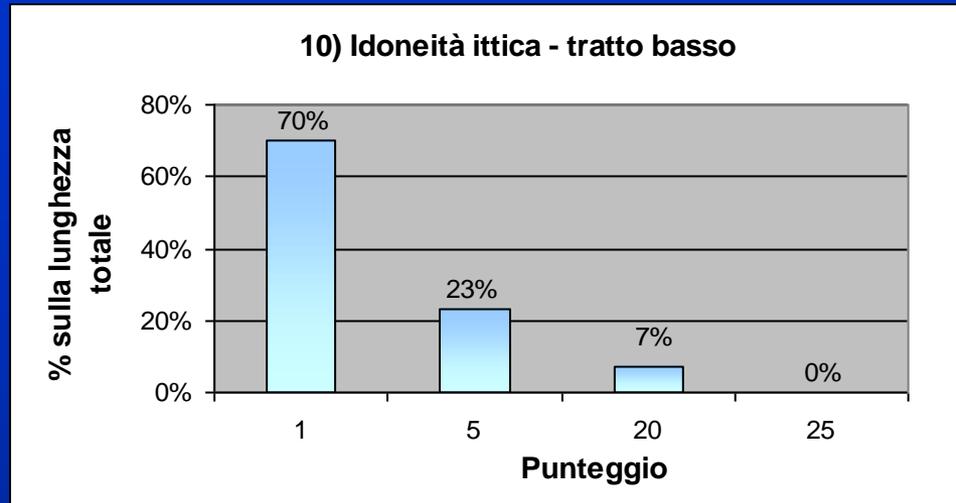
PORZIONE DI PIANURA (zona ittica a ciprinidi reofili): il 70% della porzione di pianura presenta un'idoneità ittica scarsa o del tutto assente, a causa di:

- disturbi di portata \ assenza di acqua per alcuni mesi all'anno dovuta ai prelievi idrici,

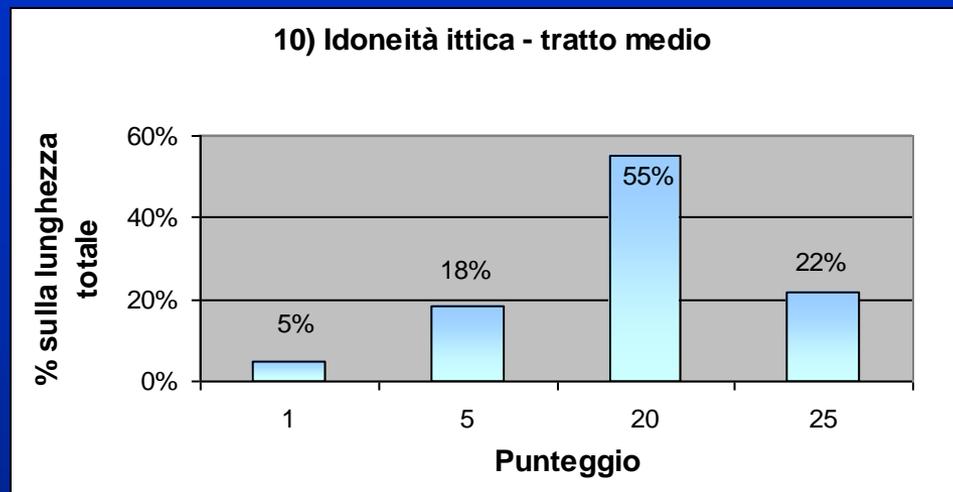
- debole ombreggiatura,

- carenza di zone di rifugio;

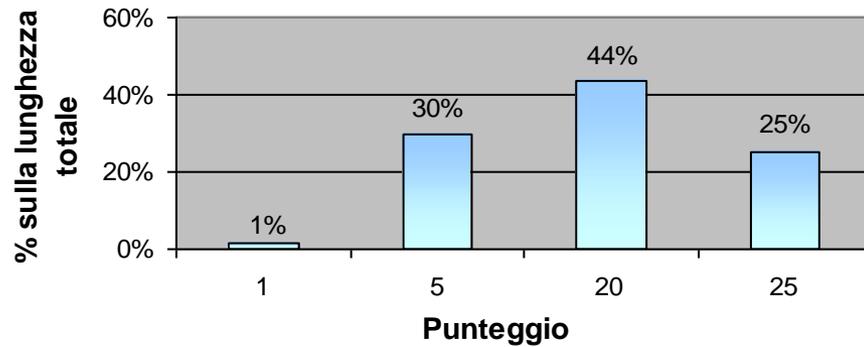
- penalizzazione determinata dalla presenza di uno sbarramento non superabile dall'ittiofauna (diga di Casalgrasso).



