CONSORZIO DELL' OGLIO
- BRESCIA –

Progetto di sperimentazione dei rilasci per il deflusso minimo vitale nel fiume Oglio sub lacuale

Sintesi non tecnica
2010 - 2011

"Progetto di sperimentazione dei rilasci
per il deflusso minimo vitale nel fiume Oglio sub lacuale"

Progetto approvato con prescrizioni con DDG 7684 del 27.07.2009 Regione lombardia

Hanno contribuito alla stesura del testo:

Idrologia	:	Massimo Buizza	Consorzio dell'Oglio - Brescia
		Antonio Dalmiglio	Consulente del Consorzio dell'Oglio
Fauna Ittica	:	Marco Mancini,	Consulente del Consorzio dell'Oglio

Per il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Parma -
con il coordinamento del prof. Pierluigi Viaroli

Chimica-fisica delle acque	:	Marco Bartoli, Erica Racchetti, Elisa Soana
Macroinvertebrati	:	Simone Guareschi, Alex Laini
Macrofite	:	Rossano Bolpagni

Fotografia in copertina: vista del f. Oglio a monte della traversa fluviale di Calcio

Considerazioni generali sul coordinamento del progetto, sul rispetto dei piani di monitoraggio, sull'idrologia ed i feedback con le altre attività sperimentali e sulle prospettive per il terzo anno di sperimentazione.

Il secondo anno di sperimentazione si è concluso con la campagna numero 8 di maggio 2011. Le attività sperimentali sono state condotte seguendo la metodologia consolidata nel corso del primo anno ed i dati prodotti così come le indicazioni scaturite dalle diverse aggregazioni sono quindi confrontabili. In generale, nonostante la complessità di questo sistema fluviale, in particolare nel tratto regolato settentrionale ove sono presenti numerose derivazioni e una sequenza di centrali idroelettriche, le indicazioni del Consorzio sono state rispettate dai vari utenti con poche eccezioni. Ad esempio, non è stato rispettato per qualche giorno il DMV sulle derivazioni della Roggia Vetra (campagna autunnale numero 6), per un problema di comunicazione dello scenario da applicare alle centrali idroelettriche.

Anche il secondo anno di sperimentazione è stato un anno caratterizzato da una notevole disponibilità idrica, superiore rispetto alla media storica. Questa circostanza, prevista in sede di stesura del progetto, ha determinato in alcune situazioni l'impossibilità di attenersi rigidamente in tutto il percorso del fiume ai limiti (percentuali medie del deflusso rispetto alla portata media naturale) indicati nel progetto di sperimentazione. Se da un lato quindi mancano nelle otto campagne completate periodi estremi nel senso della carenza idrica, utili a definire la qualità chimico-fisica e biologica del fiume nelle fasi di più marcato deficit idrico, non manca una robusta base di dati relativi a periodi con flussi consistenti (da considerare quale sorta di stato di riferimento con portate superiori alla soglia del 10% del deflusso medio naturale). Un periodo siccitoso, di forte carenza idrica, non è mai auspicabile, ma consentirebbe nel terzo ed ultimo anno di sperimentazione di esplorare un ampio range di portate nei diversi segmenti fluviali. L'analisi di dettaglio dei dati chimici ha permesso di escludere anche un minimo trend riconducibile alle curve a sacco a valle dei diversi apporti puntiformi di inquinanti poiché le portate in fiume sono risultate tali da diluire in modo efficace i carichi di sostanza organica. I trend dell'ossigeno disciolto sono auto esplicativi e

non evidenziano mai cali consistenti a valle dei diversi ingressi, anche quelli considerato in sede di progetto potenzialmente critici. Si ritiene pertanto ragionevole, se le condizioni idrologiche medie del terzo anno rimarranno simili a quelle dei due anni precedenti, di evitare prelievi spazialmente molto fitti a valle di Chiese e Mella. E' invece certo che il piano originario di raccolta acque sarà mantenuto tale nel caso di una annata particolarmente siccitosa. Le condizioni idrologiche hanno impedito in qualche occasione il campionamento dei macroinvertebrati con la metodica surber per la inaccessibilità delle stazioni e la pericolosità associata ad un campionamento manuale in alveo. I pochi dati mancanti non inficiano le conclusioni generali e particolari relative ai diversi segmenti, comunque supportate da un gran numero di prelievi (almeno 12, sempre garantiti) rispetto ai piani ufficiali ARPA di campionamento (limitati a 5 siti).

