Parco Regionale Valle del Lambro

Regione Lombardia

Il progetto è realizzato con il contributo finanziario del Programma LIFE della Commissione Europea

LIFE11 ENV/IT/004

LAMBRO VIVO

Interventi per il miglioramento delle acque e degli habitat nella valle del Lambro

Relazione monitoraggio acque ed habitat 2014 (deliverable C2-3_del09)

Partner di progetto/Project Partner

Capofila/Main Contractor
Parco Regionale della Valle del Lambro
via Veneto 19 - 20844 TRIUGGIO –IT
http://www.parcovallelambro.it

INFORMATION

Progetto/Project

LAMBRO VIVO

Titolo completo del progetto / Project full title

Interventi per il miglioramento delle acque e degli habitat nella valle del Lambro

Data di avvio / Project start

01/06/2012

Durata progetto / Project duration

68 mesi

Titolo del documento / Deliverable title

C2-3_Del09 Relazione monitoraggio acque ed habitat 2014

Data di consegna del documento / Date of delivery

31/01/2015

Autore (i)/ Author(s)

Dipartimento di Riqualificazione Fluviale

Indice

1. SINTESI 4

2. ALLEGATI 9

1. SINTESI

Il report 2014 relativo alle attività di monitoraggio delle acque e degli habitat descrive quale sia la situazione di stato di fatto.

Per quanto riguarda la qualità delle acque relativamente alla Roggia di Villa Romanò Il monitoraggio ante operam delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, condotto durante il 2014, nel mese di settembre, indica uno stato qualitativo buono per la stazione di monte e sufficiente per quella di valle. Sempre nel limite di giudizio espresso sulla base di una sola serie di dati, è comunque rilevabile un "miglioramento" della roggia rispetto a quanto valutato durante il 2013, quando il giudizio risultò, sia a monte che a valle, scarso. Tale "miglioramento" è però molto probabilmente riconducibile, come detto in premessa, ad un effetto diluizione, dovuto alle abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato la maggior parte del 2014 e non effettivamente ad una riduzione del carico di inquinanti (in particolare di nutrienti), la cui presenza è ancora rilevabile. Del resto il giudizio espresso dall'analisi della comunità macrobentonica non fa che confermare tale situazione. Ricordiamo, infatti, che le continue e forti precipitazioni hanno di certo determinato anche una maggiore frequenza d'innesco degli scolmatori con conseguente continuo arrivo nella roggia di inquinanti, in particolare nutrienti. Giudizio di ambiente molto alterato viene, del resto, dato dall'analisi della comunità macrobentonica, che con la sola presenza di taxa tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento, convalida quanto precedentemente detto. Di certo le forti variazioni di portata ed i diversi eventi di piena che hanno interessato il corso d'acqua nel 2014, hanno ulteriormente peggiorato lo stato dell'ecosistema fluviale e compromesso la comunità macrobentonica che è apparsa molto più povera in biomassa ed anche in biodiversità rispetto a quanto rilevato nel 2013, ma sempre composta da taxa poco sensibili. In fase di sopralluogo, lungo l'alveo e le sponde sono evidenti i segni lasciati da importanti e bruschi aumenti di portata, che hanno determinato l'innalzamento del livello delle acque anche di mezzo metro, con erosione delle sponde, sottoescavazione soprattutto nelle curve, ed importante trasporto solido in alveo. Chiara, inoltre, è la persistenza di reflui fognari a causa della presenza di rifiuti sia in alveo che lungo le sponde, singolari indicatori del livello raggiunto dalle acque durante gli eventi di piena.

Come già anticipato in premessa, il calendario dei monitoraggi, in particolar modo per le indagini sul macrobentos, è stato particolarmente attento all'andamento delle portate e delle precipitazioni, al fine di lasciare il tempo utile alla comunità dei macroinvertebrati di ricolonizzare gli habitat e non introdurre un fattore d'errore nell'espressione del giudizio sul corpo idrico.

Per quanto riguarda l'Orrido di Inverigo è noto che l'elemento di grande impatto ambientale per l'Orrido d'Inverigo è uno scolmo di rete fognaria mista, che ha determinato nel tempo lo scadimento qualitativo delle acque. È molto probabile che le abbondanti precipitazioni, continue durante quasi tutto l'anno, abbiano massimizzato l'effetto diluizione, determinando sì un aumento della frequenza d'innesco dello scolmatore, ma con quantità d'acqua in circolo di ordine di grandezza decisamente superiori. Il risultato,

almeno per quanto riguarda corsi d'acqua come l'Orrido e la roggia di Villa Romanò, precedentemente trattata, è stato di un generale miglioramento limitatamente ai parametri chimici e fisici indagati.

Sull'area 2 (tratto a monte della SP 342) i parametri misurati non denotano condizioni particolari delle acque che possano condizionare negativamente l'ecosistema acquatico. Il grado di ossigenazione è buono; i parametri salinità, TDS e conducibilità elettrica indicano una significativa presenza di soluti e di trasporto solido, compatibili del resto con il tratto del fiume Lambro emissario indagato, posto anche a valle dello scarico del depuratore di Merone (CO). Per quanto riguarda l'ittiofauna delle 23 specie autoctone, costituenti la comunità attesa per la tipologia di corso d'acqua, ne sono presenti solo 8, le restanti 7 sono, invece, costituite da alloctoni.

Nell'area 3 (tratto a valle della SP 342) dal punto di vista chimico-fisico, relativamente ai parametri misurati, la condizione emersa è perfettamente sovrapponibile a quanto rilevato poco a monte presso la stazione dell'area 2 ed anche con quanto registrato presso le altre stazioni, area 5 ed area 6, presenti lungo il Lambro, sia a monte che a valle. Per quanto riguarda la fauna ittica sono presenti 10 specie autoctone delle 23 contemplate dalla comunità di riferimento. Le restanti 9 unità sistematiche sono invece alloctone.

Sulla Roggia Cavolto in generale i dati registrati durante il 2014 risultano in linea con il quadro emerso durante la campagna 2013, mentre Il censimento ittico effettuato ha confermato la presenza in questo corpo idrico di una ittiocenosi ricca ed articolata. Nella roggia, infatti, nel tratto in località Baggero, è stata accertata la presenza di 20 specie. Anche in questo caso, tuttavia, sono molte le specie alloctone che con 10 unità sistematiche costituiscono il 50% dell'ittiocenosi. Prendendo poi in esame la comunità ittica di riferimento per questo ambito biogeografico, delle 23 specie autoctone attese, il 56% risulta essere assente.

Nell'area 5 (depuratore di Merone) per quanto riguarda la qualità delle acque durante la campagna di settembre 2014 sono emersi risultati estremamente diversi per le due stazioni, con quella di monte in ottime condizioni per quanto riguarda la presenza di nutrienti (classe di qualità Elevata) mentre quella di valle solo Sufficiente. Da un rapido confronto con i dati raccolti durante il 2013, è evidente un netto miglioramento a monte, passato dalla classe Sufficiente a quella Elevata, mentre la stazione Merone valle, posta a valle del depuratore, ha riconfermato uno stato Sufficiente. Analizzando le concentrazioni di azoto e fosforo, si nota come tra monte e valle i livelli di azoto nitrico e soprattutto di fosforo totale varino notevolmente, con i massimi (10 volte anche superiori) a valle, imputabili alla presenza dello scarico del depuratore, che al momento del prelievo, presentava attivo anche lo sfioratore di piena dei reflui in ingresso all'impianto. Come già detto in premessa a causa delle continue ed importanti precipitazioni che hanno interessato buona parte dell'anno 2014, i quantitativi d'acqua in circolazione si sono sempre mantenuti alti, con un conseguente tangibile effetto diluizione, come riscontrato nella stazione di monte. D'altro canto, la diluizione ha interessato anche le reti fognarie miste, con un conseguente aumento di

portata dei reflui in ingresso al depuratore e frequente attivazione dello sfioratore di piena dell'impianto, con recapito diretto nel Lambro.

La diluizione è evidente anche sulle concentrazioni di E. coli, attestandosi, soprattutto a valle, su livelli decisamente contenuti (stazione Merone valle: 28000 UFC/100 ml a marzo 2013, 35000 UFC/100 ml a novembre 2013 rispetto ai 2800 UFC/100 ml di settembre 2014). Relativamente agli altri parametri indagati, non si evidenziano grandi differenze tra le due stazioni: l'ossigeno è sempre presente in buone concentrazioni, con un livello solo leggermente inferiore nella stazione di valle, compatibilmente con il maggior carico di nutrienti presente nelle acque; i metalli si sono mantenuti molto bassi, in linea con quanto già rilevato nel 2013. Il campionamento di settembre 2014 si è così dimostrato alquanto interessante per la comprensione degli equilibri tra fiume e depuratore, evidenziando la priorità di gestire i suoi scarichi, prima della loro immissione nel Lambro, per conseguire un miglioramento significativo della qualità delle acque. Un particolare interessante, che sarà meglio trattato nella prossima discussione in merito al macrobenthos, è il mutamento nella composizione granulometrica dell'alveo, da mettere sicuramente in relazioni alle piene, con un evidente dilavamento della matrice limosa-melmosa, ricca di detrito organico polposo, che caratterizzava il fondale delle due stazioni, per lasciare spazio alle granulometrie maggiori, prevalentemente ciottoli con sabbia grossolana interstiziale, e a un detrito tendenzialmente fibroso.

Per quanto riguarda la qualità microbiologica entrambi i campionamenti di settembre e dicembre 2014 hanno delineato un quadro ambientale sostanzialmente identico per le due stazioni, poste rispettivamente a monte ed a valle del depuratore di Merone, riconfermando quanto già emerso dal campionamento del 2013. La composizione della comunità macrobentonica, come già detto, è sempre risultata poco differenziata, con un numero di unità sistematiche limitato e composta prevalentemente da taxa tolleranti o comunque poco sensibili all'inquinamento, indicando uno stato alterato dell'ecosistema fluviale. In tutte e due le stazioni anche la biomassa, campionata nel 2014, è risultata sempre scarsa, fattore da mettere molto probabilmente in relazione agli eventi di piena che hanno interessato il fiume nei mesi precedenti, eventi che hanno anche determinato modifiche morfologiche importanti di alveo e sponde, soprattutto nel tratto della stazione di valle, con maggiore incisione della sponda di sinistra e formazione di depositi importanti di sabbia e ciottoli in destra. Sempre riconducibili agli eventi di piena sono la forte riduzione della componente limosa e delle sabbie fini in alveo, con incremento dei ciottoli, e la ridotta presenza del detrito organico polposo a favore di quello fibroso, aspetti emersi in modo sostanziale durante il campionamento di dicembre. Sempre assenti i batteri filamentosi ed i fenomeni di anaerobiosi del fondo.

Di certo per la stazione di valle l'impatto negativo del depuratore è un fattore incontrovertibile, ma si ritiene che un ruolo importante, su tutto il tratto monitorato, lo giochino pure la qualità, non sempre buona, delle acque e la ridotta funzionalità fluviale di alveo e sponde, tutti fattori che tendono a limitare ed impoverire la comunità macrobentonica.

Per quanto riguarda la fauna ittica è stata accertata la presenza di 21 specie ittiche differenti. La comunità è ricca ed articolata. Tuttavia, confrontandola con la comunità teorica attesa, è possibile osservare come solo 10 unità sistematiche siano da considerarsi autoctone, mentre 11 sono le specie alloctone. Se ne deriva quindi uno scarto rispetto alle condizioni di riferimento pari a circa il 57%. Nonostante ciò nell'ittiocenosi sono comunque presenti pesci con diverso ruolo trofico e pertanto l'intera comunità appare funzionale.

Nell'area 6 (depuratore di Nibionno) per quanto riguarda la qualità delle acque il monitoraggio condotto a settembre 2014 riconferma uno stato di qualità delle acque sufficiente presso entrambe le stazioni, poste a monte ed a valle del depuratore di Nibionno, giudizio identico a quello ottenuto dal monitoraggio del 2013. Si delinea, così, una condizione stabile per il fiume in questo tratto, che non sembra essere riuscito a beneficiare neppure dell'effetto diluizione che più volte, in questo studio, è stato menzionato. Le pressioni presenti, ovvero la sequenza dei due depuratori, determinano sul corso d'acqua un impatto negativo forte, che relega il Lambro in una classe qualitativa bassa, da cui difficilmente riuscirà a riemergere senza mirati interventi sulle pressioni identificate a monte. Di certo anche la conformazione di alveo e sponde del tratto, caratterizzati, a vario titolo, da scarsa funzionalità fluviale, non facilita il processo naturale di autodepurazione. Analizzando i singoli parametri, durante ogni campagna di raccolta dati è sempre stata riscontrata una buona presenza di ossigeno nelle acque, compatibile con i carichi organici che, relativamente a nitrati e fosforo totale, hanno sempre fatto registrare, per entrambe le stazioni, concentrazioni non trascurabili. La presenza di soluti disciolti in acqua (contenuto ionico) è, del resto, abbondante come indicato anche dai valori di salinità, conducibilità e TDS. Ricordiamo che come per il depuratore di Merone, anche per quello di Nibionno – Gaggio era attivo lo scolmatore in ingresso all'impianto al momento del campionamento, fattore ulteriore d'impatto negativo. L'effetto diluizione è sicuramente riscontrabile nei livelli di E. coli, presenti in concentrazioni ridotte di un ordine di grandezza rispetto a quanto misurato nel 2013. Anche i carichi di sostanza organica ed inorganica sono ridotti, indicando comunque l'efficienza depurativa degli impianti e l'importante azione ossidativa in atto nell'ecosistema fluviale grazie alla buona ossigenazione delle acque. Del resto lungo il tratto indagato non sono visibili segni di anossia in alveo e neppure sono stati riscontrati batteri filamentosi. Dal rapporto tra BOD5 e COD emerge un carico inquinante principalmente riconducibile a forme biodegradabili. Bassi i livelli dei metalli monitorati.

Per quanto riguarda la qualità microbiologica Le due stazioni, poste a monte ed a valle del depuratore di Nibionno-Gaggio, presentano in tutti i campionamenti effettuati nel 2014, una struttura della comunità macrobentonica alquanto semplificata e povera in unità sistematiche. La classe di qualità ascritta al tratto indagato, è sempre risultata di ambiente inquinato o comunque alterato, condizione che decade ad ambiente molto inquinato o molto alterato per la stazione di valle durante il campionamento di dicembre. In generale i dati raccolti non fanno che riconfermare il quadro generale già emerso durante il 2013, anche se con un piccolo miglioramento della stazione di valle, che, solo nel campionamento di settembre, è

risultata di classe III. Il giudizio emerso si allinea con quanto già descritto per la qualità delle acque: anche qui la presenza degli scarichi dei depuratori determina un'importante riduzione di biodiversità che, però, deve essere in parte attribuita anche alla morfologia ed alle caratteristiche ambientali del corso d'acqua. Sicuramente la ridotta diversificazione granulometrica dell'alveo e le sponde in terra, nude e scoscese poco supportano l'insediamento di una comunità varia e diversificata. Come osservato per le stazioni di Merone, a dicembre, in seguito alle piene, si è verificata una sensibile riduzione dello strato di limo ed aumento della componente sabbiosa in alveo.

Infine per quanto riguarda la fauna ittica dal censimento di dettaglio operato presso un tratto posto a monte del depuratore di Nibionno è stato possibile ricostruire un'ittiocenosi articolata e piuttosto ricca, formata da 17 specie diverse. Di queste 9 sono autoctone, mentre le restanti 8 sono da considerarsi presenze alloctone. Il quadro ittiologico ha evidenziato una sovrapposizione con la situazione attesa pari al 39%.

Per quanto riguarda l'avifauna sono stati censiti l'Airone bianco maggiore (area 2), l'airone cenerino (Area 5 e Area 2), il cigno reale (Area 3), il martin pescatore (Area 1 e Area 6), il picchio verde (aree 1, 2, 5, 6), il picchio rosso maggiore (aree 1, 2, 3, 6), la cincia bigia (area 1 e 5), il picchio muratore (aree 1, 2, 5) ed il rampichino comune (aree 2 e 5). L'area dove sono state rinvenute il maggior numero di specie di uccelli è stata l'Area 5. L'im-portanza dell'area è dimostrata non solo dal numero ma anche dalle specie che risultano es-sere le più esigenti dal punto di vista ecologico e indicatrici di buona qualità degli habitat bo-schivi e perifluviali. Stesso risultato era stato ottenuto in periodo riproduttivo. Questo ci permette di indicare quest'area come la migliore dal punto di vista della valenza ecologica. La seconda area che ospita un buon numero di specie è l'Area 2; anche in questo caso le spe-cie sono indicatrici di buona qualità degli habitat. Da segnalare la presenza di Airone bianco maggiore e Airone cenerino che trovano in questa zona un'ottima area per alimentarsi.L'Area 4, che era risultata una delle migliori in periodo riproduttivo, in periodo invernale non sembra avere le caratteristiche ottimali per lo svernamento di specie non legate ad ambienti antropizzati. Altre aree con un limitato numero di specie svernanti sono risultate l'Area 1 tra le due Rogge di Villa Romanò e l'Area 3.

Sui chirotteri tutte e tre le aree indagate risultano essere di notevole importanza; in queste aree infatti le specie censite hanno la possibilità di trovare risorse alimentari e zone idonee per la loro caccia. Le specie legate agli ambienti boschivi inoltre trovano rifugi adatti da utilizzare nelle varie fasi biologiche della loro vita e in particolar mo-do in periodo di migrazione.

2. ALLEGATI

Vengono di seguito allegate le indagini di dettaglio per quanto riguarda la qualità di acque ed habitat fluviale e perifluviale.

Centro Studi Biologia e Ambiente s.n.c.
C.so XXV Aprile, 87
22036 Erba (CO)

Cod. Fisc. / P. I.V.A. 02754920136
Tel. / Fax 031.610.630 e - mail: csba.erba@virgilio.it

- Rilievi Ambientali
- Soluzioni GIS
- Elaborazioni Cartografiche
- Monitoraggio delle Acque
- Valutazioni di Impatto Ambientale
- Formazione e Divulgazione

Committente:

Parco Regionale della Valle del Lambro
Dipartimento di Riqualificazione Fluviale
Cascina Boffalora, 10
Rancate di Triuggio (MB)

Oggetto:

LAMBRO VIVO

INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEGLI HABITAT NELLA VALLE DEL LAMBRO

LIFE+ 11 ENV/IT/004

Azione C2 "Monitoraggio della qualità delle acque"

Titolo :

INDAGINI IDROBIOLOGICHE *ANTE OPERAM*

ANNO 2014

Centro Studi Biologia e Ambiente snc
di A.M. Anzani ed A. Marieni
Corso XXV Aprile 87 - 22036 Erba (Co)
Tel. 031.610630 - P. IVA 02754920136

Dott.ssa Biol. Antonella Anzani
Dott. Sc. Amb. Alessandro Marieni

Data: 20/01/2015

E' VIETATO CONSEGNARE A TERZI, RIPRODURRE, COPIARE E/O UTILIZZARE TUTTO O IN PARTE QUESTO DOCUMENTO SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEGLI AUTORI E DEL COMMITTENTE COME PREVISTO DALLE NORME VIGENTI.

INDICE

1. PREMESSA PAG. 5

2. LE AREE D'INDAGINE PAG. 6

3 INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2014 PAG. 10

3.1 METODOLOGIA D'INDAGINE PAG. 10

3.2 MATERIALI E METODI PAG. 15

3.2.1 PARAMETRI CHIMICO-FISICI E MICROBIOLOGICI PAG. 15

3.2.2 DESCRITTORI BIOLOGICI PAG. 18

4. INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2014: RISULTATI PAG. 23

4.1 AREA 1 *COMUNE DI INVERIGO – SISTEMA DI ROGGE*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 23

4.1.1 ROGGIA DI VILLA ROMANÒ PAG. 24

4.1.2 ORRIDO D'INVERIGO PAG. 33

4.2 AREA 2 *COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A MONTE DELLA SP342*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 37

4.2.1. QUALITÀ DELLE ACQUE PAG. 37

4.2.2 FAUNA ITTICA PAG. 38

4.3 AREA 3 *COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A VALLE DELLA SP342*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 41

4.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE PAG. 41

4.3.2 FAUNA ITTICA PAG. 42

4.4 AREA 4 *COMUNE DI MERONE – RINATURALIZZAZIONE DEL TRATTO TERMINALE DELLA ROGGIA CAVOLTO, AFFLUENTE DI DESTRA DEL FIUME LAMBRO*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 45

4.4.1 QUALITÀ DELLE ACQUE PAG. 45

4.4.2 FAUNA ITTICA PAG. 47

4.5 AREA 5 *COMUNE DI MERONE – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 51

4.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE PAG. 51

4.5.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE PAG. 56

4.5.3 FAUNA ITTICA PAG. 66

4.6 AREA 6 *COMUNE DI NIBIONNO – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014 PAG. 71

4.6.1 QUALITÀ DELLE ACQUE PAG. 71

4.6.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE PAG. 76

4.6.3 FAUNA ITTICA PAG. 85

4.7 FAUNA ITTICA DEL FIUME LAMBRO IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI PAG. 89

BIBLIOGRAFIA PAG. 95

TAVOLE ALLEGATE:

TAVOLA IDRO 01A LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI. CARTA DI SINTESI IBE.

TAVOLA IDRO 01B LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI. CARTA DI SINTESI IBE.

TAVOLA IDRO 02 CARTA DI SINTESI ISECI

1. PREMESSA

La scrivente società, Centro Studi Biologia e Ambiente snc, di Erba (CO), ha avuto incarico da parte del Parco Regionale della Valle del Lambro, di svolgere il monitoraggio idrobiologico, per il triennio 2013-2015, di alcuni corsi d'acqua interessati da specifiche azioni di riqualificazione fluviale, previste dal progetto LIFE 11 ENV/IT/004 "Lambro vivo".

Le aree di intervento, sei complessivamente, sono localizzate nel Parco Regionale della Valle del Lambro, lungo l'asta del fiume Lambro emissario, nel suo tratto più settentrionale, e su due suoi affluenti di destra idrografica, critici per quanto concerne l'habitat e la qualità delle acque.

Al fine di poter disporre di una serie di dati in grado di descrivere in modo esaustivo lo stato attuale dei corpi idrici d'interesse e valutarne l'atteso miglioramento in seguito alla realizzazione degli interventi di riqualificazione in progetto, è stato predisposto dall'Ente Parco uno specifico piano di monitoraggio "*Capitolato prestazionale monitoraggio habitat fluviale e qualità delle acque"*, che si articola sul periodo 2013-2015 e prevede:

- Indagini fisico-chimiche delle acque
- Indagini microbiologiche delle acque
- Indagini sulla comunità macrozoobentonica
- Indagini sulla comunità ittica
- Indagini sull'ecosistema fluviale.

I dati raccolti durante la precedente campagna di monitoraggio (anno 2013), sono contenuti nella relazione tecnica denominata "*Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*", cui si rimanda per le informazioni pregresse.