PORZIONE INTERMEDIA (z.i. a trota marmorata e temolo): il miglioramento delle condizioni ecologiche e l'assenza di sbarramenti invalicabili dall'ittiofauna consentono l'attribuzione di punteggi migliori.



10) Idoneità ittica - tratto alto



PORZIONE MONTANA (z.i. a trota fario): idoneità ittica elevata solo nel 25% del tratto:

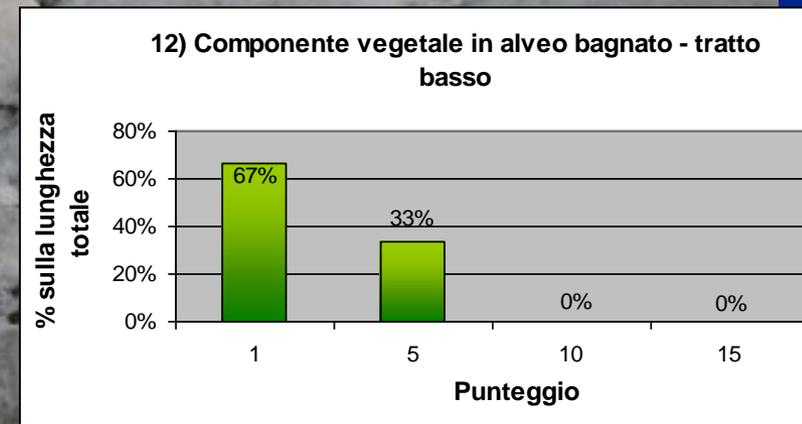
- a quote maggiori il fiume non è naturalmente idoneo ad ospitare ricchi popolamenti ittici;
- presenza di ostacoli alla risalita dei pesci (cascate, sbarramenti artificiali).

7. Qualità biologica delle acque e comunità biotiche

Qualità biologica delle acque: risente dei carichi inquinanti apportati dalle attività antropiche. % di popolazione trattata sul totale della popolazione afferente nel bacino: 55%, malgrado la quasi totalità degli scarichi urbani risulti collettata (P.T.A., 2007).

PORZIONE DI PIANURA E PEDEMONTANA:

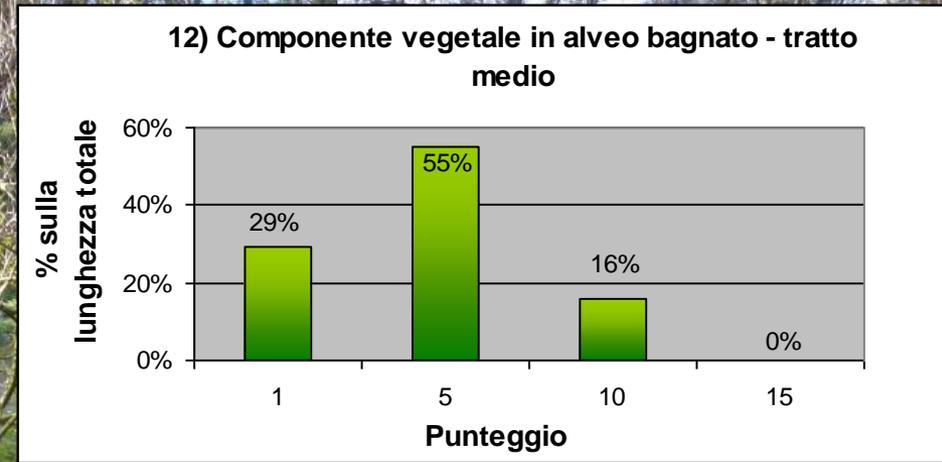
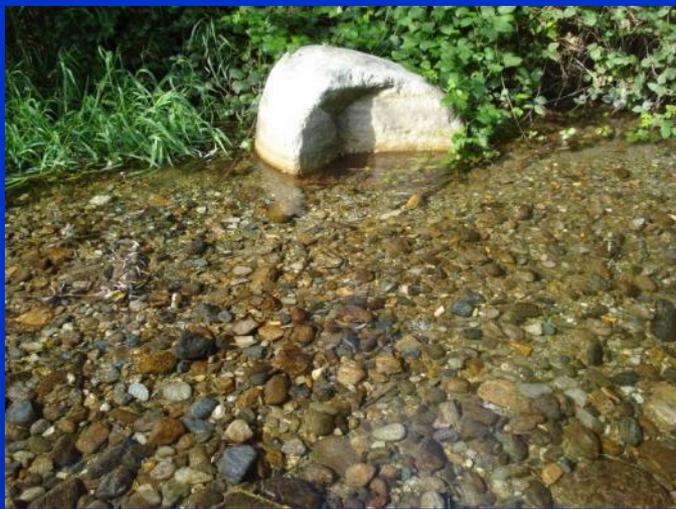
- notevole spessore del filtro perifitico; alghe filamentose;
- condizioni di anaerobiosi con formazione di materiale maleodorante;
- ciottoli che presentano sulla superficie inferiore chiazze nerastre (generate da batteri solfito-riduttori);
- accumuli di sedimento polposo