Le campagne di misura delle portate sono state svolte regolarmente; rispetto al primo anno sono stati misurati i flussi anche presso il ponte di barche di foce Oglio, ove l'attività sperimentale presenta maggiori difficoltà tecniche. E' quindi lecito attendersi uno svolgimento regolare delle attività ed un completamento della sperimentazione nel terzo anno, apportando un significativo grado di avanzamento alle conoscenze in ambito idrologico, soprattutto nella porzione più meridionale, meno regolata, del fiume Oglio. La maggiore coscienza dei flussi in alveo lungo l'intero percorso rappresenta una informazione chiave in termini di bilancio dell'acqua e usi plurimi di questa risorsa; permette altresì considerazioni molto più quantitative e non solo qualitative dei carichi dei nutrienti in transito e dei processi in alveo. I sopralluoghi dei due primi anni di sperimentazione hanno evidenziato anomalie idrologiche nel tratto fluviale che interseca la fascia dei fontanili (km 150-180) ove, in ragione dell'altezza della falda, il fiume è alimentato da quantità variabili, in alcuni casi consistenti, di acque da risorgive. Compatibilmente allo sforzo considerevole già profuso per le attività di misura ordinaria da progetto si cercherà di approfondire nel corso del terzo anno questo importante aspetto, soprattutto per i seguenti motivi:

a) la zona in questione è situata in un tratto potenzialmente critico nei periodi siccitosi estivi in quanto a valle delle grandi derivazioni. In questo senso, gli apporti dalla falda potrebbero integrare in modo non trascurabile le portate in alveo.
b) Le acque della falda sub superficiale sono caratterizzate da un chimismo significativamente diverso da quelle del fiume; in particolare sono estremamente ricche di nitrati. In ragione del rapporto di diluizione delle acque di risorgiva con le acque del fiume (o viceversa!) si attendono variazioni estremamente marcate delle concentrazioni di azoto nitrico nelle acque fluviali. Si ricorda inoltre che i nuovi criteri di classificazione dello stato chimico delle acque conferiscono al tenore dei nitrati un peso significativo.
c) Le acque della falda sono caratterizzate da temperature costanti (più basse rispetto a quelle fluviali nel periodo estivo, più alte in quello invernale) e questo ha implicazioni per le comunità biologiche in senso lato.

L'analisi di dettaglio degli apporti dalla falda superficiale presenta diverse difficoltà tecniche che potrebbero essere superate dalla combinazione di discipline distinte. Il chimismo differente delle acque e la presenza di composti conservativi consente infatti di valutare da un lato la "composizione tipo" dell'acqua fluviale, riconducibile al bacino del Lago d'Iseo) e quella dell'acqua della falda e dall'altro la composizione ibrida che si desume dalle analisi delle acque a valle della zona di interazione. E' chiaro, ma non è banale i l calcolo, che in base alla "distanza" della composizione delle acque fluviali a valle del km 180 da quelle lacustri può consentire di calcolare i rapporti di diluizione e in definitiva i rapporti tra i volumi mescolati nelle diverse stagioni. Una valutazione teorica di questa tipologia di calcolo è stata effettuata nel corso del 2011 dal gruppo di lavoro; sono state inoltre effettuate misure preliminari dello spettro ionico delle acque della falda superficiali in diversi punti dell'areale "fascia dei fontanili". Questi dati preliminari non sono riportati nella relazione del secondo anno.

Considerazioni generali sugli aspetti chimico-fisici

L'attività del secondo anno di sperimentazione riguardante l'azione di monitoraggio chimico-fisico è stata condotta secondo quanto stabilito dal "Protocollo per la sperimentazione del rilascio del D.M.V. nel fiume Oglio sublacuale" e in accordo con le attività svolte nel primo anno di sperimentazione. l campionamenti di acqua e le metodiche analitiche utilizzate sono stati eseguiti secondo quanto previsto da APAT-CNR-IRSA *Metodi analitici per le acque* (Manuali e Linee Guida 29/2003).

I risultati del secondo anno di sperimentazione confermano quanto evidenziato nel primo anno, senza eccezioni di rilievo.