Il presente documento espone gli studi condotti durante l'anno 2014, descrivendo le campagne di monitoraggio effettuate ed i relativi dati raccolti nel rispetto di quanto previsto dal capitolato ed al quale si rimanda per la visione di dettaglio.

Visto lo stato d'avanzamento delle diverse progettualità, anche la raccolta dati del 2014 si è configurata quale proseguo ed affinamento del monitoraggio *ante operam.*

È, inoltre, importante premettere che l'anno 2014 per la Regione Lombardia e soprattutto per le località del Triangolo Lariano oggetto del presente monitoraggio, è stato caratterizzato da precipitazioni eccezionalmente abbondanti che hanno interessato un po' tutti i mesi dell'anno.

Questa particolare condizione meteo ha di fatto comportato seri problemi per il calendario delle uscite Dovendo, infatti, attendere condizioni di morbida per le portate dei corsi d'acqua, in particolar modo del Lambro, al fine dell'applicazione corretta delle metodiche analitiche, si è di fatto giunti al mese di settembre 2014 per avere condizioni accettabili. Conseguenza di ciò è stata una campagna di monitoraggio per il 2014 organizzata sulla seconda metà dell'anno.

2. LE AREE D'INDAGINE

Il monitoraggio, condotto durante l'anno 2014, ha coinvolto tutte le sei aree interessate dal progetto.
Lo stato d'avanzamento delle progettualità non ha sostanzialmente cambiato il quadro degli interventi per cui l'ubicazione delle stazioni di campionamento non è stata modificata come non lo è stato il numero stesso delle stazioni. È così stata riconfermata la modalità di lavoro seguita durante il 2013.
Di seguito, molto brevemente, si riassumono la localizzazione geografica delle stazioni di campionamento con le tipologie d'indagini previste per ciascuna, e gli interventi in progetto.

AREA 1: Comune di Inverigo (CO)– sistema di rogge

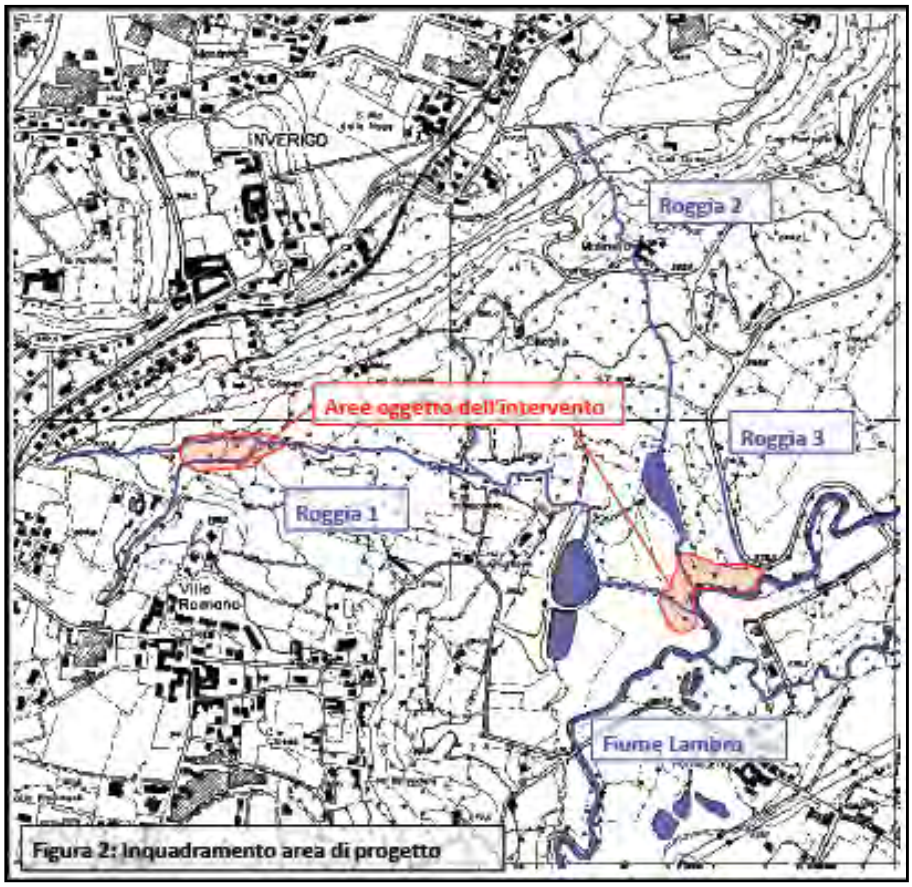


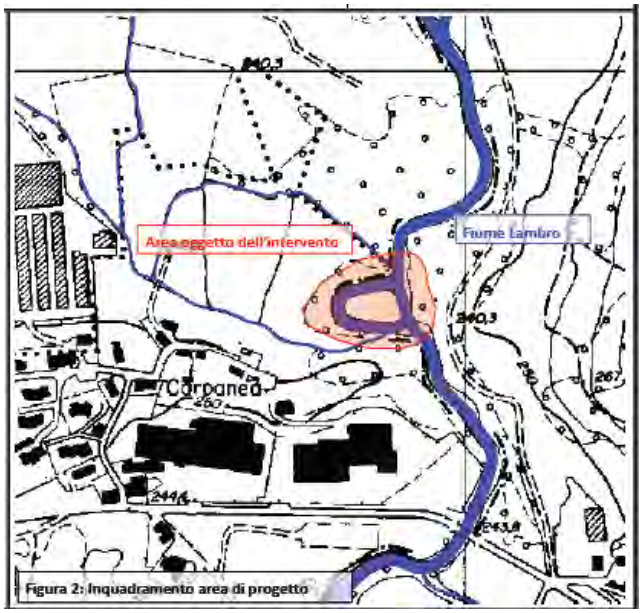
Figura 2: Inquadramento area di progetto

L'area d'intervento è rappresentata da un sistema di corsi d'acqua secondari, affluenti del Lambro in destra idrografica.
Nell'area è prevista la realizzazione di sistemi di fitodepurazione finalizzati alla riduzione del carico inquinante portato dalle rogge al Lambro.

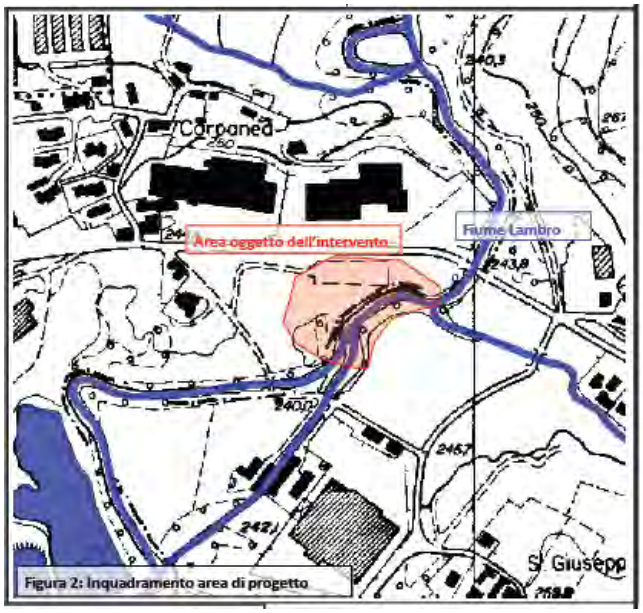
AREA 2 – AREA 3 Comuni di Nibionno ed Inverigo – creazione di aree umide all'altezza di due anse poste a monte ed a valle della SP342

Le due aree d'intervento, poste a cavallo della SP 342, sono entrambe meandri sinistrorsi del fiume Lambro.

In ambedue i casi è prevista le realizzazione di aree umide permanenti mediante rimozione delle artificializzazioni spondali e rinaturalizzazione dell'alveo e, ove necessario, rivegetazione delle sponde ed abbassamento del piano campagna circostante, al fine di consentire un più frequente allagamento, andando a ricreare anche zone umide permanenti.



ansa di monte – AREA 2



ansa di valle – AREA 3

Inoltre, nell'area di monte, verrà realizzata una lanca con funzione di rifugio ma anche di sito riproduttivo per per la fauna ittica, anfibia ed ornitica.

AREA 4 Comune di Merone – rinaturalizzazione del tratto terminale della roggia Cavolto, affluente di destra del fiume Lambro

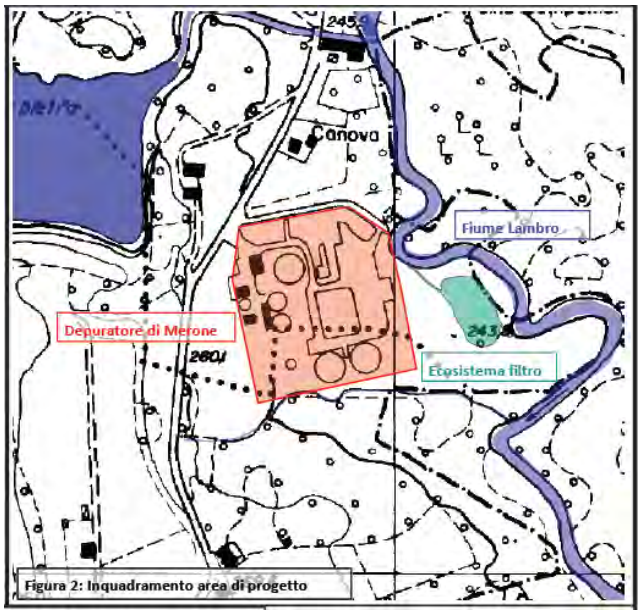
Il corso d'acqua d'interesse, denominato roggia Cavolto, è un tributario di destra del fiume Lambro.

L'ultimo tratto della roggia, subito a monte della sua immissione nel Lambro, è caratterizzato da evidenti artificializzazioni, costituite da muri di sponda, una canalizzazione spinta e sequenza di briglie.

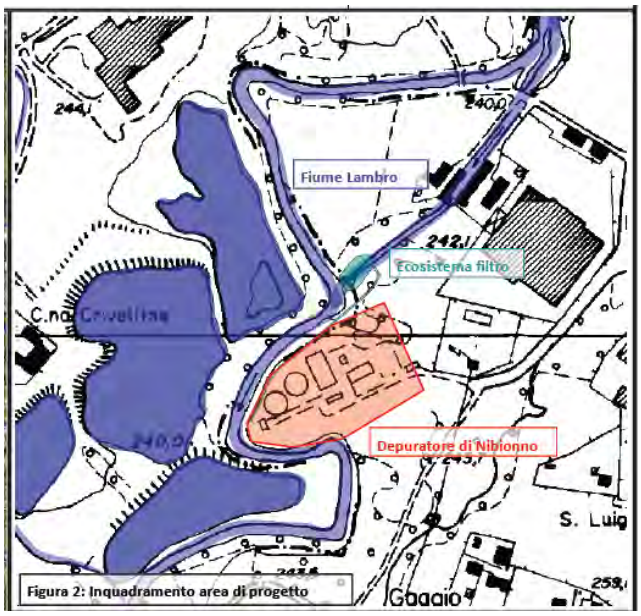
Tutte le azioni previste sono volte al miglioramento dell'habitat fluviale,

all'aumento della biodiversità, alla creazione di aree idonee per la riproduzione della fauna avicola ed ittica, all'aumento della capacità di ritenzione idrica delle fasce perifluviali ed al miglioramento della qualità delle acque.

AREA 5 – AREA 6 *Comuni di Merone e Nibionno – realizzazione di un sistema di finissaggio dei depuratori – trattamento acque di prima pioggia*



depuratore di Merone – AREA 5



depuratore di Nibionno – AREA 6

Le aree d'intervento interessano tratti del fiume Lambro posti subito a valle degli scarichi dei depuratori.

Il progetto prevede la realizzazione, presso ciascun depuratore, di sistemi di fitodepurazione a stadi successivi con l'utilizzo di differenti specie fitodepuranti.

Si prevede di ottenere un sensibile miglioramento della qualità delle acque ed anche un conseguente miglioramento dell'habitat perifluviale, un aumento della biodiversità e un incremento della connettività biologica tra aree naturali limitrofe.

Per l'AREA 5, nel corso dell'anno 2014, l'avanzamento delle valutazioni progettuali ha portato alla definizione del progetto esecutivo (IRIDRA srl, agosto 2014), la cui planimetria generale d'intervento viene di seguito riportata. L'affinamento depurativo a valle del depuratore sarà a carico di un sistema a flusso sommerso verticale potenziato con aerazione seguito da un sistema a flusso libero (Fig. 2.1).

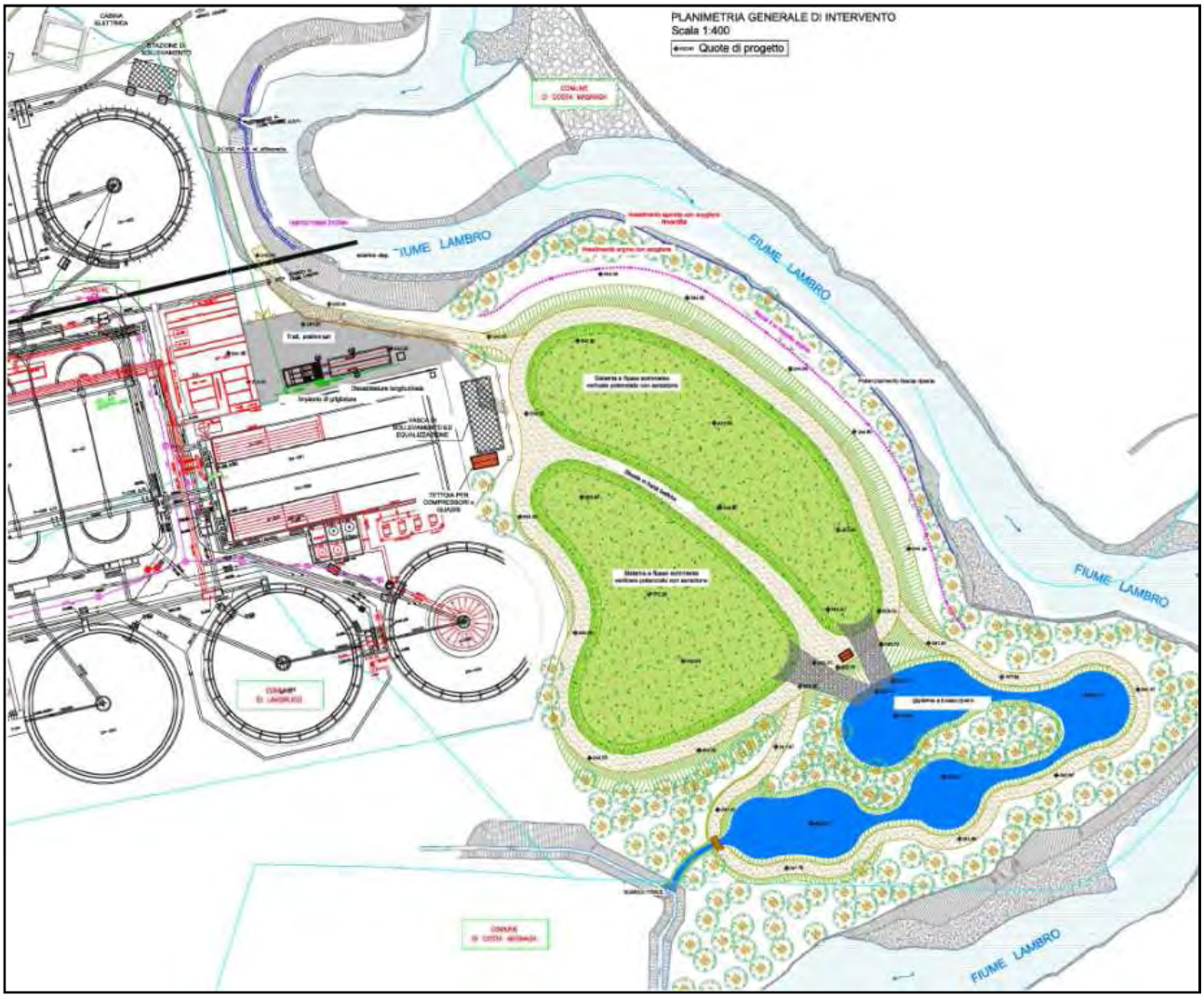


Fig. 2.1: Affinamento depurativo a valle del depuratore in Comune di Merone (CO). Progetto esecutivo. *Planimetria generale d'intervento*. Agosto 2014, IRIDRA srl.

3. INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2014

3.1 METODOLOGIA D'INDAGINE

Il monitoraggio condotto nell'anno 2014, è stato svolto seguendo le medesime modalità adottate durante la campagna del 2013 (Centro Studi Biologia e Ambiente, 2013. *Indagini idrobiologiche ante operam, anno 2013*), nelle medesime stazioni di campionamento.
Visto lo stato d'avanzamento delle diverse progettualità, anche la raccolta dati del 2014 si è configurata quale proseguo ed affinamento del monitoraggio *ante operam.*
Il monitoraggio ha coinvolto tutte le sei aree ed è stato rispettoso, per tempistiche e tipologia d'indagine, del piano generale di monitoraggio definito dall'Ente Parco.
Secondo quanto previsto sono state condotte:

- ✓ indagini chimico-fisiche e microbiologiche delle acque (applicazione indice LIM.eco), finalizzate alla valutazione diretta dei carichi d'inquinanti presenti, con particolare attenzione alle concentrazioni di nutrienti, metalli pesanti e carica microbica. Tale tipo d'indagine è stata prioritariamente applicata nelle aree ove l'obiettivo prioritario del progetto è quello di eliminare ovvero contrastare le fonti di inquinamento diretto delle acque quali scarichi e scolmatori di piena.

- ✓ Indagini sulla comunità macrozoobentonica (applicazione Indice IBE). Lo studio della composizione in taxa della comunità macrozoobentonica è indicativa dello stato dell'ecosistema acquatico, fornendo informazioni utili sulla qualità delle acque e dell'habitat e sulla presenza di fonti d'inquinamento. Tale indagine è stata utilizzata nelle aree dove la finalità del progetto è volta alla riqualificazione non solo delle acque ma anche dell'habitat fluviale.

- ✓ Indagini sulla comunità ittica ed applicazione Indice ISECI. Anche in questo caso come per i macroinvertebrati acquatici, la struttura della comunità ittica è indicativa dello stato dell'ecosistema acquatico inteso come qualità sia delle acque che dell'habitat fluviale. In tutte le aree dove il progetto prevede interventi di riqualificazione fluviale, è stata inserita tale indagine.

Il monitoraggio, condotto presso ciascuna area, è riassunto nella seguente tabella.

	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5	AREA 6
Indagini fisico-chimiche delle acque	x	x	x	x	x	x
Indagini microbiologiche delle acque	x	-	-	-	x	x
Indagini sul macrobenthos	x	-	-	-	x	x
Indagini della comunità ittica	-	x	x	x	x	x

Come detto in premessa le precipitazioni particolarmente abbondanti, che hanno interessato la Lombardia per buona parte del 2014, hanno creato condizioni persistenti di portate di piena per i corsi d'acqua, specialmente per quelli del Triangolo Lariano, per cui anche per il Lambro.

In particolar modo l'estate 2014 ha presentato un po' per tutto il periodo un tipo di tempo molto instabile e piuttosto fresco, con frequenti temporali e rovesci ed una sola e breve ondata di caldo significativa (occorsa in giugno). In termini generali, la stagione estiva ha fatto registrare temperature inferiori ai valori attesi per il periodo, a seguito delle numerose giornate instabili e dei diversi giorni con cielo nuvoloso. La pluviometria, su buona parte della medio-alta pianura e dei rilievi Prealpini, ha fatto registrare accumuli molto abbondanti, localmente eccezionali, con le precipitazioni che sono avvenute prevalentemente sotto forma di rovesci e temporali (www.centrometeolombardo.com).

La carta delle isoiete regionali, elaborata dal Centro Meteo Lombardo (Fig. 3.1), per il periodo giugno-agosto evidenzia un quadro precipitativo con accumuli abbondanti sulla fascia che si estende dall'alta pianura fino a tutti i rilievi Prealpini, dove diffusamente i quantitativi di pioggia caduti sono risultati eccezionali**.**

In particolar modo tra la fascia pedemontana e le Prealpi Comasche e Lecchesi e su parte della fascia Pedemontana e Prealpina Bergamasca, si sono superati i 1000 mm/stagionali fino a oltre 1100 mm sulle Prealpi del Triangolo Lariano.

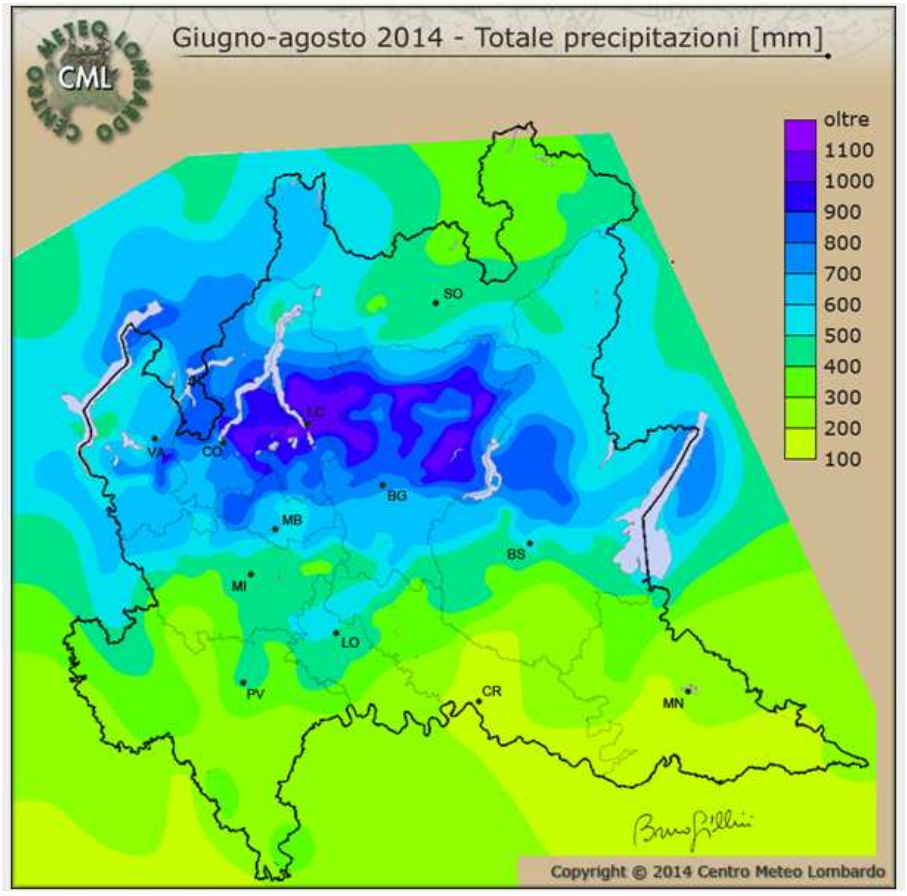


Fig. 3.1: ESTATE 2014 - Accumuli complessivi di precipitazioni registrate in Lombardia su base delle stazioni dalla rete CML - Elaborazione di Bruno Grillini (www.centrometeolombardo.it).