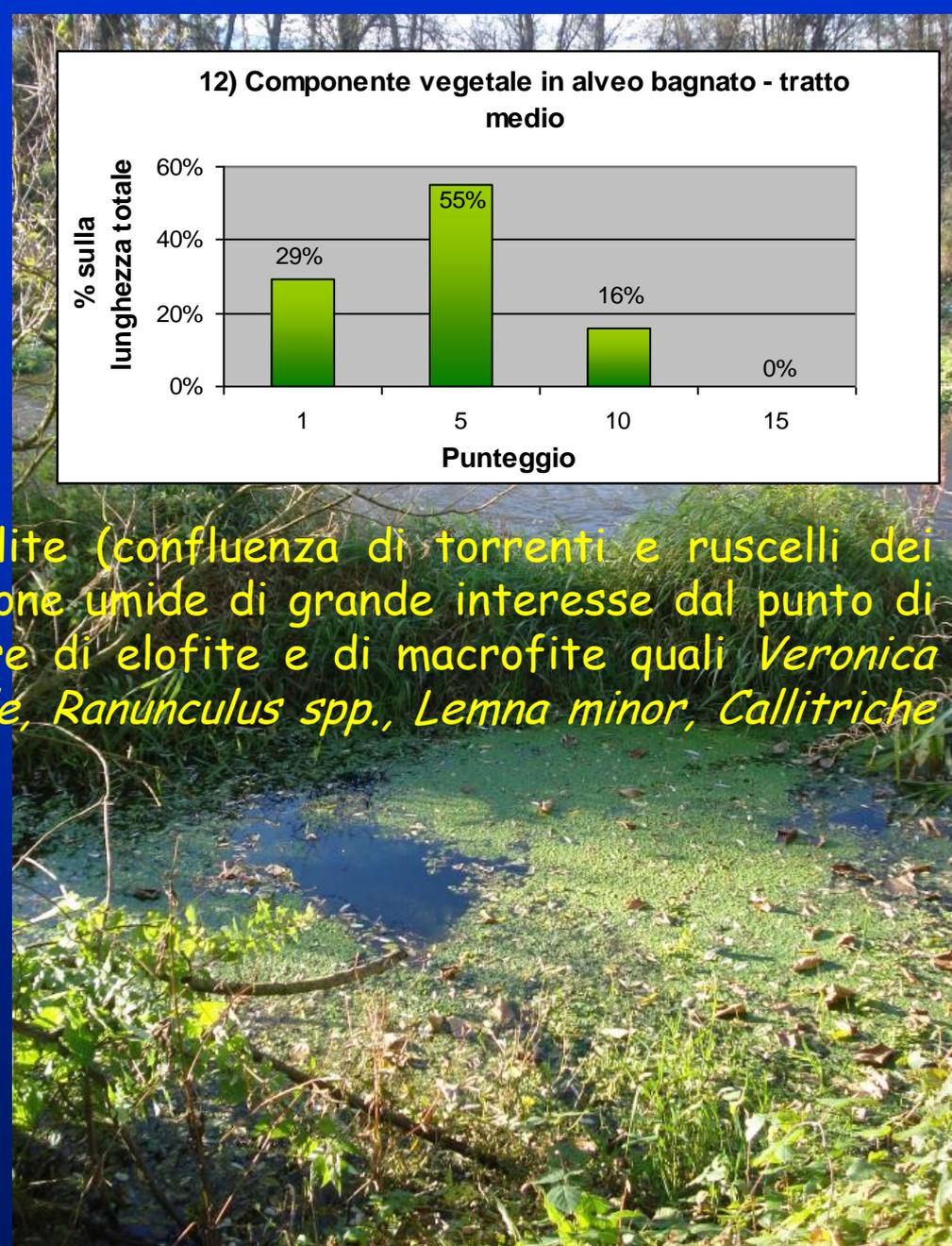


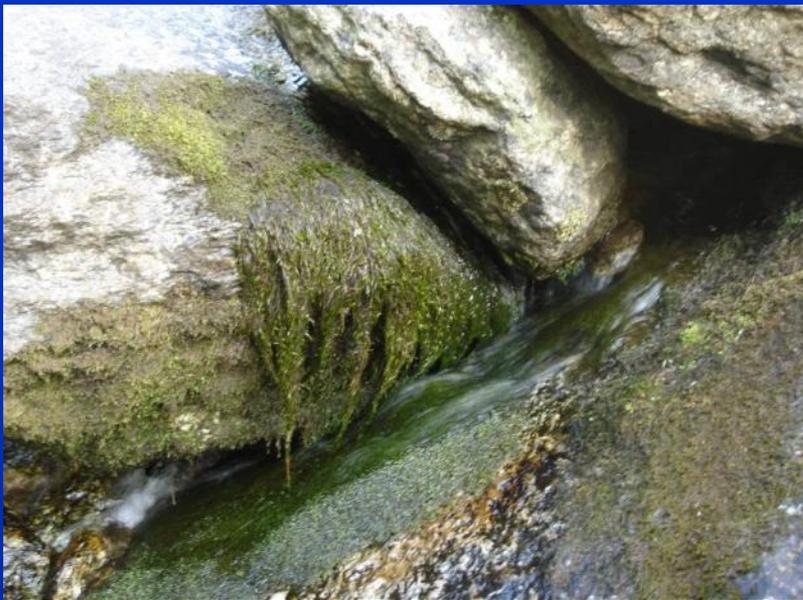
Nell'area soggetta a intensi prelievi irrigui risultano evidenti gli scarichi di acque reflue, gli unici ad alimentare il fiume nei tratti privi di risorgive o di affluenti.



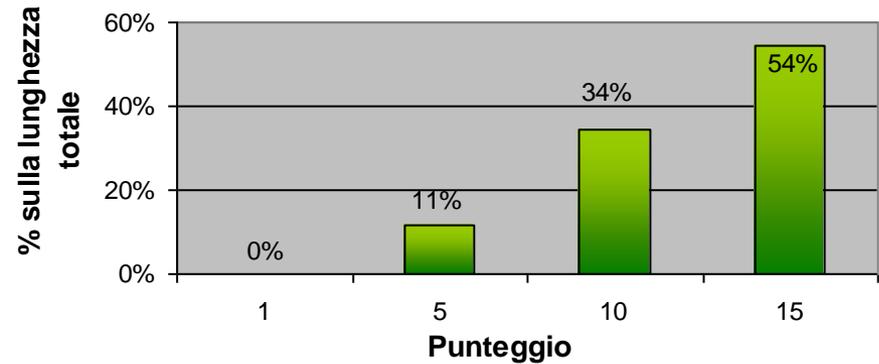


Al contrario, l'immissione di acque pulite (confluenza di torrenti e ruscelli dei versanti) determina la formazione di zone umide di grande interesse dal punto di vista naturalistico, con buone coperture di elofite e di macrofite quali *Veronica anagallis aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Ranunculus spp.*, *Lemna minor*, *Callitriche sp.*, *Fontinalis antipyretica*.