Analizzando i dati raccolti durante lo scenario A, ovvero per i campionamenti che coinvolgono l'intera asta fluviale durante il periodo irriguo (prelievo delle acque fluviali per irrigare) e durante il periodo non irriguo (derivazioni irrigue non attive), è stato rafforzato quanto segue:

- il fiume non presenta criticità per il parametro biologico più importante (l'ossigeno disciolto) che mantiene percentuali di saturazione sempre al di sopra dell'80%. Valori eccezionalmente più alti della saturazione atmosferica (oltre il 150%) non sono da considerare anomali quanto piuttosto dovuti a elevata produzione primaria micro o macroalgale.
- La domanda chimica e quella biologica di ossigeno (COD e BOD_5) e le unità formanti colonie di *Escherichia coli* non mostrano un trend stagionale e lungo l'asta fluviale; i valori misurati non sono allarmanti e confermano le informazioni date dall'ossigeno disciolto.
- Secondo le teorie del continuum fluviale, i nutrienti hanno mostrato una tendenza all'aumento da monte a valle così come le forme particellate si sono accumulato in modo progressivo. Il fiume legge ampie e crescenti porzioni del territorio, raccoglie e drena acque di diversa provenienza e trasforma parte dei nutrienti inorganici disciolti in materiale organico. In realtà il fiume Oglio ha acque che presentano una evidente

torbidità nei tratti meridionali sostenuta da solidi sospesi non di origine fitoplanctonica. Le analisi della clorofilla in acqua permettono di stimare bassi tenori di fitoplancton, dovuti probabilmente al moto turbolento delle acque.

- I parametri conducibilità, nitrato e carbonio inorganico disciolto mostrano un andamento crescente simile in tutte le stagioni, con aumento repentino delle concentrazioni in un tratto limitato. Soprattutto in estate gli apporti di falda potrebbero costituire la frazione dominante delle acque in transito in alveo a causa dei prelievi di natura irrigua. Le acque di falda presentano concentrazioni maggiori di nitrato a causa dell'inquinamento dell'acquifero dovuto all'attività agro-zootecnica, prevalente nel bacino dell'Oglio sublacuale, ma anche conducibilità e DIC più alti rispetto alla acque superficiali. La relazione positiva tra nitrato e DIC in tutte le campagne di misura rafforza l'ipotesi di una interazione falda-fiume.
- La sovrapposizione dei dati raccolti nelle otto campagne di misura con i dati ARPA mostrano una sostanziale confrontabilità dei dati raccolti durante la sperimentazione e dei dati ufficiali.
- La qualità complessiva di tutti gli immissari è peggiore di quella del recettore Oglio sublacuale, ad evidenziare un problema generale relativo alle acque superficiali che riguarda l'intero bacino idrografico.
- I dati sono stati accorpati nei due indici LIM e LIM_{eco} per una valutazione complessiva dello stato di qualità fluviale: il primo indice conferma uno stato di qualità mediamente buono, mentre il secondo indice evidenzia un miglioramento nel tratto nord e un progressivo peggioramento della qualità chimica delle acque nel gradiente nord-sud.
- I valori di ossigeno disciolto e sostanza organica non variano al variare delle portate mentre sembra esistere una relazione positiva tra flussi in alveo e nutrienti inorganici. Questa relazione è sostenuta dal fatto che durante gli eventi piovosi aumentano gli apporti diffusi e puntiformi di azoto e fosforo, che sono scarsamente rallentati o immobilizzati dalla vegetazione riparia nel reticolo idrografico secondario

e nelle aree golenali. Come anticipato precedentemente, le situazioni idrologiche che si sono verificate nei primi due anni di sperimentazione non hanno consentito di testare condizioni estreme di basse portate, tali da amplificare eventuali effetti negativi e fortemente impattanti di apporti puntiformi (depuratori ed immissari di scarsa qualità).