Questa particolare condizione meteo ha di fatto comportato seri problemi per il calendario delle uscite per il monitoraggio. Dovendo, infatti, attendere condizioni di morbida per le portate dei corsi d'acqua, in particolar

modo del Lambro, al fine dell'applicazione corretta delle metodiche analitiche, si è dovuto attendere fino a settembre 2014. In conseguenza di ciò la campagna di monitoraggio è stata necessariamente concentrata nella seconda parte dell'anno.

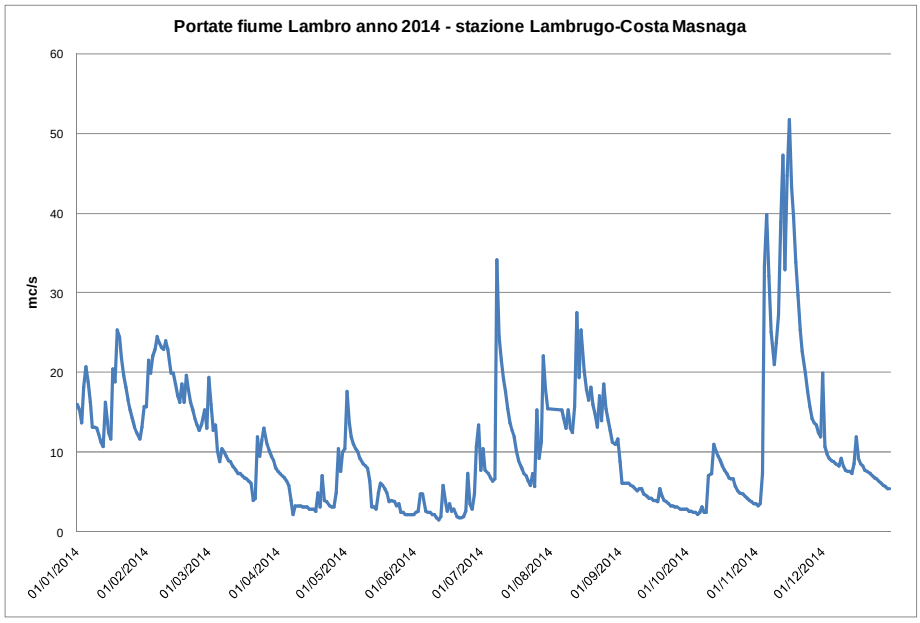


Fig. 3.2: Andamento delle portate del fiume Lambro presso la stazione di Lambrugo-Costa Masnaga, anno 2014 (dati: Parco regionale della Valle del Lambro, Dipartimento di Riqualificazione Fluviale)

Infatti, come si può vedere dal precedente grafico (Fig. 3.2), relativo all'andamento delle portate del fiume Lambro, registrate presso la stazione più prossima all'area d'interesse, un primo periodo sufficientemente lungo, caratterizzato da assenza di precipitazioni, con portate vicine ai livelli di morbida e costanti nel medio periodo (Fig. 3.3), si è presentato solo tra settembre ed ottobre 2014. Nei mesi precedenti la situazione era stata alquanto altalenante, con continue variazioni, anche brusche di portata.

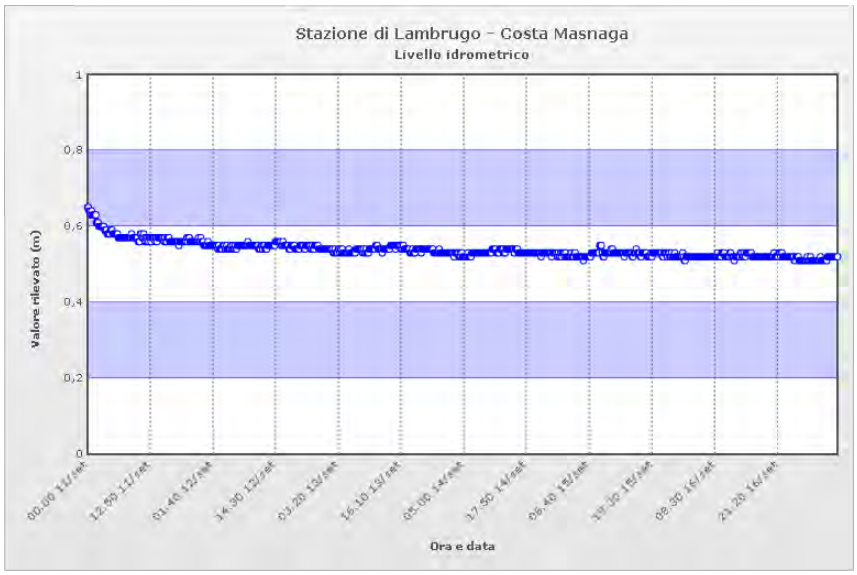


Fig. 3.3: Andamento del livello idrometrico del fiume Lambro, registrato presso la stazione di Lambrugo-Costa Masnaga, nei giorni della campagna di monitoraggio di settembre 2014 (fonte dei dati: sinergie.protezionecivile.regione.lombardia.it).

Medesimo discorso vale anche per il mese di dicembre: dopo le forti precipitazioni di novembre (Fig. 3.2), le condizioni meteo si sono progressivamente stabilizzate verso fine anno, consentendo di concludere in quel periodo la campagna di raccolta dati (Fig. 3.4).

Di seguito, nella tabella 3.1, sono riassunte le date dei campionamenti effettuati presso le 6 aree, con la tipologia di analisi effettuata.

Nel capitolo successivo saranno esposti e commentati i dati raccolti.

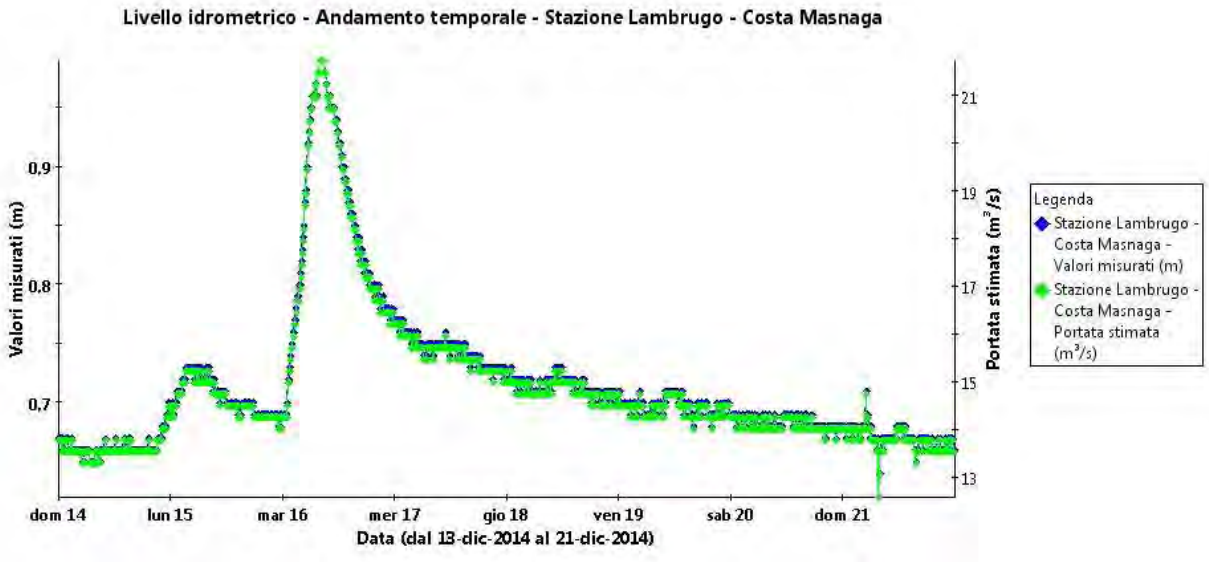


Fig. 3.4: Andamento del livello idrometrico del fiume Lambro presso la stazione Lambrugo-Costa Masnaga, dal 13 al 21 dicembre 2014 (rielaborazione dati Dipartimento di Riqualificazione Fluviale, Parco Regionale della Valle del Lambro)

	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5	AREA 6
Indagini fisico-chimiche delle acque	15/09/2014 18/12/2014	22/09/2014	22/09/2014	15/09/2014 23/09/2014 17/12/2014	monte 15/09/2014 23/09/2014 17/12/2014 valle 15/09/2014 23/09/2014 18/12/2014	monte 15/09/2014 22/09/2014 17/12/2014 valle 15/09/2014 17/12/2014
Indagini microbiologiche delle acque	15/09/2014	--	--	-	monte 15/09/2014 valle 15/09/2014	monte 15/09/2014 valle 15/09/2014
Indagini del macrobenthos	15/09/2014 18/12/2014	--	--	-	monte 23/09/2014 17/12/2014 valle 15/09/2014 18/12/2014	monte 12/09/2014 17/12/2014 valle 12/09/2014 17/12/2014
Indagini della comunità ittica	--	22/09/2014	22/09/2014	23/09/2014	monte 23/09/2014 valle 23/09/2014	monte 22/09/2014 valle 22/09/2014

Tab. 3.1: Calendario della campagna di campionamento 2014 presso le 6 aree.

3.2 MATERIALI E METODI

3.2.1 PARAMETRI CHIMICO-FISICI E MICROBIOLOGICI

In base a quanto previsto dalla normativa di riferimento ed in particolare dal D.M. Ambiente n. 260/2010, gli elementi chimico-fisici a sostegno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), necessari per la classificazione dello stato ecologico di un corso d'acqua, sono:

- nutrienti quali N-NH_4, ammoniaca, N-NO_3, nitrati e P totale, fosforo totale;
- ossigeno disciolto (espresso come % di saturazione).

Tali elementi vengono integrati in un singolo descrittore definito Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico o LIMeco.

Il valore di LIMeco si ottiene dalla media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri in base alla concentrazione rilevata rispetto alle soglie di concentrazione indicate in Tabella 3.2.

Il confronto del valore medio di LIMeco ottenuto nel campionamento con i limiti riportati in Tabella 3.3 permette di attribuire una classe di qualità al sito in indagine.

		PUNTEGGIO				
		1	0,5	0,25	0,125	0
		LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
PARAMETRO	100-O_2% sat.	≤ |10|	≤ |20|	≤ |40|	≤ |80|	> |80|
	N-NH_4 (mg/l)	<0,03	<0,06	<0,12	<0,24	>0,24
	N-NO_3 (mg/l)	<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	>4,8
	P tot (µg/l)	<50	≤100	≤200	≤400	>400

Tab. 3.2: Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri chimici e chimico-fisici ai fini del calcolo del LIMeco (fonte: Tab. 4.1.2/a dell'All.1 al D.M. 260/2010).

STATO	LIM_{ECO}
Elevato	≥0,66
Buono	≥0,50
Sufficiente	≥0,33
Scarso	≥0,17
Cattivo	<0,17

Tab. 3.3: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (fonte: Tab. 4.1.2/b dell'All.1 al D.M. 260/2010).

Oltre agli elementi chimico-fisici a sostegno, al fine di permettere una migliore interpretazione del dato biologico, ma non per la classificazione, sono stati considerati anche:

- temperatura;
- pH;

- conducibilità;
- TDS (totale solidi disciolti);
- salinità;
- *E. coli;*
- metalli pesanti (Nichel, Rame, Piombo e Zinco);
- BOD_5
- COD;
- solfati;
- cloruri.

Di seguito vengono descritti i principali parametri analizzati:

- BOD_5 a 20°C: rappresenta la Domanda Biologica di Ossigeno, misurata per convenzione nell'arco di 5 giorni; il valore è teoricamente proporzionale al tenore di sostanza organica biodegradabile presente nel campione.
- COD: rappresenta la Domanda Chimica di Ossigeno necessaria per l'ossidazione totale della sostanza organica ed inorganica presente nel campione.
- Conducibilità elettrica a 25°C: esprime la quantità di sali ionizzabili disciolti nell'acqua e costituisce un indicatore del grado di mineralizzazione dell'acqua in esame; in generale ci si aspetta che i valori di conducibilità in un torrente crescano progressivamente da monte a valle, rappresentando il processo di mineralizzazione e di arricchimento in sali dovuto al drenaggio del bacino.
- Ossigeno disciolto e saturazione di ossigeno: la sua concentrazione dipende dal bilancio tra i processi di consumo (respirazione) e di produzione (attività fotosintetica) che si verificano nel corpo idrico; il valore di concentrazione va integrato con il dato di percentuale di saturazione (% sat.) calcolato come segue: % sat.= 100 (concentrazione misurata / concentrazione alla saturazione).
- Sostanze azotate: nelle acque possono essere di 4 forme, tra loro correlate; i nitrati (che rappresentano la forma più ossidata), i nitriti (che rappresentano una forma meno ossidata e poco stabile), i sali d'ammonio e l'azoto organico (che entra nella composizione delle molecole organiche degli esseri viventi).
- Fosforo: la sua presenza nelle acque è legata all'azione di solubilizzazione delle rocce, al dilavamento di suoli coltivati (fertilizzanti), agli scarichi organici e ad alcuni scarichi industriali.
- *Escherichia coli*: è un parametro microbiologico direttamente correlato con l'apporto di scarichi antropici e/o zootecnici.

I campionamenti sono stati eseguiti secondo protocollo, con l'utilizzo di contenitori in PVC per la determinazione dei parametri chimico-fisici.

Il prelievo del campione d'acqua per la ricerca di *E. coli* è stato, invece, effettuato mediante uso di apposito recipiente sterile, a perfetta tenuta e monouso.

Ciascun contenitore é stato contrassegnato con il codice della stazione di campionamento.

I campioni prelevati sono stati conservati a 4°C in apposito contenitore termico fino alla consegna al laboratorio che è avvenuta in giornata.

Tutte le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio di analisi C.E.A.R. Laboratori Riuniti di Merone (CO), accreditato ACCREDIA n. 0162.
I relativi rapporti di analisi sono depositati in originale presso la sede del Parco Regionale della Valle del Lambro (Triuggio, MB).

Le misure di campo, relative alla temperatura dell'acqua, all'ossigeno disciolto (sia in mg/l che in % di saturazione), al pH, alla conducibilità elettrica, alla salinità e ai solidi disciolti sono state rilevate mediante uso di sonda multiparametrica da campo (HANNA HI9828), strumento elettronico di precisione e di qualità.

Nella tabella seguente (Tab. 3.4) sono indicati tutti i parametri indagati e la metodologia di rilevamento utilizzata.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	METODO DI ANALISI
Temperatura dell'acqua	°C	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
Ossigeno disciolto	mg/l	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
Ossigeno disciolto	% di saturazione	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
pH	--	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
Conducibilità elettrica	µS/cm	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
Salinità	psu	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
TDS	mg/l	In situ, con sonda multiparametrica HANNA HI9828
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	APAT IRSA CNR 4030 A2/C Man 29 2003
Azoto nitrico	mg/l di N	APAT IRSA CNR 4020 Man 29 2003
Fosforo totale	P mg/l	APAT IRSA CNR 3010 A Man 29 2003 + APAT IRSA CNR 3020 Man 29 2003
BOD5	O_2 mg/l	APHA S Mth for the Examination of Water and Wastewater Ed 22nd 2012 5210D
COD	O_2 mg/l	APAT IRSA CNR 5130 Man 29 2003
Solfati	SO_4 mg/l	APAT IRSA CNR 4020 Man 29 2003
Cloruri	Cl mg/l	APAT IRSA CNR 4020 Man 29 2003
Nichel	Ni mg/l	APAT IRSA CNR 3010 A Man 29 2003 + APAT IRSA CNR 3020 Man 29 2003
Rame	Cu mg/l	APAT IRSA CNR 3010 A Man 29 2003 + APAT IRSA CNR 3020 Man 29 2003
Piombo	Pb mg/l	APAT IRSA CNR 3010 A Man 29 2003 + APAT IRSA CNR 3020 Man 29 2003
Zinco	Zn mg/l	APAT IRSA CNR 3010 A Man 29 2003 + APAT IRSA CNR 3020 Man 29 2003
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT IRSA CNR 7030 F Man 29 2003

Tab. 3.4: Parametri chimico-fisici e microbiologici indagati e metodologie d'analisi.

3.2.2 DESCRITTORI BIOLOGICI

I descrittori biologici, utilizzati per caratterizzare gli ecosistemi acquatici indagati, sono stati:

• Macroinvertebrati bentonici

• Comunità ittica

L'utilizzo di indicatori biologici della qualità dell'ambiente parte dal concetto che variazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche superiori alla capacità omeostatica degli organismi, inducono modificazioni qualitative e quantitative nella struttura della comunità.

Di seguito si riassumono le procedure seguite per la raccolta dati.

Per la descrizione completa ed esaustiva dei metodi di campionamento, si rimanda alla precedente relazione, "*Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*".

Macroinvertebrati bentonici

I macroinvertebrati bentonici sono organismi che vivono, per almeno una parte del loro ciclo vitale, su substrati disponibili dei corsi d'acqua, utilizzando meccanismi di adattamento in grado di resistere alla corrente. Hanno dimensione generalmente superiore al millimetro di lunghezza e sono quindi visibili ad occhio nudo. I gruppi faunistici più frequenti sono: insetti (coleotteri, tricotteri, ditteri, efemerotteri, plecotteri) crostacei (gamberi, gammaridi), molluschi (bivalvi e gasteropodi), anellidi (vermi e sanguisughe), platelminti (planarie), più raramente celenterati, poriferi (spugne), briozoi e nematomorfi (*Fenoglio, 2009)*.

Sono considerati buoni indicatori dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi. I diversi gruppi presentano differenti sensibilità all'inquinamento, oltre che diversi ruoli trofici. Essendo difficilmente movibili, indicano con immediatezza le eventuali alterazioni dell'ambiente; hanno un ciclo vitale lungo che permette di rilevare impatti minimi, protratti nel tempo, e sono facilmente determinabili e campionabili.

Metodologia I.B.E.

L'I.B.E. (Ghetti, 1997) consente di valutare la qualità biologica di un corso d'acqua analizzando la presenza di determinati taxa (Unità Sistematiche), presenza che viene poi convertita in valori numerici convenzionali (Indice Biotico) ed in classi di qualità (C.Q.).

Sfruttando la dipendenza degli animali bentonici dai substrati e la particolarità della comunità di essere costituita da popolazioni con diversi livelli di sensibilità alle condizioni di stress, l'I.B.E. fornisce informazioni di tipo integrale, evidenziando gli effetti prodotti nel tempo da una fonte di alterazione. Possiede, cioè, una buona capacità di sintesi.

Tuttavia, essendo difficile stabilire una relazione biunivoca tra causa ed effetto, non è possibile identificare il tipo di alterazione che ha prodotto la deviazione dalla "comunità attesa".

I valori decrescenti dell'indice indicano un allontanamento dalla situazione ideale in cui dovrebbe trovarsi quella determinata tipologia fluviale.

Modalità di esecuzione dei prelievi

Per eseguire i campionamenti relativi al mappaggio biologico di qualità delle acque è stato utilizzato un retino immanicato con raccoglitore svitabile e rete in monofilo di nylon a 21 maglie/cm.
I prelievi sono stati effettuati su di un transetto diagonale tra le due sponde, questo per garantire il controllo di tutti i principali microhabitats presenti nel tratto di corso d'acqua sottoposto ad esame.
Il materiale raccolto è stato separato direttamente sul campo, dove è stata effettua una prima valutazione della struttura macrobentonica presente.
In ogni stazione è stato eseguito, inoltre, un accurato prelievo manuale con l'ausilio di pinzette metalliche da entomologo; questa operazione permette di reperire unità sistematiche altrimenti di difficile cattura operando esclusivamente con il retino in corrente.
Per ogni sito di campionamento è stata compilata la scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo.
Terminate le operazioni di prelievo tutto il materiale raccolto è stato fissato e successivamente, in laboratorio, tutti gli organismi campionati sono stati analizzati e classificati, sino al livello richiesto (Tabella 3.5). Una volta ultimate le determinazioni tassonomiche e definita con precisione la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici, si è proceduto al calcolo del valore di I.B.E. mediante l'utilizzo della tabella di calcolo di seguito riportata (Tab.3.6). Il valore di indice biotico ricavato, viene, quindi, trasformato in classi di qualità (Tabella 3.6).

Gruppi Faunistici	Livello di determinazione tassonomica per definire le "unità sistematiche"
Plecotteri	Genere
Tricotteri	Famiglia
Efemerotteri	Genere
Coleotteri	Famiglia
Odonati	Genere
Ditteri	Famiglia
Eterotteri	Famiglia
Crostacei	Famiglia
Gasteropodi	Famiglia
Bivalvi	Famiglia
Tricladi	Genere
Irudinei	Genere
Oligocheti	Famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'IBE	
Megalotteri	Famiglia
Planipenni	Famiglia
Nematomorfi	Famiglia
Nemertini	Famiglia

Tab. 3.5: Limiti obbligati per la definizione delle Unità Sistematiche (U.S.).

	NUMERO TOTALE DI U.S. (INGRESSO VERTICALE)								
GRUPPI FAUNISTICI (INGRESSO ORIZZONTALE)	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-…
Plecotteri presenti più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
(*Leuctra*°) una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
una sola U.S (esludere Baetidae e Caenidae°°)	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Trcotterii presenti più di una U.S	-	5	6	7	8	9	10	11	-
una sola U.S (includere Baetidae Caenidae)	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi Atidi e Palemonidi presenti tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi presenti tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti e Chironomidi presenti tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi tutte le U.S. sopra assenti	0	1	2	3	-	-	-	-	-

° Nelle comunità in cui Leuctra è presente come un ico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (oppure presenti solo Baetidae e Caenidae), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella;
°°per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie Baetidae e Caenidae vengono considerate a livello dei Tricotteri;
- giudizio dubbio, per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. ;
* questi valori di indice raramente vengono raggiunti nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie, che nel valutare gli effetti prodotti dall'inquinamento trattandosi di ambienti caratterizzati da elevata biodiversità.

Classi di qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	Colore relativo alla classe di qualità
Classe I	10-11-12…	Ambiente non alterato in modo sensibile	
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	
Classe III	6-7	Ambiente alterato	
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	
Classe V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	

Tab. 3.6: Tabella di calcolo e di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità, con relativo giudizio e colore per la rappresentazione in cartografia.