12) Componente vegetale in alveo bagnato - tratto alto

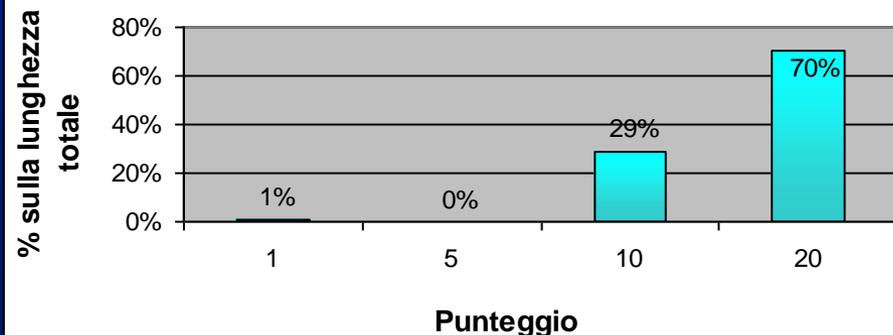


PORZIONE MONTANA: periphyton non particolarmente sviluppato; sono frequenti specie sensibili all'inquinamento quali il muschio *Fontinalis antipyretica*.

Dove la corrente rallenta il periphyton assume spessori più che discreti: imputabile a fonti di carico organico stagionali (legate a frequentazione turistica e pastorizia).

Anche le comunità macrobentoniche risentono di questi apporti, pur presentando composizione e struttura adeguate alla tipologia fluviale.

14) Comunità macrobentonica - tratto alto





PORZIONE INTERMEDIA: comunità macrobentoniche con composizione e struttura alterate in modo da lieve (37% della lunghezza del tratto) a grave (53% della lunghezza del tratto).

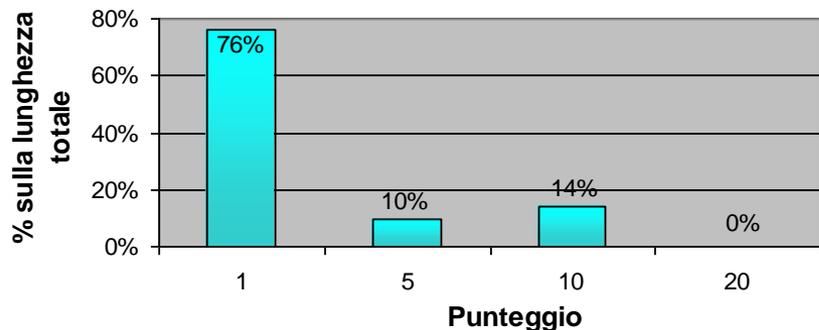
Solo pochi tratti ospitano comunità diversificate, nelle quali sono ben rappresentati sia i Plecotteri che gli Ephemeropteri Heptageniidae.

PORZIONE DI PIANURA:

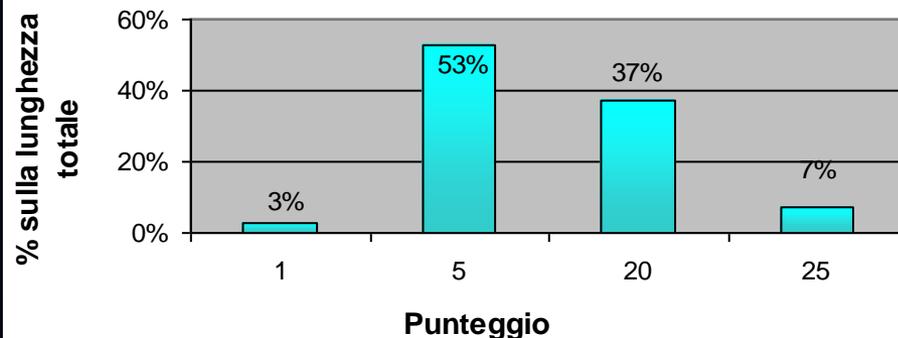
per il 76% della lunghezza priva di una comunità strutturata, a causa principalmente dei lunghi periodi di secca.