- Lo studio delle "curve a sacco" generate dall'ingresso dei due principali immissari ha comprovato che in tutte le campagne di misura non si verificano scompensi di ossigeno disciolto nel fiume Oglio, indicando che il carico organico immesso dagli affluenti viene metabolizzato senza problemi di anossia e ipossia.
- Il punteggio LIM_{eco} non è dipendente dai valori di portata fino al valore di 100 $m^3 s^{-1}$ oscillando tra lo stato scarso e l'ottimo di qualità. Per valori di portata maggiori di 100 $m^3 s^{-1}$, ad eccezione di 4 valori ricadenti nello stato ottimo, il punteggio LIM_{eco} si è invece abbassato ed è variato tra 0.2 e 0.65 (stato scarso e buono).
- Considerando il pool di dati raccolti nei due anni di sperimentazione i risultati delle analisi statistiche non hanno evidenziato relazioni significative tra parametri grezzi o aggregati e valori di portata.
- Lo stato di qualità secondo l'indice LIM_{eco} delle stazioni fluviali a valle delle derivazioni irrigue, determinato durante gli scenari di sperimentazione e i periodi irriguo e non irriguo, rimane pressoché costante.

Infine, diversi approfondimenti sono stati condotti a margine delle attività sperimentali per verificare l'ipotesi di interazione falda sub superficiale-acqua fluviale. Si considerano al momento esaustivi gli studi fatti al riguardo, che evidenziano per il bacino dell'Oglio un grave e generalizzato problema nitrati riconducibile alle attività agro zootecniche. Sempre importante includere queste considerazioni nella valutazione del DMV per diversi motivi:

A) E' importante tenere distinti problemi che hanno origini completamente diverse. Il problema nitrati, nello specifico, può risultate maggiormente evidente in alcuni punti critici nei momenti di carenza idrica ma la causa sta nel maggior peso delle acque di falda sull'interazione fiume-sorgive e non nella riduzione delle portate

B) L'analisi della qualità complessiva del sistema fluviale dell'Oglio non può prescindere da una analisi a scala spaziale più amplia come l'analisi di bacino o ancora quella della condizione del reticolo idrografico secondario, o dello stato delle acque sub superficiali o ancora delle presenza e dell'integrità delle fasce riparie

C) I nuovi criteri di aggregazione per valutare la qualità chimica del fiume (indice LIM_{eco}) rischiano di sovrastimare l'importanza di parametri come l'azoto nitrico (e di appiattire al contrario il peso di altri macro o microindicatori). In questo senso un problema "di bacino" (e non "di fiume") andrebbe a pesare eccessivamente sul giudizio di qualità del fiume.

L'analisi dei parametri misurati durante il secondo anno di attività nelle stazioni fluviali sottese ai prelievi di acqua per scopi idroelettrici conferma quanto definito nel primo anno:

- il punteggio del LIM_{eco} è indipendente dallo scenario di sperimentazione applicato e dalla stagione in cui è stato svolto il campionamento: in tutte le stazioni lo stato di qualità oscilla tra ottimo e buono.
- La correlazione tra parametri e valori di portata di un determinato scenario non è risultata significativa. Il test dell'ANOVA a due vie (fattore scenario e fattore stagione) ha mostrato come lo stato di qualità del fiume Oglio (LIM_{eco}) sia dipendente dall'interazione dei due fattori e dal fattore stagione, ma non dagli scenari di sperimentazione studiati, come conferma il test dell'AIC che identifica quale modello fitti meglio i dati a disposizione eliminando i parametri (fattori) superflui all'analisi.

Considerazioni generali sugli aspetti biologici

Nel secondo anno di sperimentazione sono stati raccolti dati relativamente alle comunità di diatomee, di macrofite, di macrofauna e di pesci.

Le comunità di diatomee campionate in estate e in autunno 2010 (rispettivamente campagna n°5 e n°6), secondo le indicazioni del "Protocollo di campionamento e analisi delle

diatomee bentoniche dei corsi d'acqua", riportato nel manuale APAT "Metodi Biologici per le Acque. Parte 1" (2007), sono ben diversificate e mature:

- in estate, le stazioni a valle delle centrali idroelettriche mostrano valori più bassi di biodiversità in concomitanza con un aumento dei taxa pionieri e tolleranti il disturbo fisico. Gli indici diatomici non variano dall'estate all'autunno, in particolare l'IPS e l'IBD si attesta tra la 2°e la 3° classe di qualità e l'indice TID evidenzia una condizione di eu-politrofia in autunno 2010 e di eutrofia nelle due stagioni estive.
- La biodiversità delle stazioni potamali è maggiore nei campioni autunnali, con un numero di specie sorprendentemente alto e simile alla stagione estiva. In estate dominano specie perlopiù tolleranti, appartenenti al genere *Navicula* e *Nitzschia*, mentre in autunno una buona percentuale è costituita da taxa leggermente più sensibili come *Achnanthidium minutissimum, Amphora montana e Diatoma tenuis*. Di conseguenza gli indici diatomici mostrano un miglioramento della qualità delle stazioni dall'estate 2010 all'autunno 2010.
- In generale, l'indice ICMi evidenzia una maggiore stato di qualità nelle stazioni a nord, con un peggioramento procedendo verso valle, e un miglioramento nella stagione autunnale 2010 piuttosto che in quella estiva 2010. Considerando infine che durante la campagna estiva lo scenario di sperimentazione è stato il 5%, mentre durante la stagione autunnale è risultato maggiore del 15%, anche in questo caso l'indice ICMi non evidenzia differenze dello stato di qualità del sistema in relazione ai deflussi in alveo.

L'applicazione di indici di qualità secondo il D.M. 260/2010 per macrofite, macroinvertebrati e pesci è invece risultata problematica a causa della mancanza di comunità di riferimento per i vari tratti, della mancanza del software di calcolo (macroinvertebrati), o dei limiti oggettivi degli indici fluviali applicati alla realtà specifica del fiume Oglio. Queste problematiche sono state ovviate cercando soluzioni alternative per l'interpretazione dei dati.

In particolare per i macroinvertebrati, la non disponibilità del software Macroper per l'applicazione dell'indice STAR_ICMi, per il quale non sono ancora state definite le metriche di riferimento, ha determinato il calcolo del precedente indice IBE, nonostante il campionamento sia stato condotto seguendo il protocollo previsto dal Notiziario dei Metodi analitici – Istituto di Ricerca Sulle Acque – CNR Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/CE. N. 1, Marzo 2007. Oltre a questo sono stati utilizzati gli Ecological e i Biological traits per individuare le abitudini alimentari, le nicchie e gli habitat che caratterizzano la comunità del fiume Oglio sublacuale. Infine attraverso metodi statistici complessi è stata ricercata l'influenza dei fattori idrologici sulla struttura delle comunità macrozoobentoniche nel fiume Oglio sub lacuale. Da questo insieme di analisi è emerso che in tutte e quattro le stagioni monitorate:

- l'indice IBE evidenzia come il fiume Oglio sublacuale sia un ambiente alterato e molto alterato nelle stazioni bacinizzate (a monte degli sbarramenti delle centrali idroelettriche e delle derivazioni irrigue) e nelle stazioni del tratto potamale, mentre il tratto tra Pontoglio e Castelvisconti mostra uno stato di qualità di classe 2 coincidente ad ambienti con moderati sintomi di alterazione.
- I gruppi biologici che dominano la comunità di macroinvertebrati sono essenzialmente 3 rispetto ai 6 dei Biological Traits: il gruppo *e* (organismi di dimensioni medie e piccole, uni- o pluri-voltini, con uova cementate e respirazione acquatica), il gruppo *b* (organismi di dimensioni medio-grandi, generalmente scrapers o shredders, crawlers e spesso ovovivipari) e il gruppo *h* (organismi principalmente scavatori o interstiziali, monovoltini, principalmente detritivori); dal punto di vista delle caratteristiche ecologiche, il gruppo maggiormente diffuso è rappresentato dagli organismi *F* (taxa semi-lentici o comunque assolutamente non-reofili, termofili, legati spesso alle macrofite acquatiche, alfa e beta-mesosaprobici) seguiti dal gruppo *E* (taxa termofili, mesosaprobi, tipici di habitat lentici o semi-lentici) e poi dal gruppo

C (taxa planiziali, che popolano diverse tipologie di substrato, oligo e beta-mesosaprobici, con velocità della corrente medie o moderate).