FAUNA ITTICA

Il campionamento della fauna ittica è stato effettuato nel rispetto del protocollo di campionamento previsto della metodica ISPRA "*Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici"* (2008), finalizzata a rilevare: composizione in specie del popolamento ittico, abbondanza delle specie, presenza/assenza di specie sensibili, struttura demografica delle popolazioni (classi d'età) e aspetti riproduttivi.
E' stato operato un campionamento attraverso la procedura standardizzata "Moran-Zippin", con applicazione di 2 passate successive con elettrostorditore a corrente continua pulsante, su un campo delimitato a monte e a valle da reti od ostacoli naturali.
Ogni passaggio con l'elettrostorditore è stato effettuato applicando campi elettrici con caratteristiche diverse in funzione della diversa risposta fisiologica delle differenti specie potenzialmente presenti. Si è quindi operato con potenze sviluppate dal generatore comprese tra 0,2 e 1,5 kW, con corrente continua ad impulsi variabili tra 20 e 60 Hz.
L'applicazione di tale metodica, ai sensi delle norme vigenti, è stata preventivamente autorizzata dagli Uffici Pesca delle Province di Como e Lecco, territorialmente competenti.

La postazione di misura, costituita da tavolo, ittiometri e bilance, è stata allestita nelle immediate vicinanze del corso d'acqua per ridurre al minimo lo stress da trasporto per gli animali.
I pesci campionati sono stati dapprima depositati in una vasca di stazionamento, riossigenata mediante continuo ricambio idrico, e successivamente trasferiti in bagno di anestetico (fenossietanolo al 3%) per un periodo di induzione di 3 minuti per ottenere un effetto sedativo. Sui pesci sedati, sono state, quindi, effettuate le misure biometriche del caso
Per ciascun esemplare campionato sono state valutate le condizioni fisiologiche.

Indice ISECI

L'Indice di Stato Ecologico per la Comunità Ittica, ISECI, che nella sua ultima versione (Zerunian *et al.*, 2009) è stato adattato alle richieste della WFD ed è stato individuato dalla normativa italiana come metodo ufficiale per la fauna ittica fluviale (D.M. 260/2010), è nato (Zerunian, 2004; 2007) come un indice di tipo naturalistico, mirato a valutare la comunità ittica non solo per le funzioni ecosistemiche da essa svolte, ma anche dal punto di vista della naturalità e della coerenza ecologica.
L'Indice si basa sull'informazione derivante da 5 indicatori principali, alcuni dei quali a loro volta articolati in indicatori di ordine inferiore.
Ogni indicatore principale viene calcolato effettuando un raffronto con le condizioni di riferimento tramite una funzione (denominata "funzione valore"). Questa funzione valuta quanto la condizione osservata si discosti da quella attesa per la tipologia di habitat indagato.
In questa logica, il valore 1 si riferisce ad una situazione in linea con il quadro ecologico atteso, mentre, all'estremo opposto, il valore 0 si riferisce ad una condizione profondamente diversa rispetto alle attese.
La definizione dei diversi indicatori rispecchia la stessa impostazione generale dell'indice.

Le funzioni valore associate a ciascun indicatore, vengono quindi aggregate tra loro, restituendo il valore finale dell'indice, sempre compreso tra 0 e 1.

Dal valore dell'indice si passa poi alle diverse classi di giudizio, utilizzando valori-soglia per le diverse classi.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente (Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE) è indispensabile per la classificazione dello stato ecologico dei fiumi, l'identificazione delle condizioni di riferimento. Il calcolo degli indicatori si basa sul confronto tra il valore misurato e il valore atteso nelle condizioni di riferimento.

Per la definizione delle condizioni di riferimento, l'ISECI prevede delle comunità caratteristiche definite in base a criteri biogeografici e al criterio della zonazione ittica. Sul territorio italiano vengono così definite 9 zone zoogeografico-ecologiche, cui corrispondono altrettante comunità ittiche di riferimento. Tuttavia le ittiocenosi così identificate sono comunità teoriche. Nelle indagini propedeutiche alle attività di monitoraggio è, infatti, necessario affinare l'individuazione della comunità ittica attesa mediante osservazioni ecologiche sugli habitat effettivamente o potenzialmente presenti e analisi storico-bibliografica delle conoscenze sulla fauna ittica.

Per il calcolo dell'indice è stato utilizzato il software ISECITracker v.0.6, elaborato dall'Università di Perugia.

4. INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2014: RISULTATI

4.1 AREA 1 *COMUNE DI INVERIGO – SISTEMA DI ROGGE*
RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014

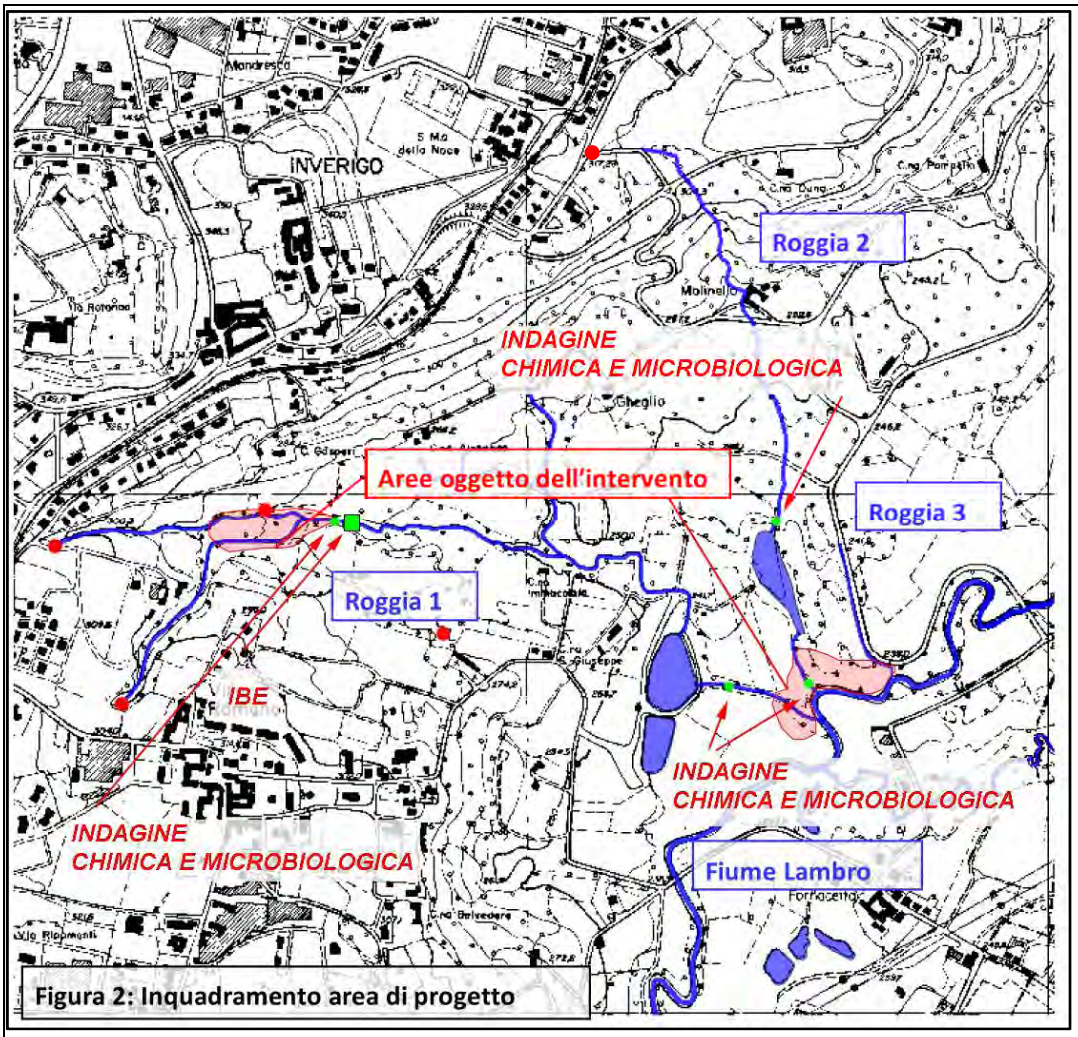


Figura 2: Inquadramento area di progetto

Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

Roggia 1= Roggia di Villa Romanò Roggia 2= Orrido d'Inverigo Roggia 3= Roggia area Victory

I punti rossi indicano scolmatori di reti fognarie miste.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	**Acque** Indagini chimico-fisiche	**Acque** Indagini microbiologiche	**Macrobentos**
15/09/2014	2 stazioni Roggia Villa Romanò 2 stazioni Orrido d'Inverigo	2 stazioni Roggia Villa Romanò 2 stazioni Orrido d'Inverigo	1 stazione Roggia Villa Romanò
18/12/2014	1 stazione Roggia Villa Romanò	--	1 stazione Roggia Villa Romanò

4.1.1 ROGGIA DI VILLA ROMANÒ

QUALITÀ DELLE ACQUE

Tutte le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio di analisi C.E.A.R. Laboratori Riuniti di Merone (CO), accreditato ACCREDIA n. 0162.
I relativi rapporti di analisi sono depositati in originale presso la sede del Parco Regionale della Valle del Lambro (Triuggio, MB).

STAZIONE ROMANÒ 01

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nella campagna di settembre 2014 presso la stazione di monte della roggia di Villa Romanò, sono riportati nella tabella 4.1 seguente. Nella seconda colonna della medesima tabella sono riportati i dati fisico-chimici registrati in campo, mediante sonda multiparametrica, durante la campagna di dicembre 2014.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	18/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	16.67	10.48
Ossigeno disciolto	mg/l	7.80	10.03
Ossigeno disciolto	% di saturazione	84.1	92.8
pH	--	7.80	7.82
Conducibilità elettrica	µS/cm	755	614
Salinità	psu	0.37	0.34
TDS	mg/l	377	430
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH^{4+}	<0.05	-
Azoto nitrico	mg/l di N	<0.5	-
Fosforo totale	P mg/l	0.42	-
BOD5	O_2 mg/l	<2	-
COD	O_2 mg/l	<4	-
Solfati	SO_4 mg/l	80	-
Cloruri	Cl mg/l	231	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	0.01	-
Piombo	Pb mg/l	<0.03	-
Zinco	Zn mg/l	0.07	-
Escherichia coli	UFC/100 ml	700	-

Tab. 4.1: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Romanò 01, monte, anno 2014.

Di seguito viene effettuata una classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010), pur nella consapevolezza che i dati disponibili si riferiscono al solo campionamento di settembre.

MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 15.9 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	<0.5	1	1
Fosforo totale	P mg/l	0.42	5	0
			MEDIA	**0.5**

Tab. 4.2: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Romanò 01, monte.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Romanò 01	0.50	**BUONO**

Tab. 4.3: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Romanò 01, monte, per la sola campagna di monitoraggio di settembre 2014.

Nella tabella 4.3 viene indicato il risultato del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico che evidenzia, in termini di sintesi finale, uno stato BUONO dal punto di vista fisico-chimico, secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010, relativamente al solo campionamento di settembre 2014.

Il risultato peggiore è quello relativo al fosforo totale, presente in concentrazioni elevate (punteggio pari a 0), molto più alte anche di quelle misurate durante le due campagne del 2013 (0,1 mg/l P del 11/03/2013 e 0.2 mg/l P del 21/11/2013), mentre per azoto sia ammoniacale che nitrico, i livelli si sono dimostrati i più bassi trovati nel biennio 2013-2014. L'importante presenza di fosforo nelle acque è riconducibile al recapito nella roggia di acque reflue e/o di scolmatori di reti fognarie miste, questi ultimi sicuramente attivati con maggiore frequenza durante il 2014 dalle continue ed importanti precipitazioni che hanno interessato buona parte dell'anno. I maggiori quantitativi di acqua disponibili in ambiente hanno, però, anche determinato per alcuni parametri un significativo effetto "diluizione" come è presumibile ritenere per i composti dell'azoto e la presenza di *E. coli*, la cui concentrazione farebbe ricadere il corpo idrico nel livello 2 (buono) previsto per tale parametro dall'ex D.Lvo 152/99. Medesimo discorso deve essere fatto anche per BOD_5 e COD, estremamente bassi, che assegnerebbero un livello 1 (elevato) alla roggia sempre secondo l'ex D.L.vo 152/99. Il rapporto BOD_5 /COD. indica un carico inquinante comunque riconducibile a forme battericamente degradabili. Il grado di ossigenazione delle acque è buono; gli alti valori di salinità e conducibilità attestano un alto contenuto ionico nelle acque, da attribuirsi sia alla facies litologica del bacino imbrifero che ad immissioni nel corpo idrico.

Relativamente agli altri parametri non si riscontrano concentrazioni particolarmente alte, mantenendosi generalmente in linea con i risultati dei precedenti campionamenti (Centro Studi Biologia e Ambiente snc, 2013. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*)

STAZIONE ROMANÒ 02

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nella campagna di settembre 2014 sono riportati nella tabella 4.4 seguente.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014
Temperatura dell'acqua	°C	18.02
Ossigeno disciolto	mg/l	7.96
Ossigeno disciolto	% di saturazione	87.8
pH	--	7.92
Conducibilità elettrica	µS/cm	650
Salinità	psu	0.32
TDS	mg/l	325
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	3.7
Fosforo totale	P mg/l	0.10
BOD_5	O_2 mg/l	2
COD	O_2 mg/l	9
Solfati	SO_4 mg/l	19
Cloruri	Cl mg/l	26
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	0.01
Piombo	Pb mg/l	<0.03
Zinco	Zn mg/l	0.08
Escherichia coli	UFC/100 ml	200

Tab. 4.4: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Romanò 02, anno 2014.

Facendo riferimento alla normativa vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.5) vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco. I dati si riferiscono al solo campionamento di settembre.

Nella tabella 4.6 viene indicato il risultato del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico che evidenzia, in termini di sintesi finale, uno stato SUFFICIENTE dal punto di vista fisico-chimico, secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/db dell'All. 1 del D.M. 260/2010, relativamente al solo campionamento di settembre 2014.

MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 12.2 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	3.7	4	0.125
Fosforo totale	P mg/l	0.10	2	0.5
			MEDIA	**0.41**

Tab. 4.5: Calcolo del L.I.Meco per la stazione Romanò 02, per il campionamento di settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Romanò 02	0.41	**SUFFICIENTE**

Tab. 4.6: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.Meco per la stazione Romanò 02, per settembre 2014.

Sicuramente anche per questa stazione di monitoraggio, come per la precedente, è rilevabile un effetto "diluizione": in questa stazione di valle della roggia, infatti, le concentrazioni di quasi tutti i parametri indagati si mantengono bassi, a volte anche più bassi di quanto registrato a monte. La carica di *E. coli*, per esempio, è pari a 200 UFC/100 ml, corrispondente ad livello 2 (buono) dall'ex D.Lvo 152/99, come per il valore di COD, mentre il BOD_5 ricadrebbe in un livello 1 (elevato). Solo i nitrati, in questo caso, abbassano il giudizio ad un livello 4, mentre migliora il fosforo totale rispetto alla stazione di monte. Ricordiamo che a monte della stazione sono presenti dei laghetti che di certo svolgono un ruolo attivo nel determinare la qu7alità delel acque della roggia.

Il grado di ossigenazione delle acque è buono; gli alti valori di salinità e conducibilità riconfermano un alto contenuto ionico nelle acque, da attribuirsi sia alla facies litologica del bacino imbrifero che ad immissioni nel corpo idrico. Relativamente agli altri parametri non si riscontrano concentrazioni particolarmente alte, mantenendosi generalmente in linea con i risultati dei precedenti campionamenti (Centro Studi Biologia e Ambiente snc, 2013. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*)

Fig. 4.1: stazione Romanò 01 monte, 15/09/2014 (foto archivio CSBA).

MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE

Il piano di monitoraggio ha previsto una sola stazione di monitoraggio della fauna macrozoobentonica, coincidente con la stazione Romanò 01 presso la quale vengono prelevati i campioni d'acqua per le analisi fisico-chimiche e microbiologiche. Il campionamento è avvenuto a settembre e a dicembre 2014.

CAMPIONAMENTO DEL 15/09/2014

Il campione raccolto ha evidenziato una dominanza da parte di Ditteri, tolleranti alle forme di alterazione dell'habitat, appartenenti alle famiglie dei Chironomidi e dei Simulidi. Comuni, invece, gli Efemerotteri del genere *Baetis,* ed i Tricotteri Idropsichidi. Presenti i Coleotteri Ditiscidi sia con una forma larvale che un adulto. In generale la diversità biologica è risultata scarsa, con presenza di sole unità sistematiche resistenti alle forme di inquinamento o di alterazione. Ridotti i valori di biomassa.

Presso la stazione sono state campionate 5 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui il 13.6% Efemerotteri, l'11.9% Tricotteri, il 71.2% Ditteri ed il 3.4% Coleotteri (Fig. 4.2: abbondanze espresse in numero di individui). La matrice ecologica campionata ha evidenziato solo presenza di organismi poco sensibili e tolleranti all'inquinamento (Fig. 4.3). Dal punto di vista del ruolo trofico, i carnivori e gli erbivori, equamente rappresentati, (44% e 42% rispettivamente), costituiscono la quasi totalità del campione (Fig. 4.4).

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 5 u.s. valide, Efemerotteri presenti con una sola u.s. costituita da *Baetis* e Tricotteri presenti con più di 1 u.s. (inclusa *Baetis* come da procedura di calcolo), fornisce un valore pari a 5, cui corrisponde una classe di qualità IV e giudizio di "*Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato"* (Tab. 4.7).

CAMPIONAMENTO DEL 18/12/2014

Durante il secondo campionamento i valori di biomassa si sono riconfermati scarsi come la biodiversità, riaffermando quanto già evidenziato durante il campionamento di settembre ed in linea con quanto già evidenziato durante il campionamento del 2013. Delle 6 unità sistematiche presenti nel campione (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), il 22.9% sono Efemerotteri, il 17.1% Tricotteri, il 2,9% Coleotteri, il 28.6% Ditteri Oligocheti (Fig. 4.5: abbondanze espresse in numero di individui). La comunità macrobentonica è costituita per il 97.1% da organismi tolleranti e molto tolleranti nei confronti dell'inquinamento e per il restante 2.9% da organismi poco sensibili.(Fig. 4.6).

Dal punto di vista dell'accesso alla risorsa trofica, la matrice ecologica è rappresentata in prevalenza da animali detritivori (51%), subito seguiti dai carnivori (46%). Gli erbivori rappresentano solo il 3% del campione (Fig. 4.7).

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 4 u.s. valide, Efemerotteri presenti con una sola u.s. costituita da *Baetis* e Tricotteri presenti con più di 1 u.s. (inclusa *Baetis* come da procedura di calcolo), fornisce un valore pari a 5, cui corrisponde una classe di qualità IV e giudizio di "*Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato"* (Tab. 4.8).

STAZIONE IBE – ROGGIA DI VILLA ROMANO' **15/09/2014**			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***5***
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***5***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante molto abbondante	*Valore I.B.E.:* ***5***
COLEOTTERI	Dytiscidae	presente	*CLASSE: IV*
			GIUDIZIO: ***Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato***
			RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: ***retino arancione***

Tab. 4.7 Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione di monte, Romanò 01 – settembre 2014.

STAZIONE IBE – ROGGIA DI VILLA ROMANO' **18/12/2014**			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***6***
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***4***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	comune raro	*Valore I.B.E.:* ***5***
COLEOTTERI	Dytiscidae	raro	*CLASSE: IV*
			GIUDIZIO: ***Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato***
OLIGOCHETI	Naididae	comune	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* ***retino arancione***

Tab. 4.8: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione di monte, Romanò 01 – dicembre 2014.

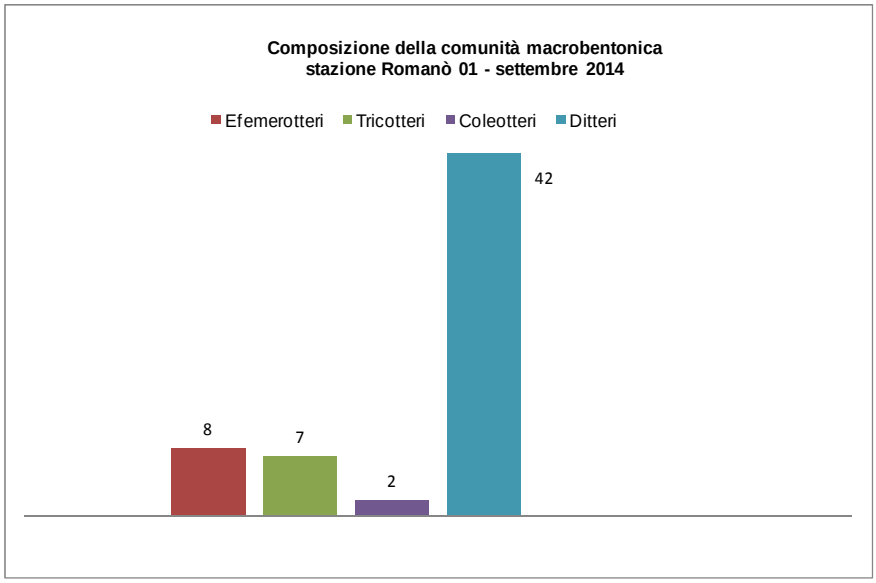


Fig. 4.2: Composizione della comunità macrobentonica. Settembre 2014 - stazione Romanò 01.

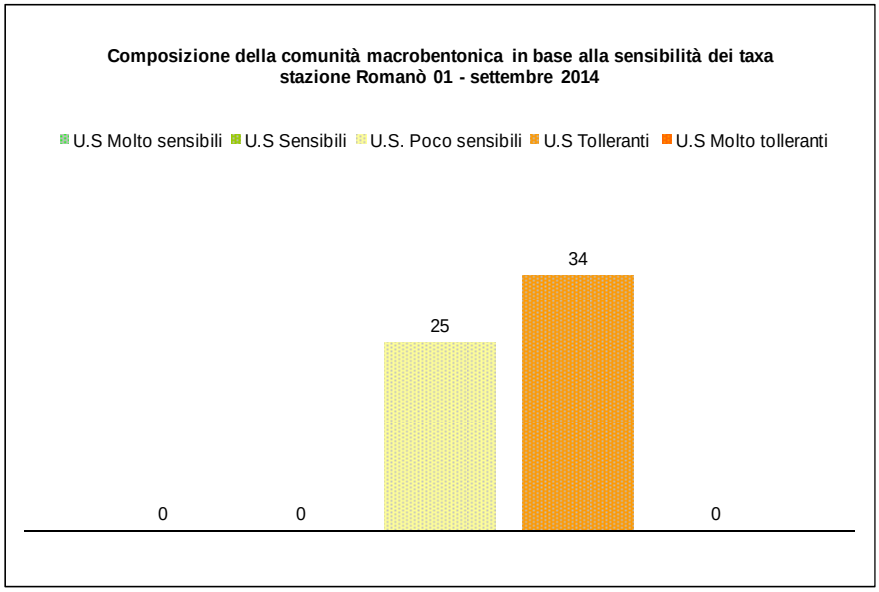


Fig. 4.3: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 - stazione Romanò 01.