Recenti studi (Fenoglio et al., 2004) confermano netta relazione tra durata del periodo di secca, composizione e ricchezza tassonomica delle comunità.

14) Comunità macrobentonica - tratto basso



14) Comunità macrobentonica - tratto medio



ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI (PCA)

Scopi:

- indagare le relazioni esistenti tra le variabili misurate;
- individuare un numero limitato di fattori latenti in grado di descrivere in modo sintetico le caratteristiche dei tratti campionati.

Variabili:

Analisi a effettuata su 16 variabili: quota di inizio tratto + domande scheda I.F.F. È stata valutata la presenza o meno di una fascia primaria.

Analisi preliminari sul campione di dati (*sample size* pari a 318):

determinante della *R-matrix* $>$ di 10^{-5} ; misura di adeguatezza del campione di Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) $>$ 0,7; test di sfericità di Bartlett significativo.

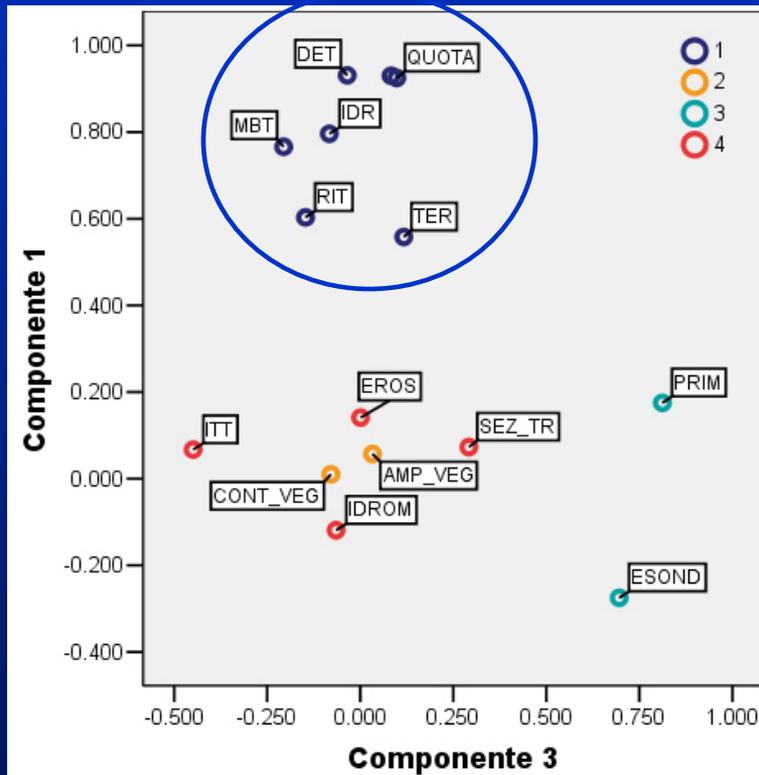
Procedimento:

calcolo dei fattori, estrazione e rotazione obliqua (*Oblimin with Kaiser Normalization*). Le quattro componenti estratte secondo questo criterio spiegano il 73,4% della varianza totale.

I grafici che rappresentano i coefficienti di correlazione tra le componenti, aiutano a meglio visualizzare le associazioni rilevate tra variabili.

Componente 1: le variabili che vi contribuiscono maggiormente sono riferibili alle caratteristiche del territorio nel quale scorre il fiume:

- quota,
- regime idrologico,
- strutture di ritenzione degli apporti trofici (legate a quote minori alla presenza di vegetazione acquatica).