- L'analisi statistica dell'ANOVA ha rilevato come la tecnica di campionamento non influenzi la ricchezza in famiglie rinvenuta nelle stazioni campionate, questa risulta dipendere dalla stagione, dal tipo di sezione della stazione (tratti sottesi, bacinizzati e potamali) e dall'interazione si quest'ultimi fattori.
- Durante lo studio sono stati identificati più di 40.000 organismi a livello tassonomico di genere o famiglia per un totale di 75 famiglie identificate. Le curve di accumulazione mettono in evidenza come lo sforzo di campionamento sia stato sufficiente per ottenere un dataset rappresentativo, sia a livello di singola sezione che a livello dell'intero fiume (funzione di Wiebull).
- I fattori idrologici risultano strutturare le comunità macrozoobentoniche (nMDS e correlazione con le variabili idrologiche): le comunità presenti nelle stazioni a valle delle dighe e in quelle potamali sono influenzate dalla velocità di corrente, mentre l'elevata profondità determina la comunità nelle stazioni a monte degli sbarramenti (bacinizzate) e anche delle stazioni nelle sezioni potamali.
- Ogni sezione, sottesa, bacinizzata e potamale, è risultata caratterizzata da famiglie indicatrici (analisi IndVal): le più importanti sono Ecnomidae, Coenagrionidae e Lymnaeidae per le stazioni bacinizzate, Psychomidae per le stazioni a valle delle dighe e Heptageniidae per le sezioni potamali.
- I caratteri ecologici delle famiglie indicatrici mostrano dei pattern distinti a livello di sezione ("4th corner method"): i caratteri ecologici legati alla morfologia generale piuttosto che alle esigenze trofiche sono risultati essenziali nel distinguere le comunità macrozoobentoniche nelle tre sezioni (distribuzione trasversale, distribuzione longitudinale, tipo di substrato e velocità della corrente).

Il campionamento delle macrofite è stato effettuato seguendo la metodica "nazionale" di valutazione, così come delineato nel documento di riferimento: RT/2009/23/ENEA "Metodo

per la valutazione e la classificazione dei corsi d'acqua utilizzando la comunità delle macrofite acquatiche", che risulta conforme alla normativa CEN (2003) EN 14184 e al protocollo nazionale (APAT, 2007). Si rimanda alla "Relazione annuale 2010-2011: Progetto di sperimentazione dei rilasci per il deflusso minimo vitale nel fiume Oglio sublacuale – Consorzio dell'Oglio" per maggiori dettagli e approfondimenti. Nel corso del terzo anno di studio la comunità macrofitica dell'Oglio sublacuale è stata caratterizzata nel corso della campagna di misura n°9/11, eseguendo complessivamente 8 uscite di campo; nel complesso è stato possibile rilevare in modo completo tutte e trenta le stazioni in analisi. L'analisi del materiale raccolto in campo per la successiva determinazione tassonomica di laboratorio (specialmente per componente briologica e macroalgale) è stato analizzato al microscopio ottico e allo stereo microscopio; è stato, possibile, quindi, redigere l'elenco specifico completo e una preliminare caratterizzazione strutturale dei popolamenti di produttori primari macroscopici insediati all'interno dei tratti omogenei indagati (stazioni di monitoraggio).

I risultati salienti delle indagini possono essere così schematizzati:

- complessivamente i *taxa* individuati sono 68 (11 in più rispetto alla florula identificata fino alla prima delle due fasi di rilevamento della campagna n°5/10), di cui 44 spermatofite, 2 pteridofite (*Equisetum ramossissimum* subsp. *ramossissimum* e *Salvinia natans*), 3 briofite (*Fontinalis antipyretica*, *Hygrohypnum luridum* e *Amblystegium fluviatile*) e 19 alghe tra *Chlorophyceae* e *Cyanophyta*. Per molte di quest'ultime (le alghe verdi e verdazzurre) l'accuratezza della determinazione si è fermata a livello di genere, come richiesto dal protocollo d'indagine;
- nel corso del campionamento 2011 è stato possibile confermare almeno due delle stazioni di *Thorea hispida* indicate in precedenza per l'Oglio sublacuale (specie indicata erroneamente nelle relazioni precedenti come *Thorea violoacea*) che rappresentano le prime segnalazioni accertate per il genere e la specie a scala nazionale (si ringrazia la prof.ssa Abdelahad dell'Università La Sapienza per il supporto nelle fasi di

determinazione). Si tratta di un'alga rossa (Rhophyta) filamentosa (che presenta solo un livello di ramificazione secondaria) non comune, distribuita sia nelle regioni temperate che tropicali;