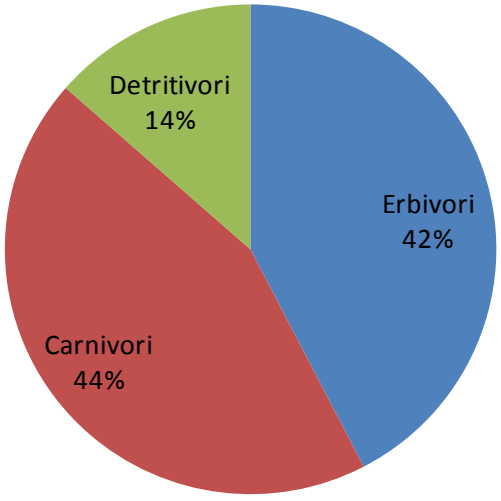


Fig. 4.4: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Settembre 2014 - stazione Romanò 01.

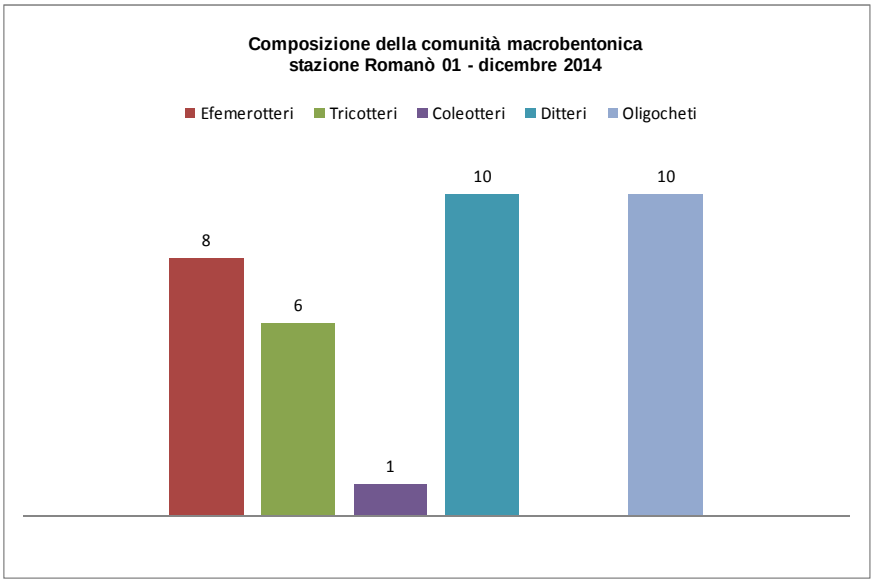


Fig. 4.5: Composizione della comunità macrobentonica. Dicembre 2014 - stazione Romanò 01.

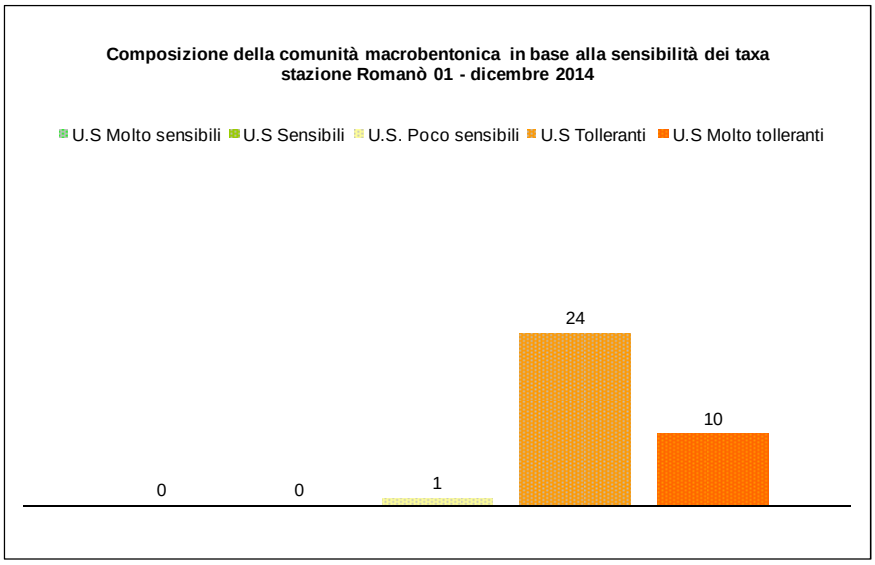


Fig. 4.6: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2014 - stazione Romanò 01.

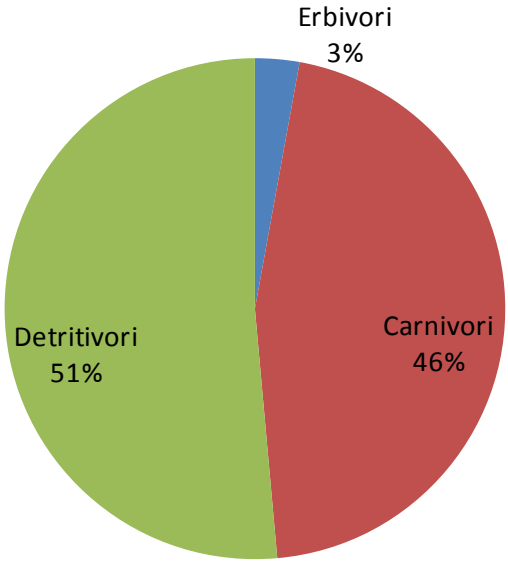


Fig. 4.7: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2014 - stazione Romanò 01.

CONSIDERAZIONI

Il monitoraggio *ante operam* delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, condotto durante il 2014, nel mese di settembre, indica uno stato qualitativo buono per la stazione di monte e sufficiente per quella di valle. Sempre nel limite di giudizio espresso sulla base di una sola serie di dati, è comunque rilevabile un "miglioramento" della roggia rispetto a quanto valutato durante il 2013, quando il giudizio risultò, sia a monte che a valle, scarso. Tale "miglioramento" è però molto probabilmente riconducibile, come detto in premessa, ad un effetto diluizione, dovuto alle abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato la maggior parte del 2014 e non effettivamente ad una riduzione del carico di inquinanti (in particolare di nutrienti), la cui presenza è ancora rilevabile. Del resto il giudizio espresso dall'analisi della comunità macrobentonica non fa che confermare tale situazione. Ricordiamo, infatti, che le continue e forti precipitazioni hanno di certo determinato anche una maggiore frequenza d'innesco degli scolmatori con conseguente continuo arrivo nella roggia di inquinanti, in particolare nutrienti. Giudizio di ambiente molto alterato viene, del resto, dato dall'analisi della comunità macrobentonica, che con la sola presenza di taxa tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento, convalida quanto precedentemente detto.

Di certo le forti variazioni di portata ed i diversi eventi di piena che hanno interessato il corso d'acqua nel 2014, hanno ulteriormente peggiorato lo stato dell'ecosistema fluviale e compromesso la comunità macrobentonica che è apparsa molto più povera in biomassa ed anche in biodiversità rispetto a quanto rilevato nel 2013, ma sempre composta da taxa poco sensibili.

In fase di sopralluogo, lungo l'alveo e le sponde sono evidenti i segni lasciati da importanti e bruschi aumenti di portata, che hanno determinato l'innalzamento del livello delle acque anche di mezzo metro, con erosione delle sponde, sottoescavazione soprattutto nelle curve, ed importante trasporto solido in alveo. Chiara, inoltre, è la persistenza di reflui fognari a causa della presenza di rifiuti sia in alveo che lungo le sponde, singolari indicatori del livello raggiunto dalle acque durante gli eventi di piena.

Come già anticipato in premessa, il calendario dei monitoraggi, in particolar modo per le indagini sul macrobentos, è stato particolarmente attento all'andamento delle portate e delle precipitazioni, al fine di lasciare il tempo utile alla comunità dei macroinvertebrati di ricolonizzare gli habitat e non introdurre un fattore d'errore nell'espressione del giudizio sul corpo idrico.

Fig. 4.8: Campionamento del macrobentos – dicembre 2014: evidenti i segni di erosione e sottoescavazione delle sponde (foto archivio CSBA)

4.1.2 ORRIDO D'INVERIGO

QUALITÀ DELLE ACQUE

STAZIONE ORRIDO 01

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche, condotte nella campagna di settembre 2014 presso la stazione di monte dell'Orrido d'Inverigo, denominata Orrido 01, sono riportati nella tabella 4.9 successiva.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014
Temperatura dell'acqua	°C	14.71
Ossigeno disciolto	mg/l	9.53
Ossigeno disciolto	% di saturazione	98.7
pH	--	7.81
Conducibilità elettrica	µS/cm	556
Salinità	psu	0.28
TDS	mg/l	282
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	4.0
Fosforo totale	P mg/l	<0.05
BOD_5	O_2 mg/l	<2
COD	O_2 mg/l	<4
Solfati	SO_4 mg/l	18
Cloruri	Cl mg/l	17
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	<0.005
Piombo	Pb mg/l	<0.03
Zinco	Zn mg/l	0.09
Escherichia coli	UFC/100 ml	700

Tab. 4.9: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Orrido 01, settembre 2014.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella seconda tabella (Tab. 4.10), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco, per la campagna di monitoraggio di settembre 2014.
Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.
Nel nostro caso, per la stazione Orrido 01, il valore di LIMeco è pari a 0.66, cui è attribuita una classe di qualità ELEVATA (Tab. 4.11) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 1.3 I	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	4.0	4	0.125
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
			MEDIA	**0.66**

Tab. 4.10: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Orrido 01 per il campionamento di settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Orrido 01	0.66	**ELEVATO**

Tab. 4.11: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Orrido 01, settembre 2014.

Netto il miglioramento è fatto registrare dalla stazione Orrido 01, limitatamente al campionamento di settembre 2014, che da uno stato di qualità sufficiente, emerso dal monitoraggio 2013, sale ad elevato.

Con la sola eccezione dei nitrati, le concentrazioni dei nutrienti sono risultate molto basse Medesimo discorso deve essere fatto anche per BOD_5 e COD, che assegnerebbero un livello 1 (elevato) alla roggia secondo l'ex D.L.vo 152/99, mentre le concentrazioni di *E. coli* un livello 2 (buono).

Le acque risultano coerentemente ben ossigenate e caratterizzate da elevata conducibilità, indice di un alto contenuto ionico da attribuirsi alla facies litologica del bacino imbrifero ed alla presenza di sorgenti petrificanti a monte. Relativamente agli altri parametri non si riscontrano concentrazioni particolarmente alte, mantenendosi generalmente in linea con i risultati dei precedenti campionamenti (Centro Studi Biologia e Ambiente snc, 2013. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*)

Fig. 4.9: misura parametri fisico-chimici in campo mediante uso di sonda multiparametrica HANNA HI9828. Settembre 2014 (foto archivio CSBA).

STAZIONE ORRIDO 04

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite a settembre 2014 presso la stazione di valle dell'Orrido d'Inverigo, sono riportati nella tabella 4.12 seguente.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014
Temperatura dell'acqua	°C	15.72
Ossigeno disciolto	mg/l	7.58
Ossigeno disciolto	% di saturazione	81
pH	--	7.71
Conducibilità elettrica	µS/cm	566
Salinità	psu	0.28
TDS	mg/l	283
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	3.3
Fosforo totale	P mg/l	<0.05
BOD5	O_2 mg/l	<2
COD	O_2 mg/l	<4
Solfati	SO_4 mg/l	18
Cloruri	Cl mg/l	17
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	<0.005
Piombo	Pb mg/l	<0.03
Zinco	Zn mg/l	0.08
Escherichia coli	UFC/100 ml	150

Tab. 4.12: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Orrido 04, settembre 2014.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.13), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco, per entrambe la campagna di monitoraggio condotta nel settembre 2014.
Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.
Nel nostro caso, per la stazione Orrido 04, il valore di LIMeco è pari a 0.53, cui è attribuita una classe di qualità BUONA (Tab. 4.14) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 19 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	3.3	4	0.125
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
			MEDIA	**0.53**

Tab. 4.13: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Orrido 04 per il campionamento di settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Orrido 04	0.53	**BUONO**

Tab. 4.14: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Orrido 04, per il campionamento di settembre 2014.

Anche per questa stazione si registra un deciso miglioramento: da un livello qualitativo scarso nel 2013 si sale a buono. Come già detto, però, i risultati del 2014 fanno riferimento ad una sola campagna d'indagine e il fattore diluizione, causa le copiose e persistenti precipitazioni che hanno caratterizzato buona parte del 2014, ha giocato un ruolo di estrema importanza sulla qualità delle acque.
Innegabili, comunque, sono le basse concentrazioni sia dei nutrienti che del carico organico.

CONSIDERAZIONI

Il monitoraggio *ante operam*, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, condotto a settembre 2014, indica uno stato qualitativo elevato per la stazione di monte e buono per quella di valle, in netto generale miglioramento rispetto alle condizioni emerse nel 2013.
È noto che l'elemento di grande impatto ambientale per l'Orrido d'Inverigo è uno scolmo di rete fognaria mista, che ha determinato nel tempo lo scadimento qualitativo delle acque. È molto probabile che le abbondanti precipitazioni, continue durante quasi tutto l'anno, abbiano massimizzato l'effetto diluizione, determinando sì un aumento della frequenza d'innesco dello scolmatore, ma con quantità d'acqua in circolo di ordine di grandezza decisamente superiori. Il risultato, almeno per quanto riguarda corsi d'acqua come l'Orrido e la roggia di Villa Romanò, precedentemente trattata, è stato di un generale miglioramento limitatamente ai parametri chimici e fisici indagati.

4.2 AREA 2 *COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A MONTE DELLA SP342*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014

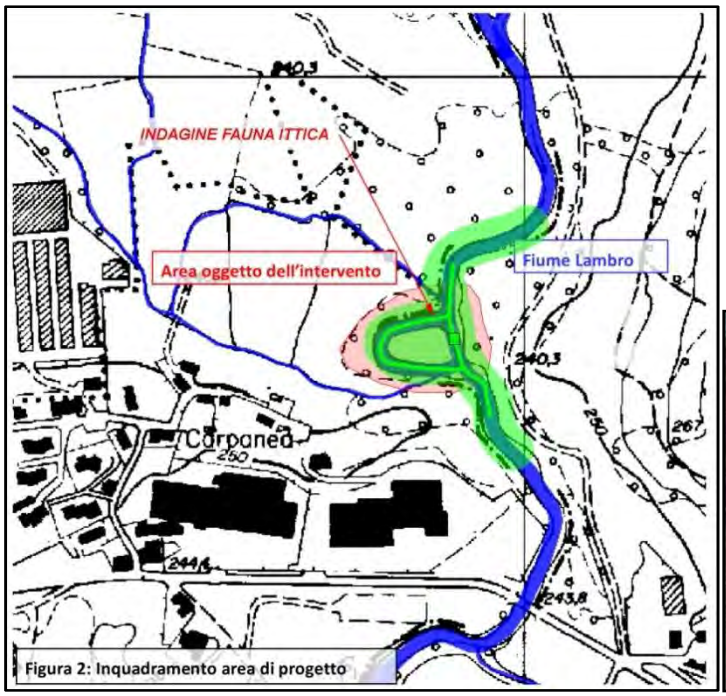


Figura 2: Inquadramento area di progetto

Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	Acque	Fauna ittica
22/09/2014	Indagini chimico-fisiche	1 stazione

4.2.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo HANNA HI9828, nella campagna di settembre 2014, sono riportati nella tabella 4.15 seguente.

Le misure sono state effettuate presso un'unica stazione, in sponda sinistra, le cui coordinate geografiche sono: x 519.901 – y 5.066.694.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	22/09/2014
Temperatura dell'acqua	°C	19.3
Ossigeno disciolto	mg/l	7.70
Ossigeno disciolto	% di saturazione	85.0
pH	--	7.75
Conducibilità elettrica	µS/cm	401
Salinità	psu	0.20
TDS	mg/l	202

Tab. 4.15: risultati del monitoraggio chimico-fisico per l'Area 2 d'intervento, settembre 2014.

I parametri misurati non denotano condizioni particolari delle acque che possano condizionare negativamente l'ecosistema acquatico.

Il grado di ossigenazione è buono; i parametri salinità, TDS e conducibilità elettrica indicano una significativa presenza di soluti e di trasporto solido, compatibili del resto con il tratto del fiume Lambro emissario indagato, posto anche a valle dello scarico del depuratore di Merone (CO).

4.2.2 FAUNA ITTICA

Nell'area in questione il campionamento mediante elettropesca, condotto nel mese di settembre, ha permesso di ricostruire una comunità ittica costituita da 15 specie diverse (Fig. 4.11). Delle 23 specie autoctone, costituenti la comunità attesa per la tipologia di corso d'acqua, ne sono presenti solo 8. Nello specifico le specie autoctone censite sono le seguenti, con le relative abbondanze: Cavedano e Pesce persico abbondanti, Vairone comune, Scardola e Triotto presenti, Ghiozzo padano, Barbo comune e Gobione rari (Fig. 4.11). Le restanti 7 sono, invece, costituite da alloctoni: Pesce gatto, Siluro, Carassio, Carpa, Gardon, Rodeo amaro e Persico sole. Nel complesso l'ittiocenosi è formata per il 53% da specie autoctone, che rappresenta però solo il 34,8% delle specie ittiche autoctone attese. Per le valutazioni di dettaglio sulla comunità ittica del fiume Lambro, si rimanda al successivo paragrafo 4.7.

Fig. 4.10: monitoraggio della fauna ittica lungo l'ansa di monte, settembre 2014 (foto rchivio CSBA)

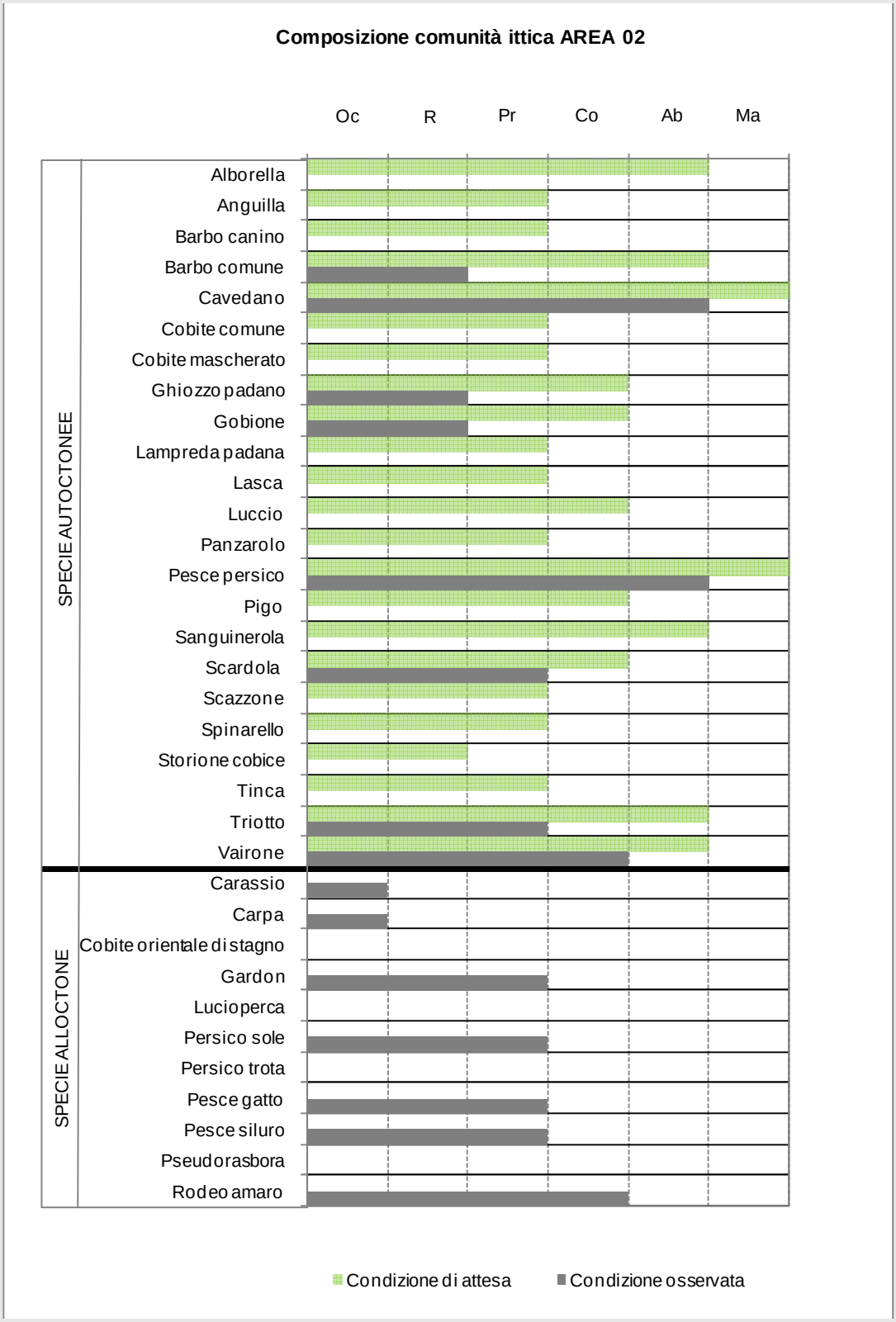


Fig. 4.11: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante)

APPLICAZIONE INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.13

F1=0.3(f1)= **0.039**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.70

F2=0.3(f2)= **0.21**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

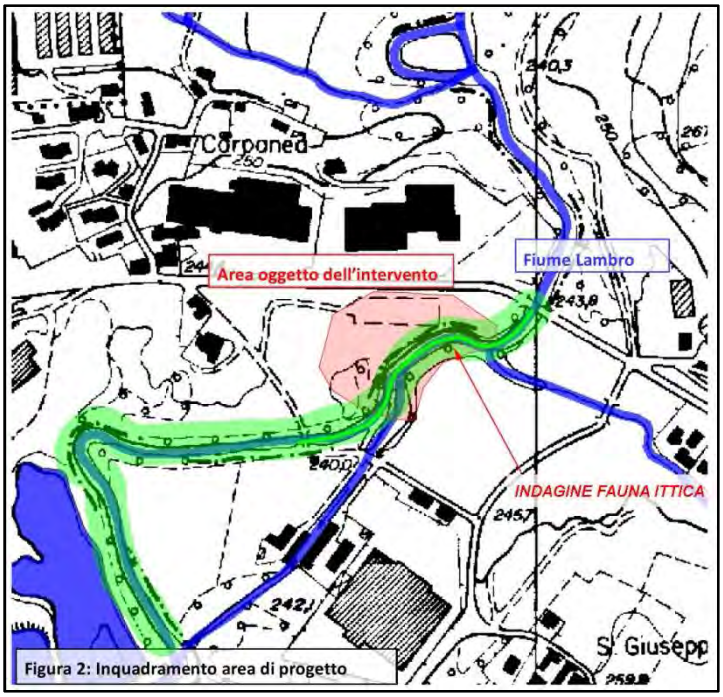
Valore = 0.33

F5=0.1(f5)= **0.033**

Valore ISECI = 0.039+0.21+0.10+0.15+0.033= **0.53** cui corrisponde la CLASSE III ed un giudizio di stato ecologico SUFFICIENTE, associato alla stazione AREA 2.