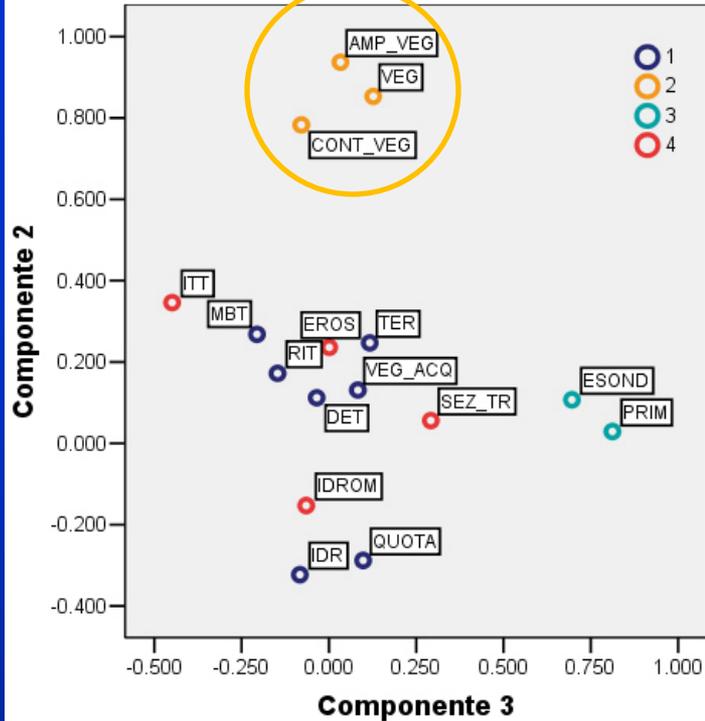
Inoltre ci sono tre variabili legate alla qualità delle acque, dipendente dall'apporto di nutrienti:

- detrito,
- vegetazione acquatica,
- macrobenthos.

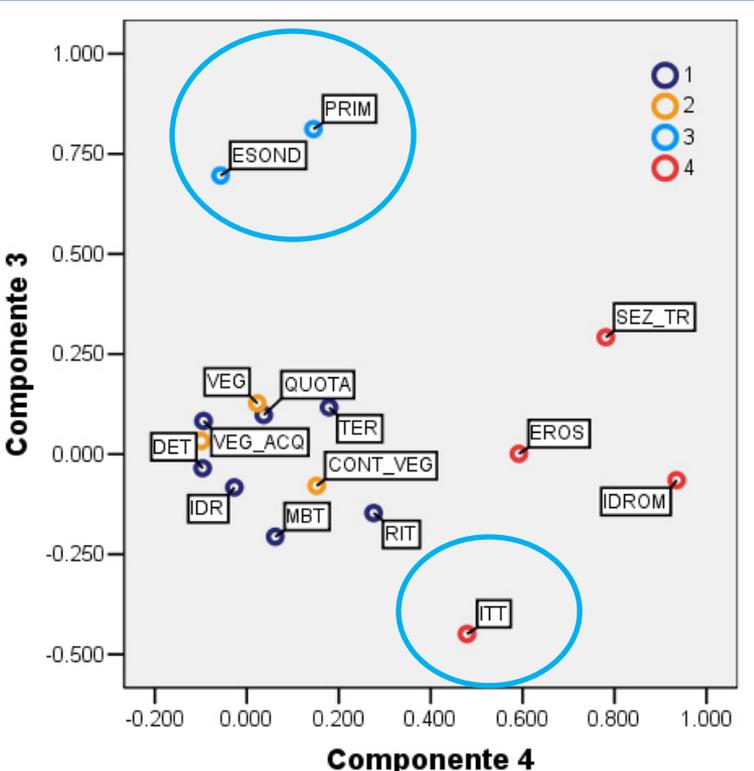
Si evidenzia quindi la stretta associazione tra destinazioni d'uso (quindi naturalità) del territorio circostante al corso d'acqua e qualità idrobiologica delle acque.

Componente 2: determinata dalle tre variabili che descrivono la funzionalità della fascia di vegetazione perifluviale.

Componente 4: variabili associate soprattutto alle caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle rive.



Componente 3: rende conto delle informazioni fornite dall'efficienza di esondazione e, correlata negativamente a questa, l'idoneità ittica (i tratti alti del Po, con scarse possibilità di esondazione, hanno per contro conservato caratteristiche ambientali idonee alla fauna ittica potenziale, mentre i tratti bassi del fiume, che presentano > aree esondabili, sono spesso alterati proprio nelle caratteristiche più favorevoli ai pesci (ombreggiatura, portate idriche, ecc.).



PROPOSTE ...



QUI
NASCE
IL PO