- gran parte della γ diversità floristica del fiume (n = 68) è rappresentata da spermatofite (44 entità pari al 64.7 % della diversità complessiva) anche se, considerando le percentuali di copertura, nel complesso, queste specie sono in grado mediamente di colonizzare/ricoprire meno del 10% degli areali nei settori fluviali analizzati (mediamente comprese tra 9.3 e 10.0 %; come valori medi);
- le specie maggiormente diffuse sono: *Oscillatoria* sp., (numero medio di stazioni colonizzate 29) *Spirogyra* sp. (numero medio di stazioni colonizzate 26) e *Cladophora glomerata* (numero medio di stazioni colonizzate 24), tre taxa macroalgali caratteristici di ambienti da meso-eutrofici a ipertrofici;
- la percentuale di copertura media complessiva della componente macrofitica (± deviazione standard) è pari al 54 ± 11% per i primi due anni e al 43 ± 16%, con minimi e massimi rispettivamente del 10% e del 105%. La componente maggiormente rappresentata è quella macroalgale (che contribuisce per una quota compresa tra il 72 e l'80% alle percentuali di copertura complessiva) seguita da quella spermatofitica compresa tra il 19 e il 42%;
- nel complesso, l'IBMR (l'indice biologico utilizzato per la valutazione di stato del sistema fluviale, sempre in accordo alla metodologia ufficiale) raffigura un corso d'acqua profondamente manomesso (livello trofico di classe media: di poco inferiore a 9 per i primi due anni e pari a 7.9 per il 2011 – in altre parole il fiume tende ad essere classificato in un livello trofico "elevato" o "molto elevato") senza evidenziare gradienti significativi di qualità tra stazioni o settori di corso d'acqua;
- i dati finora raccolti e analizzati sembrano evidenziare come la trasformazione parziale (a carico di brevi tratti) dell'Oglio sublacuale in corpo idrico lentico ne peggiori il livello trofico a fronte di una migliore strutturazione delle cenosi vegetali acquatiche (considerazioni già emerse analizzando i primi due anni di dati).

Per quanto riguarda l' ittiofauna, il secondo anno di monitoraggio conferma la stabilità dell'equilibrio tra le popolazioni ittiche, il mantenimento della distribuzione ed abbondanza delle singole specie e la vocazione ittica del fiume.

Vengono quindi confermati i risultati delle campagne precedenti e nuovamente identificati una serie di fattori che stanno generando disturbo sulla naturale distribuzione e vitalità della comunità ittica. Si fa qui riferimento alla morfologia alterata, alla banalizzazione dell'alveo, alla pressione antropica ed a quella biologica.

Purtroppo, al termine del secondo anno di monitoraggio è stato possibile riconfermare l'impatto delle specie alloctone invasive, tra le quali il siluro (Silurus glanis), che ha registrato una ridistribuzione spaziale rispetto al primo anno, colonizzando anche alcuni ambienti del tratto centrale del fiume, non tipici per la specie.

Al termine del secondo anno di ricerca, è inoltre stato possibile identificare una suddivisione morfologica e biologica del fiume, limitatamente alla fauna ittica, in tre distinti macrotratti: tratto tra Sarnico e Calcio, tratto tra Calcio e Pontevico e tratto tra Pontevico e la confluenza in fiume Po. Ognuno di essi caratterizzato per peculiarità morfologiche e biologiche che influenzano significativamente la composizione, abbondanza e vitalità della comunità ittica.

In ultimo, come richiesto del D.M. 260/2010, è stata affrontata l'applicazione dell'indice biologico per l'ittiofauna (ISECI). Dalle osservazioni e dall'esperienza risulta chiaro che tale strumento, allo stato attuale, mal si adatti alla descrizione degli effetti di un DMV e che, in ogni caso, risenta fortemente di singoli fattori in grado di generare scadimenti dell'indice anche del 20%, grazie alla sola presenza assenza degli stessi. Questo limite applicativo è, in ogni caso, ritenuto non proprio del solo fiume Oglio, ma tipico di tutti i fiumi di grandi dimensioni ed aventi una discreta od elevata biodiversità ed un impatto biologico (specie alloctone) significativo. A tal fine stanno venendo valutate possibili tarature ed implementazioni dell'indice che possano permettere la compensazione di tale limite.