4.3 AREA 3 *COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A VALLE DELLA SP342*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014



Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	Acque	Fauna ittica
22/09/2014	Indagini chimico-fisiche	1 stazione

4.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo HANNA HI9828, nella campagna di settembre 2014, sono riportati nella tabella 4.16 seguente.

Le misure sono state effettuate presso un'unica stazione, in sponda sinistra, le cui coordinate geografiche sono: x 519.859 – y 5.066.365. Il punto di monitoraggio è posto a valle della confluenza, in sinistra idrografica, di una roggia, proveniente dalla località San Giuseppe, in comune di Nibionno (LC).

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	22/09/2014
Temperatura dell'acqua	°C	19.0
Ossigeno disciolto	mg/l	7.90
Ossigeno disciolto	% di saturazione	90.0
pH	--	7.88
Conducibilità elettrica	µS/cm	415
Salinità	psu	0.20
TDS	mg/l	205

Tab. 4.16: risultati del monitoraggio chimico-fisico per l'Area 3 d'intervento, settembre 2014.

Dal punto di vista chimico-fisico, relativamente ai parametri misurati, la condizione emersa è perfettamente sovrapponibile a quanto rilevato poco a monte presso la stazione dell'area 2 ed anche con quanto registrato presso le altre stazioni, area 5 ed area 6, presenti lungo il Lambro, sia a monte che a valle.
Il grado di ossigenazione è buono; i parametri salinità, TDS e conducibilità elettrica indicano una significativa presenza di soluti e di trasporto solido, compatibili del resto con il tratto del fiume Lambro emissario, indagato, posto anche a valle dello scarico del depuratore di Merone (CO).

4.3.2 FAUNA ITTICA

Presso questo sito il campionamento con elettropesca ha consentito di ricostruire un'ittiocenosi composta da 19 specie. Sono presenti 10 specie autoctone delle 23 contemplate dalla comunità di riferimento. Le restanti 9 unità sistematiche sono invece alloctone. In ordine di rappresentatività, per le specie autoctone si riporta: Cavedano molto abbondante, Pesce persico e Gobione abbondanti, Barbo comune, Ghiozzo padano e Scardola comuni, Triotto e Vairone presenti, Alborella rara e Cobite comune occasionale (Fig. 4.12). Per le specie alloctone, invece, la situazione è la seguente: Gardon e Persico sole comuni, Carassio, Lucioperca, Pseudorasbora e Rodeo amaro presenti, Carpa, Pesce gatto e Pesce siluro occasionali. È presente il 44% delle specie ittiche della comunità attesa mentre il restante 46% è costituito da specie alloctone, non previste nella condizione di riferimento. Per le valutazioni di dettaglio sulla comunità ittica del fiume Lambro, si rimanda al paragrafo 4.7.

Fig. 4.13: monitoraggio ittico, settembre 2014 (foto archivio CSBA)

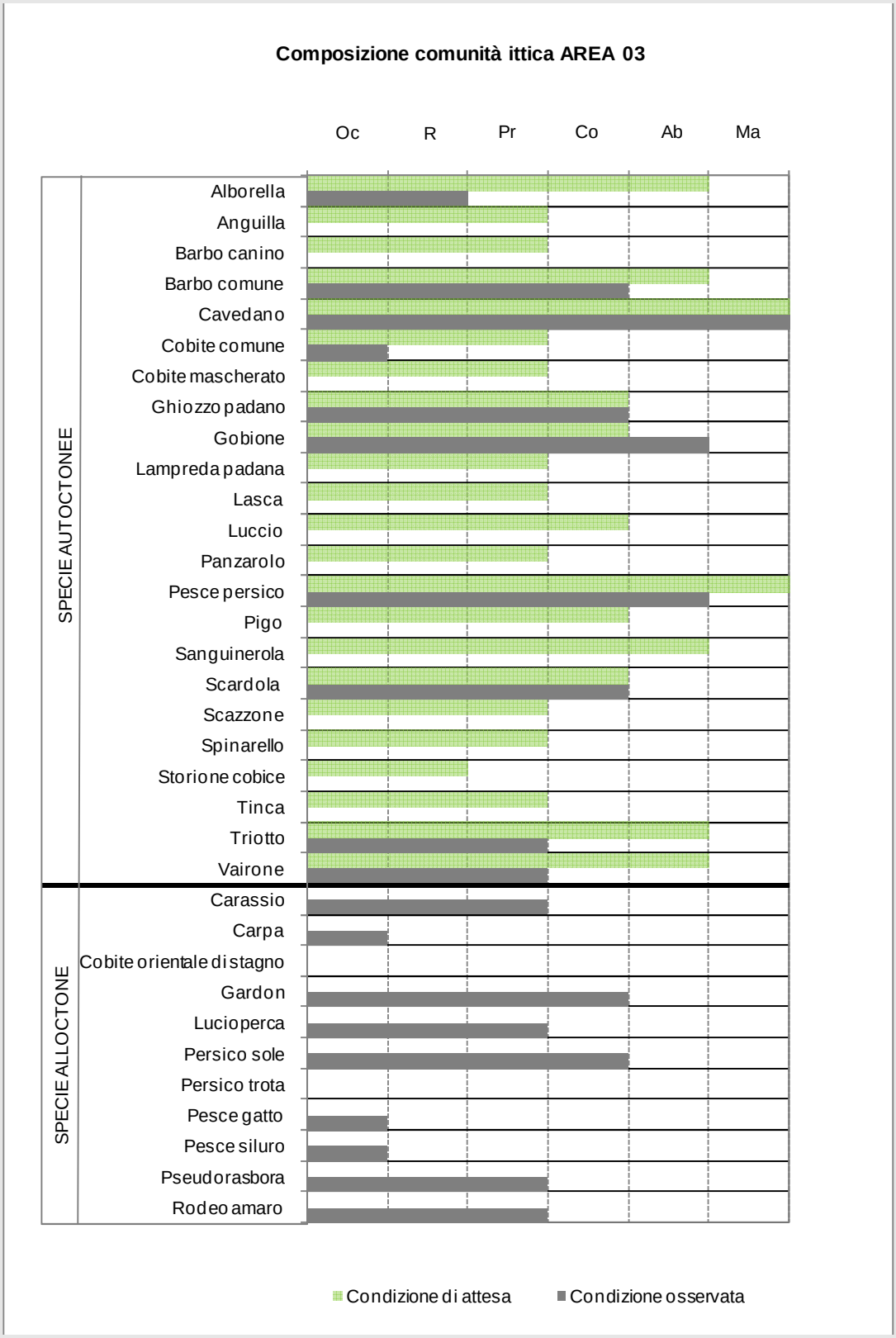


Fig. 4.12: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

APPLICAZIONE INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.17

F1=0.3(f1)= **0.051**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.72

F2=0.3(f2)= **0.216**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.44

F5=0.1(f5)= **0.044**

Valore ISECI = 0.051+0.216+0.10+0.15+0.044= **0.56** cui corrisponde la CLASSE III ed un giudizio di stato ecologico SUFFICIENTE, associato alla stazione AREA 3.

4.4 AREA 4 *COMUNE DI MERONE – RINATURALIZZAZIONE DEL TRATTO TERMINALE DELLA ROGGIA CAVOLTO, AFFLUENTE DI DESTRA DEL FIUME LAMBRO*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014

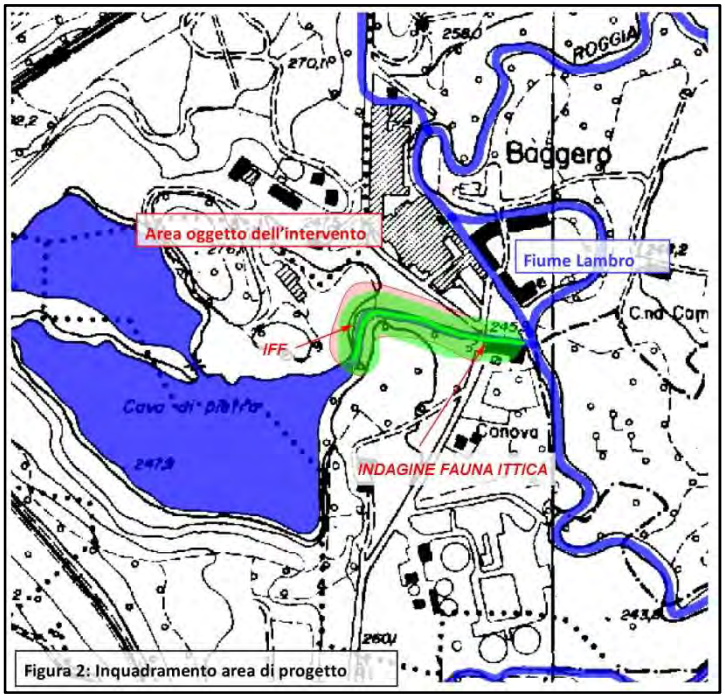


Figura 2: Inquadramento area di progetto

Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	Acque	Fauna ittica
15/09/2014	Indagini chimico-fisiche	--
23/09/2014	Indagini chimico-fisiche	1 stazione
17/12/2014	Indagini chimico-fisiche	--

4.4.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo, HANNA HI9828, nelle tre campagne di settembre e dicembre 2014, sono riportati nella tabella 4.17.

Le misure sono state effettuate presso un'unica stazione, subito a monte del ponte su via C. Battisiti, in comune di Merone (CO), le cui coordinate geografiche sono: x 518.780 – y 5.068.603. Il punto di monitoraggio è posto a chiusura di bacino, poco a monte della confluenza della roggia nel Lambro.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	23/09/2014	17/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	20.33	18.82	8.25
Ossigeno disciolto	mg/l	7.29	7.86	10.92
Ossigeno disciolto	% di saturazione	85.1	88.0	96.4
pH	--	7.89	7.68	7.49
Conducibilità elettrica	µS/cm	440	478	449
Salinità	psu	0.21	0.23	0.25
TDS	mg/l	221	239	314

Tab. 4.17: risultati del monitoraggio chimico-fisico della roggia Cavolto, anno 2014.

Nella sequenza dei dati registrati, è interessante notare il graduale e progressivo abbassamento della temperatura dell'acqua con l'avanzare della stagione fredda. Pur avendo poco a monte un lago di cava di cui è emissario, il corso d'acqua nel suo tragitto risente comunque della variazione stagionale. L'ossigeno è sempre presente in buone concentrazioni, anche alle maggiori temperature: sicuramente la presenza di alcune briglie a monte favorisce l'ossigenazione delle acque, fattore da non trascurare nell'ambito del progetto di riqualificazione. Infatti, come è possibile comprendere dalla lettura di salinità, conducibilità e TDS, vi sono concentrazioni importanti di ioni ed, in generale, di soluti nelle acque, coerenti con l'alto livello trofico del lago di cava. Durante i periodi più caldi si potrebbe correre il rischio di avere in uscita acque poco ossigenate, che in essenza di un andamento turbolento, potrebbero determinare problemi sulla qualità dell'ecosistema acquatico della roggia prima della sua immissione nel Lambro. Non occasionali sono gli eventi di acqua torbida e maleodorante, come è successo durante il campionamento del 15 settembre 2014, documentato dalla foto.

Come già indicato nella precedente relazione (Centro Studi Biologia e Ambiente, 2013. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*), auspicabile, per una migliore lettura dei dati, è la conoscenza dello stato chimico e fisico delle acque del lago di cava, come pure della roggia Cavolto immissaria, oggetto in più occasioni di sversamenti.

In generale i dati registrati durante il 2014 risultano in linea con il quadro emerso durante la campagna 2013.

4.4.2 FAUNA ITTICA

Il censimento ittico effettuato ha confermato la presenza in questo corpo idrico di una ittiocenosi ricca ed articolata. Nella roggia, infatti, nel tratto in località Baggero, è stata accertata la presenza di 20 specie. Anche in questo caso, tuttavia, sono molte le specie alloctone che con 10 unità sistematiche costituiscono il 50% dell'ittiocenosi (Fig. 4.14). Prendendo poi in esame la comunità ittica di riferimento per questo ambito biogeografico, delle 23 specie autoctone attese, il 56% risulta essere assente. Le specie autoctone presenti in ordine di rappresentatività sono: Cavedano molto abbondante, Alborella abbondante, Pesce persico e Vairone comuni, Barbo comune, Cobite comune, Ghiozzo padano, Gobione, Scardola e Triotto presenti. Le specie alloctone, invece, sono: Misgurno, Persico sole e Rodeo amaro comuni, Gardon, Lucioperca, Persico trota e Pseudorasbora presenti, Carassio, Carpa e Pesce siluro occasionali. Nonostante una significativa presenza di specie alloctone ed uno scostamento dalle condizioni teoriche attese, i dati raccolti confermano come questo habitat sia particolarmente importante per le dinamiche ecologiche dell'ittiofauna del Lambro avendo un ruolo di *nursery* e di rifugio per il novellamente di molte specie. Per queste ragioni, prima dell'avvio della fase di cantiere, si raccomanda di pianificare dal punto di vista temporale gli interventi in modo da non arrecare danno alla fase riproduttiva, attuando anche un adeguato e preventivo piano di recupero al fine di mettere in sicurezza il pesce presente in quest'area.

APPLICAZIONE DELL'INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.17

F1=0.3(f1)= **0.051**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.96

F2=0.3(f2)= **0.288**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.44

F5=0.1(f5)= **0.044**

Valore ISECI = 0.051+0.288+0.10+0.15+0.044= **0.63** cui corrisponde la CLASSE II ed un giudizio di stato ecologico BUONO, associato alla stazione AREA 4.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI IN RELAZIONE ALLA FAUNA ITTICA

Nel corso del presente monitoraggio è stata effettuata una replica del campionamento attuato nel 2013. Si è quindi operato in modo da indagare la stessa stazione con le medesime modalità.

Si rileva che le dinamiche fluviali associate al particolare andamento idrologico del periodo intercorso tra i due campionamenti non hanno determinato sostanziali modifiche dei lineamenti fondamentali del sito. Per la caratterizzazione dell'habitat si rimanda pertanto a quanto già esposto in precedenza (centro Studi Biologia e Ambiente, 2013).

In particolare si conferma come fino alla *pool* che si sviluppa a valle della prima briglia che si incontra risalendo la roggia del Cavolto dalla sua confluenza con il Lambro, non si rileva la presenza di ostacoli in grado di impedire la risalita dei pesci. La briglia, invece, rappresenta un ostacolo per tali movimenti.

ANALISI DELL'ITTIOCENOSI

La Roggia del Cavolto, come già esposto in precedenza, ha un ruolo chiave per l'ittiocenosi di quest'area, quantomeno nel suo tratto di valle prossimo alla confluenza con il Lambro. Il presente monitoraggio ha infatti confermato le osservazioni già commentate in occasione delle indagini svolte nel 2013. Questa particolare ittiocenosi può essere infatti distinta in due sub-unità caratteristiche: da un lato la componente cosiddetta "stanziale" e dall'altro quella "migratoria" che si sposta da e verso il Lambro. Della prima fanno parte le specie bentoniche come il Ghiozzo padano, il Gobione, il Cobite comune e l'alloctono Misgurno, alle quali si aggiungono alcuni tipici Ciprinidi sia reofili che legati ad habitat ricchi di vegetazione. Tra questi citiamo, ad esempio, il Vairone, il Triotto e gli alloctoni Pseudorasbora e Rodeo amaro. Anche il Pesce persico ed il Persico sole sono presenze comuni e tendenzialmente stanziali. Particolare menzione, poi, merita l'Alborella che proprio nel tratto compreso dal Lambro alla prima briglia colonizza stabilmente ed in modo decisamente importante l'intero tratto. In base allo stato attuale delle conoscenze, è possibile affermare che questa popolazione abbia carattere di eccezionalità, essendo la specie molto rara nel territorio comasco del Lambro. Per questi motivi si rende necessario non solo approfondire gli aspetti scientifici per meglio

comprendere le ragioni di quanto osservato, ma attuare opportune azioni di tutela e salvaguardia di questa popolazione.

Per quanto concerne la componete migratoria dell'ittiocenosi, un ruolo di prim'ordine spetta senza dubbio al Cavedano. Sebbene la specie sia sempre presente nel tratto, le densità e soprattutto le abbondanze relative alle diverse classi d'età sono variabili nel corso dell'anno. Durante i mesi primaverili, infatti, si assiste ad una significativa rimonta dal Lambro da parte di riproduttori, con frequenti individui di grossa taglia, che si concentrano nella buca nei pressi della prima briglia per poi riprodursi andando a deporre le uova nel *riffle* che si sviluppa a valle di questa. I pesci di taglia più grossa, espletata la riproduzione, fanno ritorno al Lambro, mentre tendono a risiedere solo gli individui più piccoli che, in relazione alla propria taglia, riescono a trovare adeguato rifugio nei pochi shelters efficaci presenti. Dopo la schiusa, i nuovi nati permangono nel tratto fino al primo o al secondo anno di vita, dopodiché tendono a spostarsi a valle, verso il Lambro. A partire dall'autunno e fino all'inizio della successiva stagione riproduttiva, si osserva, poi, una significativa risalita di novellame dal Lambro. Interessante, poi, è la presenza di giovani Scardole e Gardon che tendono a raccogliersi in gruppo assieme ai giovani Cavedani. La roggia del Cavolto, in questo tratto, rappresenta quindi un habitat particolarmente idoneo per gli stadi giovanili del Cavedano, la cui popolazione risulta pertanto dominata in questa stazione proprio da queste classi d'età, sebbene si registri un temporaneo incremento della presenza di pesci di taglia maggiore in occorrenza del periodo riproduttivo. Un comportamento simile interessa anche il Barbo comune, pur con movimenti e densità decisamente inferiori a quelle del Cavedano.

Oltre a questo, si confermano quali specie occasionali il Carassio, la Carpa ed il Persico trota, presenti comunque nelle sole buche più profonde e riconducibili ad accidentali flussi biologici monte-valle provenienti dalle soprastanti Cave di Baggero.

In considerazione di quanto esposto appare quindi importante ed indispensabile programmare opportunamente eventuali interventi in alveo, così come il recupero e la messa in sicurezza del pesce presente in caso di attuazione di interventi invasivi. Si ribadisce l'importanza di eliminare gli ostacoli alla rimonta dei pesci, attualmente limitata dalla presenza delle briglie, ma si raccomanda altresì di preservare i rari habitat di pool presenti così come le caratteristiche di flusso e turbolenza che contraddistinguono la roggia.

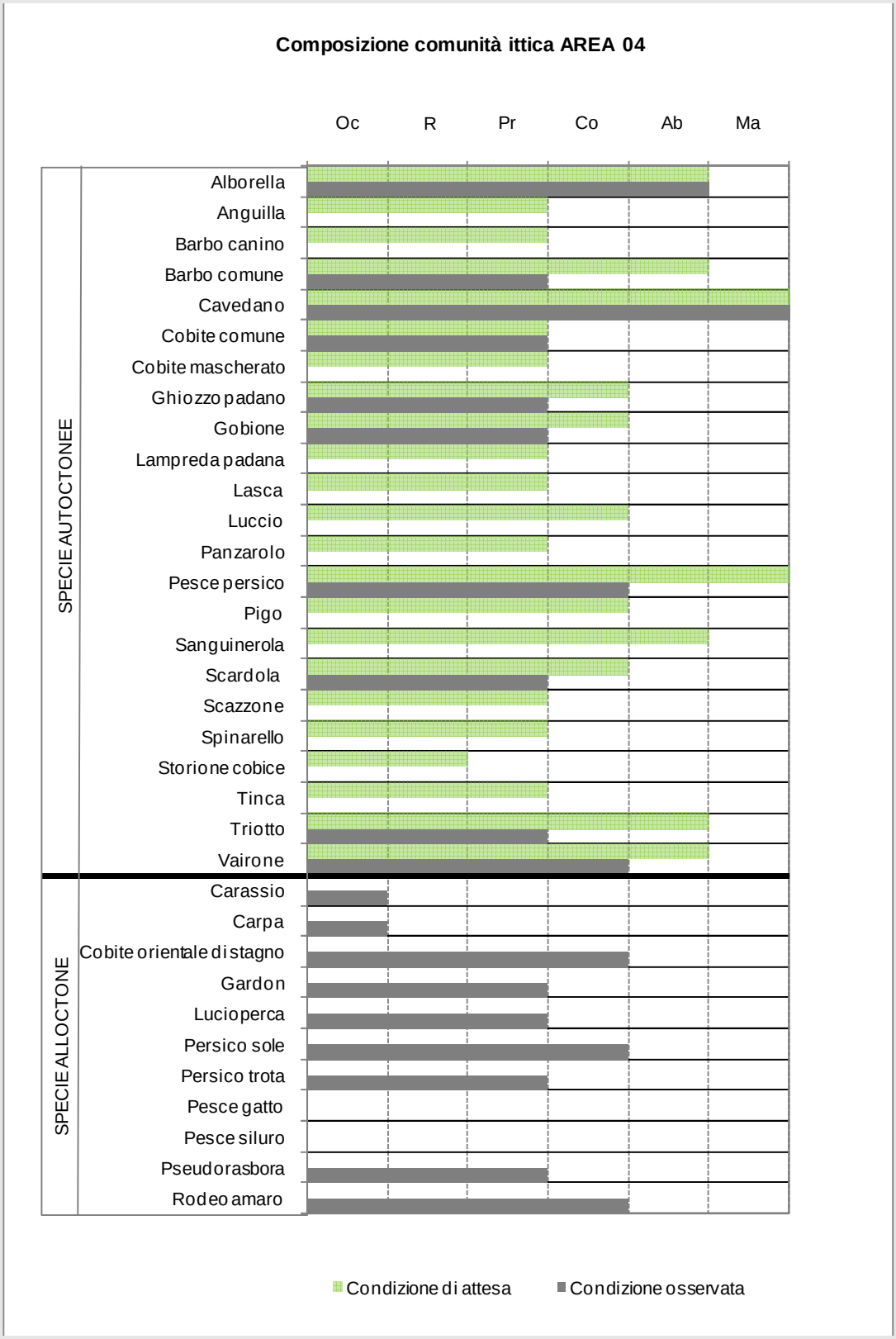


Fig. 4.14: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

4.5 AREA 5 *COMUNE DI MERONE – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014

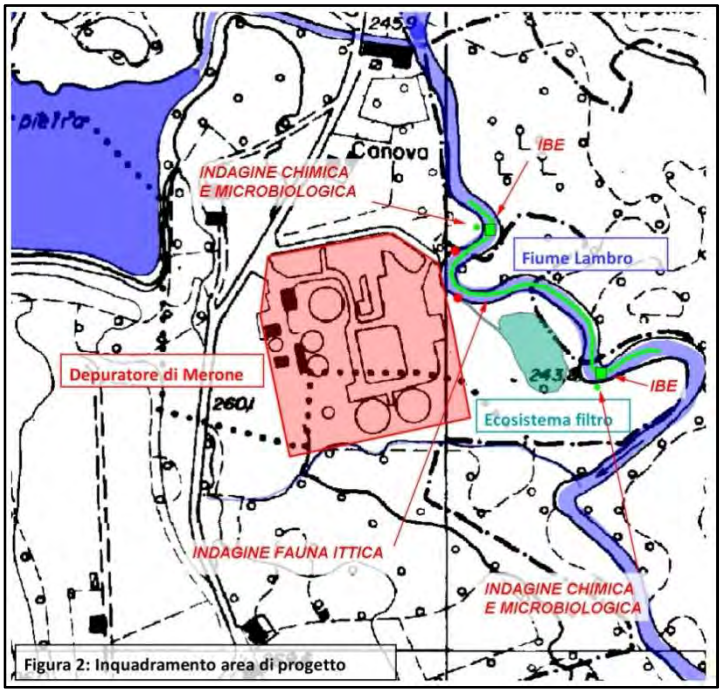


Figura 2: Inquadramento area di progetto

Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	**Acque** Indagini chimico-fisiche	**Acque** Indagini microbiologiche	**Macrobentos**	**Fauna ittica**
settembre 2014	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle
dicembre 2014	1 stazione monte 1 stazione valle	--	1 stazione monte 1 stazione valle	--

4.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

Tutte le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio di analisi C.E.A.R. Laboratori Riuniti di Merone (CO), accreditato ACCREDIA n. 0162.

I relativi rapporti di analisi sono depositati in originale presso la sede del Parco Regionale della Valle del Lambro (Triuggio, MB).

STAZIONE MERONE MONTE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di settembre e novembre 2014 sono riportati nella seguente tabella 4.18. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento individuata per il monitoraggio del 2013, stazione le cui coordinate sono: x 518.960 e y 5.068.605.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	23/09/2014	17/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	19.0	19.25	9.42
Ossigeno disciolto	mg/l	7.96	8.99	10.70
Ossigeno disciolto	% di saturazione	91.6	101.6	96.8
pH	--	7.79	7.77	7.91
Conducibilità elettrica	µS/cm	343	327	394
Salinità	psu	0.17	0.16	0.22
TDS	mg/l	174	163	276
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH^{4+}	<0.05	-	-
Azoto nitrico	mg/l di N	0.8	-	-
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	-	-
BOD5	O_2 mg/l	9	-	-
COD	O_2 mg/l	28	-	-
Solfati	SO_4 mg/l	9	-	-
Cloruri	Cl mg/l	5	-	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-	-
Rame	Cu mg/l	0.01	-	-
Piombo	Pb mg/l	<0.03	-	-
Zinco	Zn mg/l	0.07	-	-
Escherichia coli	UFC/100 ml	1300	-	-

Tab. 4.18: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Merone monte, anno 2014.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.19), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.

Nella tabella 4.20 viene indicato il risultato del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico che evidenzia, in termini di sintesi finale, uno stato ELEVATO dal punto di vista fisico-chimico, secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010, relativamente al solo campionamento di settembre 2014.

MERONE MONTE - MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 8.4 I	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	0.8	2	0.5
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
			MEDIA	**0.75**

Tab. 4.19: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Merone monte, nel campionamento di settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Merone monte	0.75	**ELEVATO**

Tab. 4.20: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Merone monte, settembre 2014.

STAZIONE MERONE VALLE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di settembre e dicembre 2014, sono riportati nella tabella 4.21 seguente. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento del monitoraggio 2013, le cui coordinate sono: x 519.155 e y 5.068.184.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.22), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco, per la campagna di monitoraggio condotta a settembre 2014.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.

Nel nostro caso, per la stazione Merone valle, a settembre 2014, il valore medio di LIMeco è pari a 0.34, cui è attribuita una classe di qualità SUFFICIENTE (Tab. 4.23) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	23/09/2014	18/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	19.72	17.99	9.61
Ossigeno disciolto	mg/l	7.87	7.71	10.65
Ossigeno disciolto	% di saturazione	89.6	85.1	96.3
pH	--	7.86	7.64	7.54
Conducibilità elettrica	µS/cm	405	409	425
Salinità	psu	0.20	0.20	0.23
TDS	mg/l	202	205	297
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	-	-
Azoto nitrico	mg/l di N	1.6	-	-
Fosforo totale	P mg/l	0.21	-	-
BOD5	O_2 mg/l	<2	-	-
COD	O_2 mg/l	<4	-	-
Solfati	SO_4 mg/l	13	-	-
Cloruri	Cl mg/l	10	-	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-	-
Rame	Cu mg/l	0.01	-	-
Piombo	Pb mg/l	<0.03	-	-
Zinco	Zn mg/l	0.08	-	-
Escherichia coli	UFC/100 ml	2800	-	-

Tab. 4.21: Risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Merone valle, anno 2014.

MERONE VALLE - MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 10.4 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	1.6	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.21	4	0.125
			MEDIA	**0.34**

Tab. 4.22: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Merone valle, nel campionamento di settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Merone valle	0.34	**SUFFICIENTE**

Tab. 4.23: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Merone valle, settembre 2014.

CONSIDERAZIONI

Durante la campagna di settembre 2014 sono emersi risultati estremamente diversi per le due stazioni, con quella di monte in ottime condizioni per quanto riguarda la presenza di nutrienti (classe di qualità Elevata) mentre quella di valle solo Sufficiente. Da un rapido confronto con i dati raccolti durante il 2013, è evidente un netto miglioramento a monte, passato dalla classe Sufficiente a quella Elevata, mentre la stazione Merone valle, posta a valle del depuratore, ha riconfermato uno stato Sufficiente.

Analizzando le concentrazioni di azoto e fosforo, si nota come tra monte e valle i livelli di azoto nitrico e soprattutto di fosforo totale varino notevolmente, con i massimi (10 volte anche superiori) a valle, imputabili alla presenza dello scarico del depuratore, che al momento del prelievo, presentava attivo anche lo sfioratore di piena dei reflui in ingresso all'impianto.

Come già detto in premessa a causa delle continue ed importanti precipitazioni che hanno interessato buona parte dell'anno 2014, i quantitativi d'acqua in circolazione si sono sempre mantenuti alti, con un conseguente tangibile effetto diluizione, come riscontrato nella stazione di monte. D'altro canto, la diluizione ha interessato anche le reti fognarie miste, con un conseguente aumento di portata dei reflui in ingresso al depuratore e frequente attivazione dello sfioratore di piena dell'impianto, con recapito diretto nel Lambro.

La diluizione è evidente anche sulle concentrazioni di *E. coli*, attestandosi, soprattutto a valle, su livelli decisamente contenuti (stazione Merone valle: 28000 UFC/100 ml a marzo 2013, 35000 UFC/100 ml a novembre 2013 rispetto ai 2800 UFC/100 ml di settembre 2014) (nella foto a fianco: campionamento microbiologico presso la stazione Merone valle – foto archivio CSBA).

Relativamente agli altri parametri indagati, non si evidenziano grandi differenze tra le due stazioni: l'ossigeno è sempre presente in buone concentrazioni, con un livello solo leggermente inferiore nella stazione di valle, compatibilmente con il maggior carico di nutrienti presente nelle acque; i metalli si sono mantenuti molto bassi, in linea con quanto già rilevato nel 2013.

Il campionamento di settembre 2014 si è così dimostrato alquanto interessante per la comprensione degli equilibri tra fiume e depuratore, evidenziando la priorità di gestire i suoi scarichi, prima della loro immissione nel Lambro, per conseguire un miglioramento significativo della qualità delle acque.

Un particolare interessante, che sarà meglio trattato nella prossima discussione in merito al macrobenthos, è il mutamento nella composizione granulometrica dell'alveo, da mettere sicuramente in relazioni alle piene, con un evidente dilavamento della matrice limosa-melmosa, ricca di detrito organico polposo, che caratterizzava il fondale delle due stazioni, per lasciare spazio alle granulometrie maggiori, prevalentemente ciottoli con sabbia grossolana interstiziale, e a un detrito tendenzialmente fibroso.

4.5.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE

Il piano di monitoraggio ha previsto due stazioni di monitoraggio della fauna macrozoobentonica, localizzate presso la stazione Merone monte e la stazione Merone valle. Il campionamento è avvenuto nei mesi di settembre e dicembre 2014, in occasione dei regimi di portata prossimi alla morbida per il fiume Lambro.
Le stazioni di campionamento sono le medesime del 2013.

STAZIONE MERONE MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 23/09/2014

Il campionamento del macrobenthos ha permesso di ricostruire una comunità macrobentonica discretamente articolata, formata da individui appartenenti a 16 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso) di cui una sola da considerarsi di drift (Crostaceo Asellide). La composizione percentuale della comunità è la seguente: 14.0% Efemerotteri, 12.8% Tricotteri, 11.6% Coleotteri, 33.7% Ditteri, 2.3% Eterotteri, Crostacei ed Irudinei, 3.5% Gasteropodi e Tricladi, 5.8% Bivalvi e 8.1% Oligocheti (Fig. 4.15, abbondanze espresse in numero di individui). Si segnala la presenza nel campione di Idracarini e zooplancton, prevalentemente crostacei Copepodi e Cladoceri.
Sono assenti gli organismi più sensibili all'inquinamento, mentre sono dominanti gli organismi poco sensibili e tolleranti all'inquinamento, costituenti il 25.6% ed il 66.3% del campione rispettivamente. Il restante 8.1% è rappresentato dai taxa molto tolleranti (Fig. 4.16). Dal punto di vista del ruolo trofico, dominano i carnivori, seguiti parimenti da erbivori e detritivori (Fig. 4.17).
Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 15 u.s. valide e Tricotteri presenti con più di 1 u.s. (incluso l'Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 7, cui corrisponde una classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.24).

STAZIONE MERONE MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 17/12/2014

Le operazioni di campo hanno consentito di ricostruire una matrice della comunità macrobentonica costituita da individui appartenenti a sole 9 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui una da considerarsi di drift. In termini di numero di individui la maggioranza è rappresentata da Ditteri con il 36.1%, seguiti da Efemerotteri e Tricotteri, entrambi al 22.2%, Oligocheti all'8.3%, Bivalvi al 6.9%, Eterotteri al 2,8% ed infine dai Gasteropodi con l'1.4% (Fig.4.18, abbondanze espresse in numero di individui). Da segnalare la presenza di numerosi nicchi di *Lymnaea,* unico Gasteropode Polmonato a conchiglia destrorsa, e del Bivalve *Unio*.
In termini di ruolo trofico sono dominanti gli organismi carnivori (Fig. 4.20).
Per quanto riguarda la resistenza ai fattori di stress sono presenti in prevalenza organismi tolleranti, con percentuale sul totale pari al 77.8% (Fig. 4.19).
Il calcolo dell'indice IBE, con 8 u.s. utili e Tricotteri presenti con più di 1 u.s. (incluso l'Efemerotterio *Baetis*), fornisce un valore pari a 6, cui corrisponde una classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.25).

STAZIONE IBE MERONE MONTE (23/09/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	
TRICOTTERI	Hydropsychidae Limnephilidae	comune presente	
COLEOTTERI	Dytiscidae Elminthidae	presente comune	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***16***
DITTERI	Chironomidae Simulidae	abbondante comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***15***
ETEROTTERI	Nepidae	presente	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
CROSTACEI	Asellidae	raro	*Valore I.B.E.:* ***7*** *CLASSE:* ***III***
GASTEROPODI	Physidae	presente	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
BIVALVI	Sphaeriidae Unionidae	presente comune	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*
TRICLADI	*Dugesia*	presente	
IRUDINEI	*Erpobdella*	presente	
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	presente presente	

Tab. 4.24: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone monte, settembre 2014.

STAZIONE IBE MERONE MONTE (17/12/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	*Baëtis* *Ecdyonurus*	comune raro	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***9***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***8***
DITTERI	Athericidae Chironomidae	presente comune	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis e Caenis)***
ETEROTTERI	Naucoridae	presente	*Valore I.B.E.:* ***6*** *CLASSE:* ***III***
GASTEROPODI	Physidae	presente	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
BIVALVI	Sphaeriidae	presente	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*
OLIGOCHETI	Naididae	presente	

Tab. 4.25: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone monte, dicembre 2014.

Fig. 4.21: Eterottero Naucoridae presente nel campione Merone monte di dicembre 2014 (foto archivio CSBA).

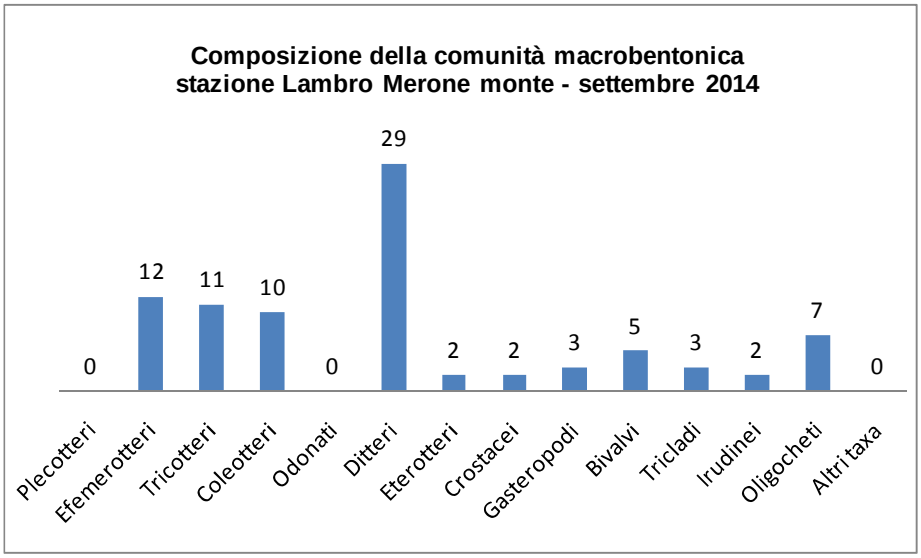


Fig. 4.15: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone monte. Settembre 2014.

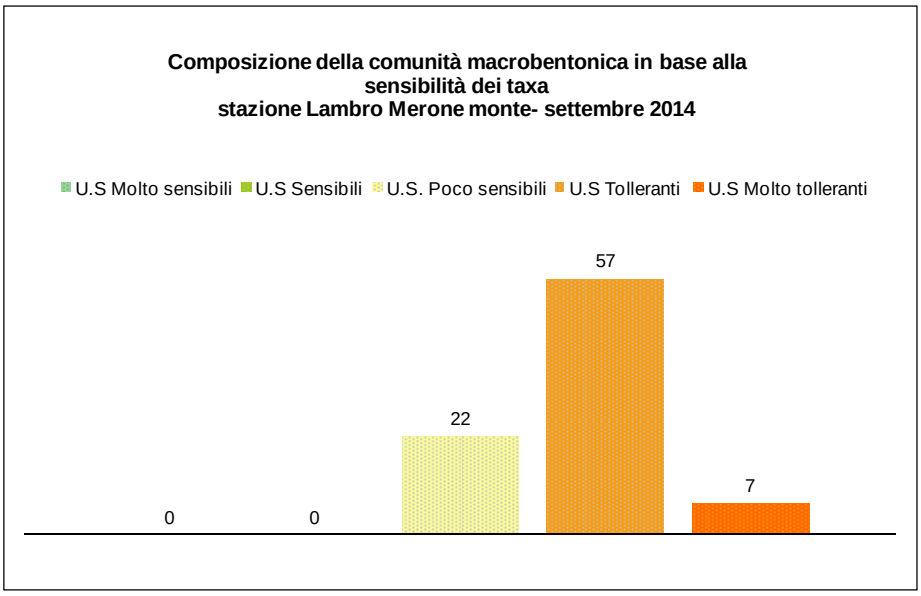


Fig. 4.16: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Merone monte.

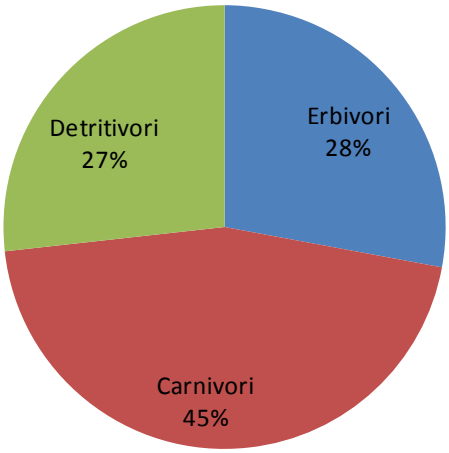


Fig. 4.17: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Settembre 2014 - stazione Lambro Merone monte.

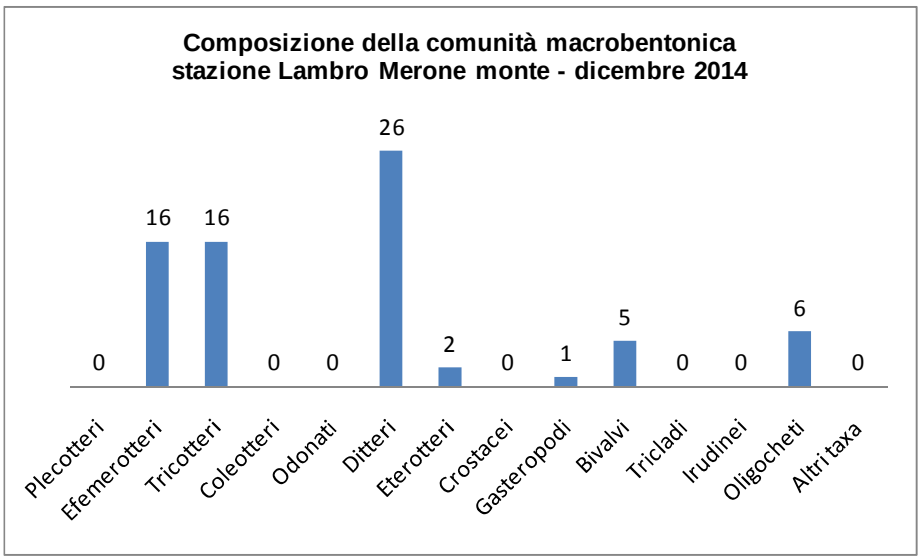


Fig. 4.18: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone monte. Dicembre 2014.

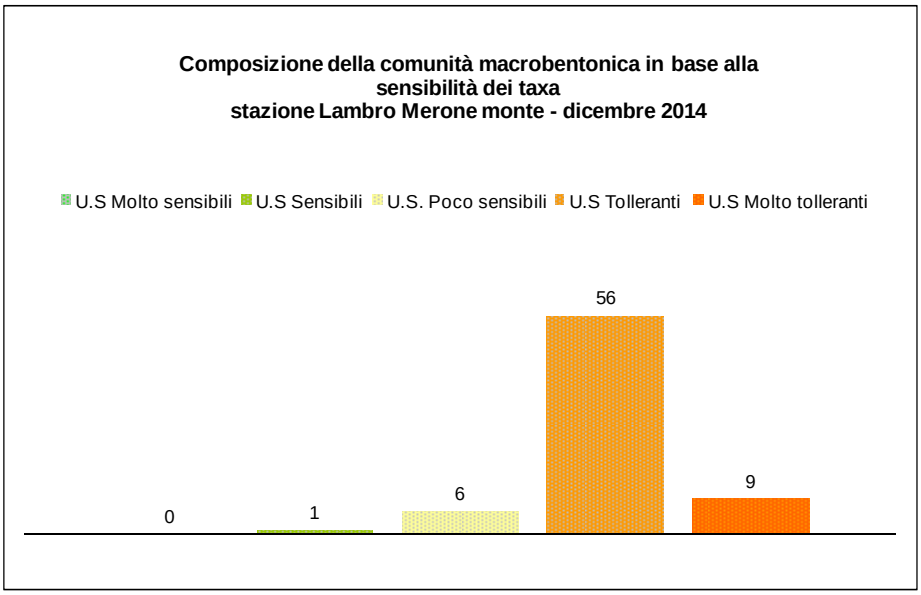


Fig. 4.19: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Merone monte.

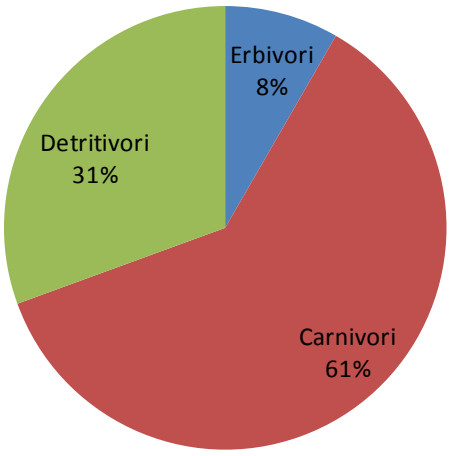


Fig. 4.20: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2014 - stazione Lambro Merone monte.

STAZIONE MERONE VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 15/09/2014

Presso la stazione sono stati campionati individui appartenenti a 15 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui due, gli Efemerotteri del genere *Caenis* ed i Ditteri Simulidi, da considerarsi di drift. La comunità è risultata formata prevalentemente da Ditteri, 27.8%, seguiti, in termini di addondanza, dagli Efemerotteri, 22.2%, dai Tricotteri, 14.6%, dagli Oligocheti, 12.5%, dai Gasteropodi, 11.1%, da Odonati ed Irudinei al 4.9% ed infine dai Bivalvi al 2.1% (Fig. 4.22, abbondanze espresse in numero di individui). Da segnalare la presenza nel campione di zooplancton, prevalentemente Crostacei Copepodi e Cladoceri.
La matrice ecologica campionata ha evidenziato l'assenza di organismi ritenuti sensibili o molto sensibili all'inquinamento ed una abbondanza di quelli tolleranti (Fig 4.23). Relativamente al ruolo trofico, i carnivori sono risultati dominanti su detritivori ed erbivori (Fig. 4.24).
Il valore di biomassa complessiva è risultato piuttosto basso, mentre la diversità biologica si è attestata su un valore relativamente discreto, riconfermando sia i risultati ottenuti durante il campionamento 2013 che quanto emerso presso la stazione di monte.
Per quanto riguarda il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, le unità sistematiche valide sono 13 ed il calcolo dell'indice, con Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l'Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 7, cui corrisponde la classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.26).

STAZIONE MERONE VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 18/12/2014

Questo campione di macrobentos è risultato essere composto da 9 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui 19.4% Efemerotteri, 29.0% Tricotteri, 31.2% Ditteri, 3.2% Bivalvi ed Irudinei e 14.0% Oligocheti (Fig. 4.25, abbondanze espresse in numero di individui). Da segnalare la presenza nel campione di numerosi nicchi di Unio e Physa, mentre è risultato assente lo zooplancton.
Non è stata rilevata la presenza di organismi sensibili o molto sensibili alle alterazioni, mentre il 74.2% del campione è rappresentato da organismi ritenuti tolleranti all'inquinamento (Fig. 4.26). Considerando la rete trofica, sono risultati dominanti i carnivori (55.0%), seguiti dai detritivori (33.0%); gli erbivori sono presenti in misura ridotta, costituendo solo il 12.0% del campione (Fig. 4.27). La biodiversità non si è attestata su valori elevati, confermando i dati pregressi, e nel complesso la comunità è apparsa povera in termini di unità sistematiche, in particolare di quelle sensibili. Anche la biomassa è risultata ridotta.
Il calcolo dell'indice IBE con 9 u.s. computabili e Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l' Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 6, cui corrisponde il limite inferiore della classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.27).

Fig. 4.28: Lumbricidae campionato. Merone valle, dicembre 2014 (foto archivio CSBA).

CONSIDERAZIONI

Fig. 4.29: stazione Lambro Merone valle a dicembre 2014, dopo la piena di novembre (foto archivio CSBA).

Entrambi i campionamenti di settembre e dicembre 2014 hanno delineato un quadro ambientale sostanzialmente identico per le due stazioni, poste rispettivamente a monte ed a valle del depuratore di Merone, riconfermando quanto già emerso dal campionamento del 2013. La composizione della comunità macrobentonica, come già detto, è sempre risultata poco differenziata, con un numero di unità sistematiche limitato e composta prevalentemente da taxa tolleranti o comunque poco sensibili all'inquinamento, indicando uno stato alterato dell'ecosistema fluviale.

In tutte e due le stazioni anche la biomassa, campionata nel 2014, è risultata sempre scarsa, fattore da mettere molto probabilmente in relazione agli eventi di piena che hanno interessato il fiume nei mesi precedenti, eventi che hanno anche determinato modifiche morfologiche importanti di alveo e sponde, soprattutto nel tratto della stazione di valle (Fig. 4.29), con maggiore incisione della sponda di sinistra e formazione di depositi importanti di sabbia e ciottoli in destra. Sempre riconducibili agli eventi di piena sono la forte riduzione della componente limosa e delle sabbie fini in alveo, con incremento dei ciottoli (Fig. 4.30), e la ridotta presenza del detrito organico polposo a favore di quello fibroso, aspetti emersi in modo sostanziale durante il campionamento di dicembre. Sempre assenti i batteri filamentosi ed i fenomeni di anaerobiosi del fondo.

Di certo per la stazione di valle l'impatto negativo del depuratore è un fattore incontrovertibile, ma si ritiene che un ruolo importante, su tutto il tratto monitorato, lo giochino pure la qualità, non sempre buona, delle acque e la ridotta funzionalità fluviale di alveo e sponde, tutti fattori che tendono a limitare ed impoverire la comunità macrobentonica.

Fig. 4.30: dominanza di ciottoli in alveo presso la stazione di valle (foto archivio CSBA).

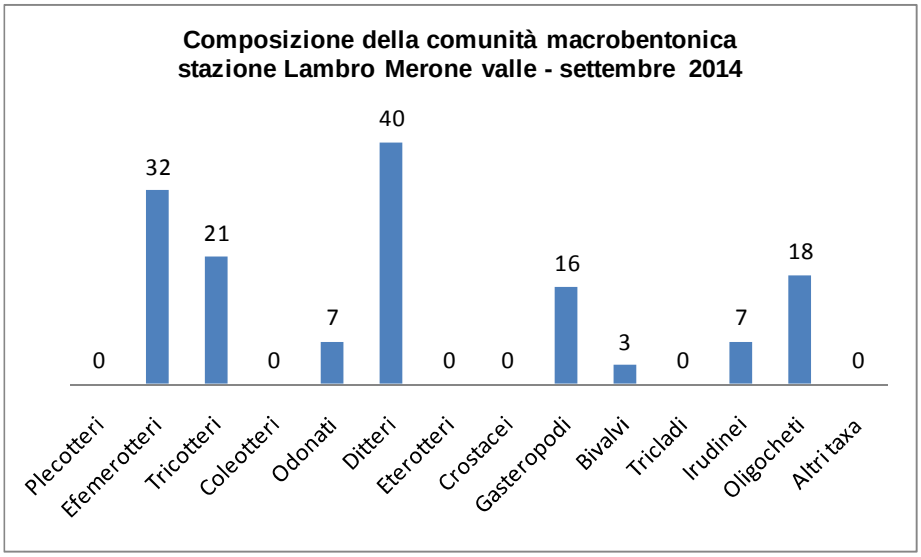


Fig. 4.22: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone valle. Settembre 2014.

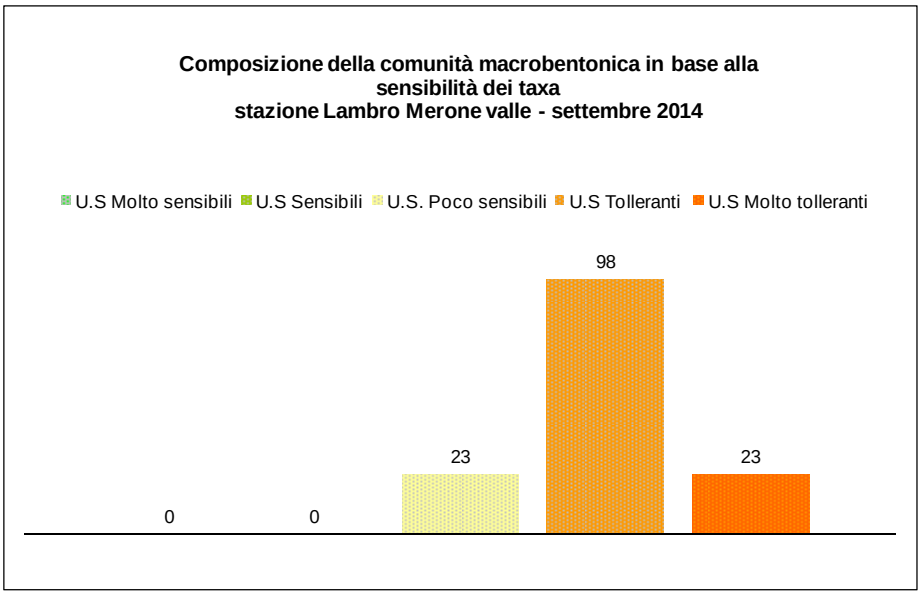


Fig. 4.23: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Merone valle.

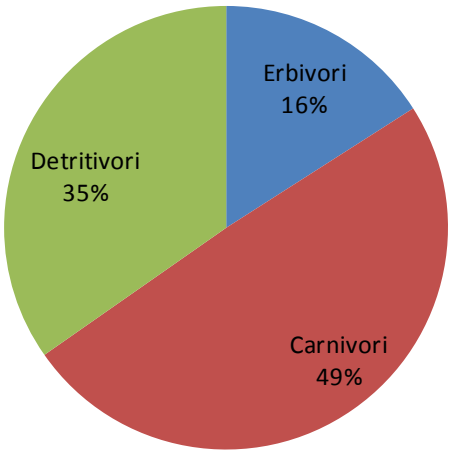


Fig. 4.24: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Settembre 2014 - stazione Lambro Merone valle.

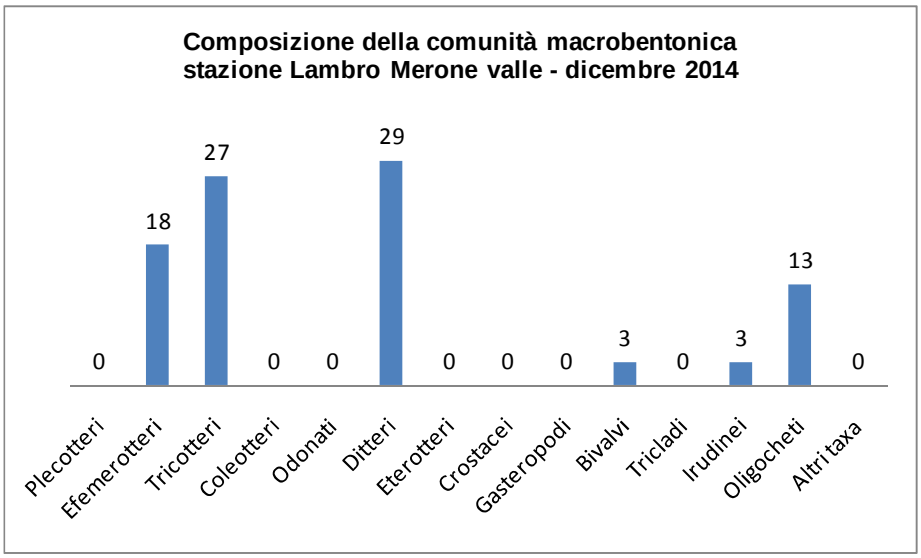


Fig. 4.25: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone valle. Dicembre 2014.

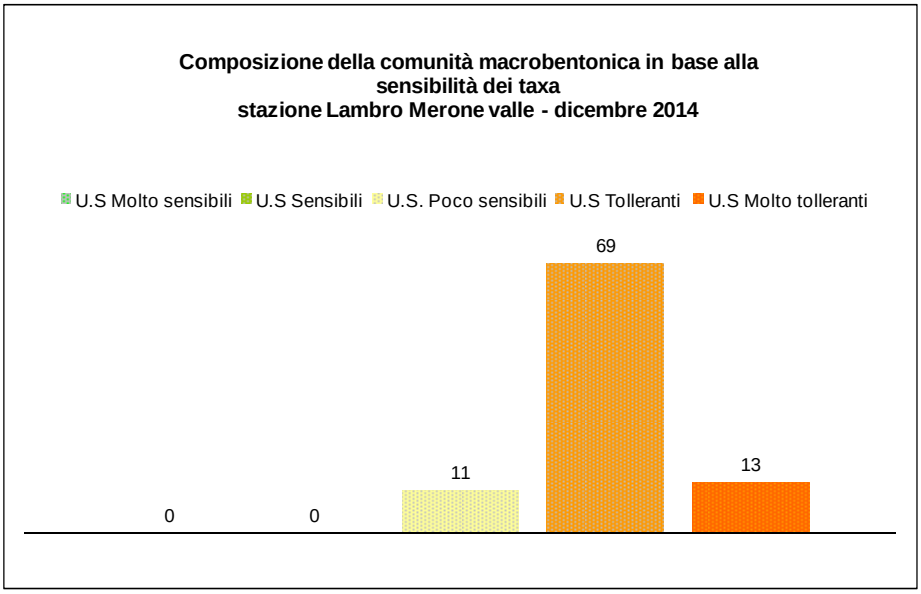


Fig. 4.26: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2014 – stazione Lambro Merone valle.

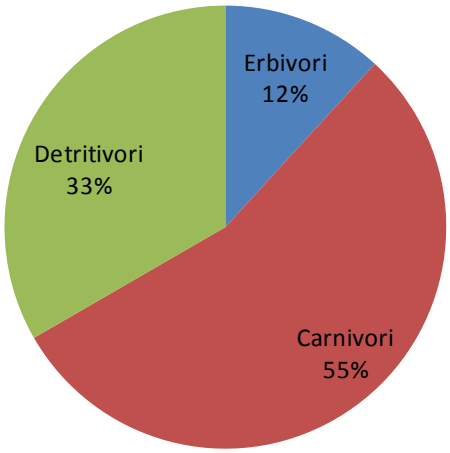


Fig. 4.27: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2014 - stazione Lambro Merone valle.

STAZIONE IBE MERONE VALLE (15/09/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	*Baëtis* *Caenis*	comune presente	
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***15***
ODONATI	*Calopteryx*	presente	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***13***
DITTERI	Athericidae Chironomidae Limoniidae Simulidae	raro comune raro raro	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
GASTEROPODI	Neritidae Physidae	presente comune	*Valore I.B.E.:* ***7*** *CLASSE:* ***III***
BIVALVI	Unionidae	raro	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
IRUDINEI	Erpobdella	presente	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*
OLIGOCHETI	Lumbriculidae Naididae Tubificidae	presente presente raro	

Tab. 4.26: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone valle, settembre 2014.

STAZIONE IBE MERONE VALLE (18/12/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			**CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.**
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***9***
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***9***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	abbondante	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
DITTERI	Chironomidae Simulidae	comune presente	*Valore I.B.E.:* ***6***
BIVALVI	Sphaeriidae	presente	*CLASSE:* ***III***
IRUDINEI	*Erpobdella*	presente	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
OLIGOCHETI	Lumbricidae Naididae Tubificidae	presente presente presente	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*

Tab. 4.27: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone valle, dicembre 2014.

4.5.3 FAUNA ITTICA

STAZIONE MERONE MONTE

Presso questa stazione è stata accertata la presenza di 21 specie ittiche differenti. La comunità è ricca ed articolata. Tuttavia, confrontandola con la comunità teorica attesa, è possibile osservare come solo 10 unità sistematiche siano da considerarsi autoctone, mentre 11 sono le specie alloctone. Se ne deriva quindi uno scarto rispetto alle condizioni di riferimento pari a circa il 57%. Nonostante ciò nell'ittiocenosi sono comunque presenti pesci con diverso ruolo trofico e pertanto l'intera comunità appare funzionale.
Le specie censite sono: Cavedano molto abbondante, Ghiozzo padano, Gobione, Pesce persico e Vairone comune, Barbo comune presente, Cobite comune raro, Alborella, Scardola e Triotto occasionali. Le specie alloctone, invece, sono: Misgurno, Gardon, Pseudorasbora e Rodeo Amaro presenti, Lucioperca, Persico sole e Pesce siluro rari, Carassio, Carpa, Persico trota e Pesce gatto occasionali (Fig. 4.31).

APPLICAZIONE DELL'INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.17

F1=0.3(f1)= **0.051**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.86

F2=0.3(f2)= **0.258**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.44

F5=0.1(f5)= **0.044**

Valore ISECI = 0.051+0.258+0.10+0.15+0.044= **0.60** cui corrisponde la CLASSE II ed un giudizio di stato ecologico BUONO, associato alla stazione AREA 5 monte.

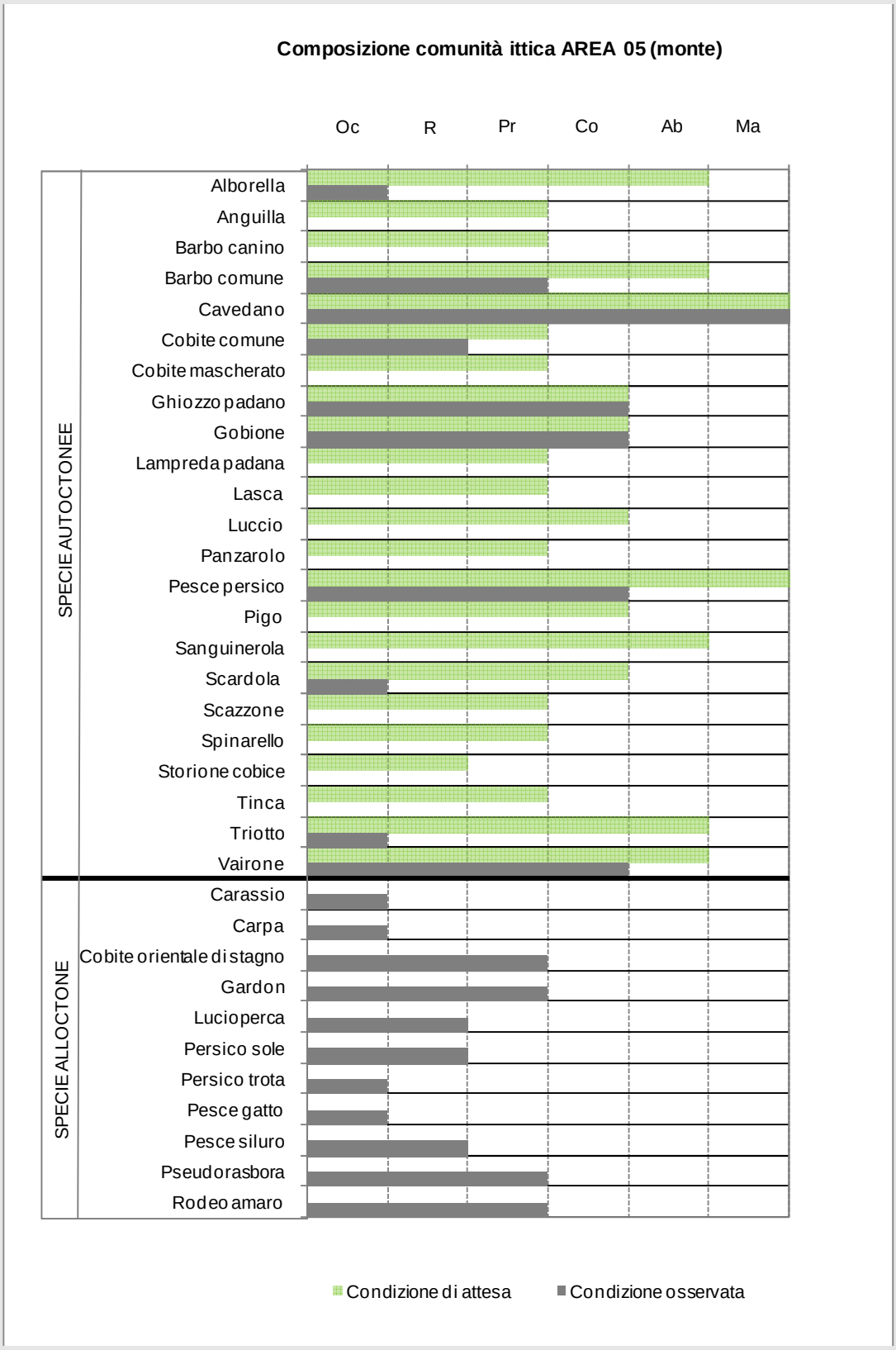


Fig. 4.31: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

STAZIONE MERONE VALLE

A seguito del campionamento svolto, presso questo sito di indagine è stata riscontrata una comunità ittica funzionale ed articolata. Nel complesso sono risultate presenti 17 specie differenti. Rispetto alla situazione attesa, il dato si scosta di circa il 61%. Delle specie censite, 8 sono da considerarsi autoctone mentre 9 sono alloctone. In ordine di rappresentatività, tra le specie autoctone si riporta: Cavedano e Barbo comune abbondanti, Gobione comune, Ghiozzo padano, Pesce persico e Vairone presenti, Alborella e Cobite comune rari e Scardola occasionale. Tra gli alloctoni, invece, si elencano: Rodeo amaro comune, Misgurno, Persico sole e Pseudorasbora presenti, Pesce siluro raro, Carassio, Carpa e Gardon occasionali (Fig. 4.32).

APPLICAZIONE DELL'INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.17

F1=0.3(f1)= **0.051**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.90

F2=0.3(f2)= **0.270**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.44

F5=0.1(f5)= **0.044**

Valore ISECI = 0.051+0.270+0.10+0.15+0.044= **0.61** cui corrisponde la CLASSE II ed un giudizio di stato ecologico BUONO, associato alla stazione AREA 5 monte.

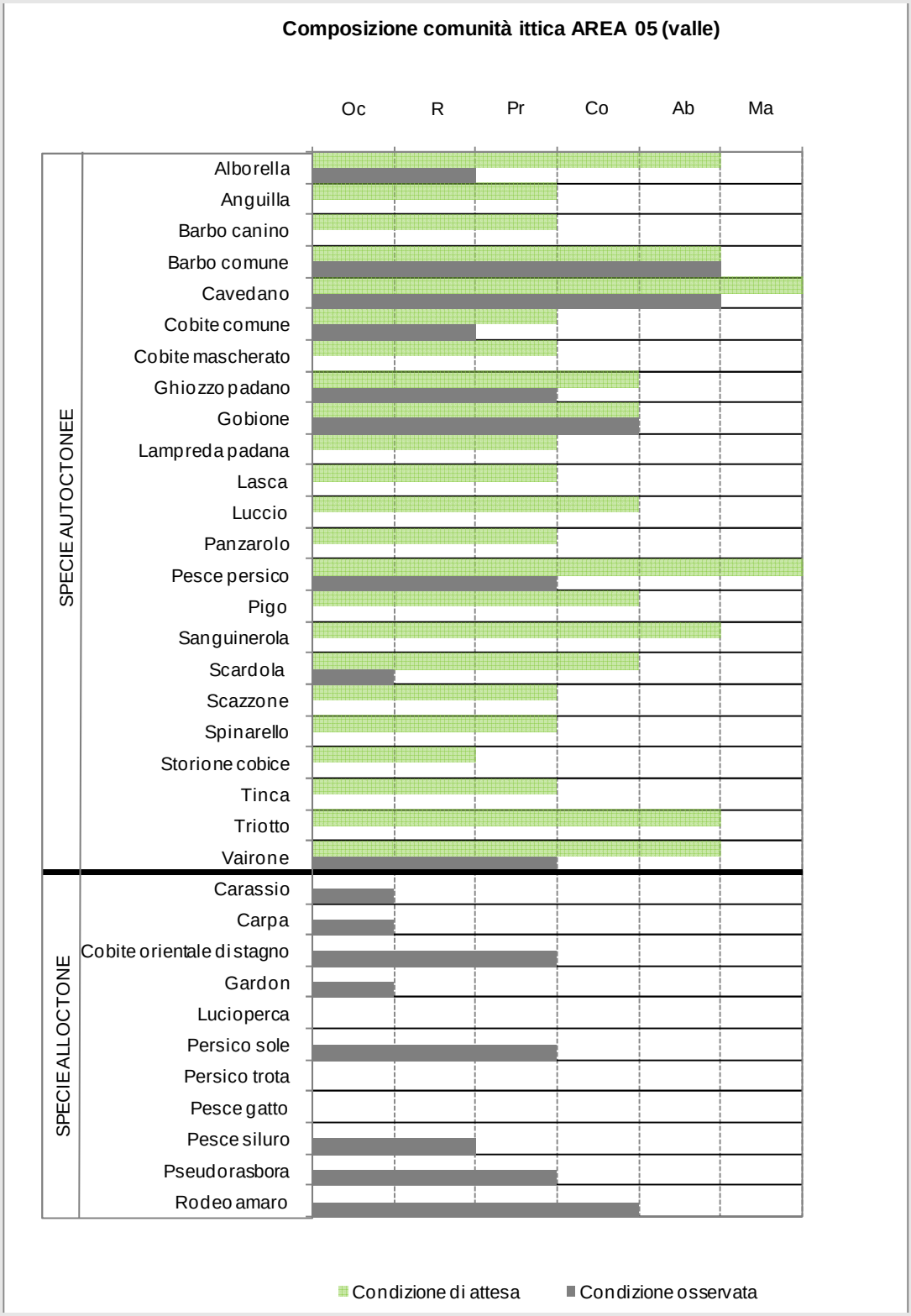


Fig. 4.32: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

4.6 AREA 6 *COMUNE DI NIBIONNO – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA*

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2014

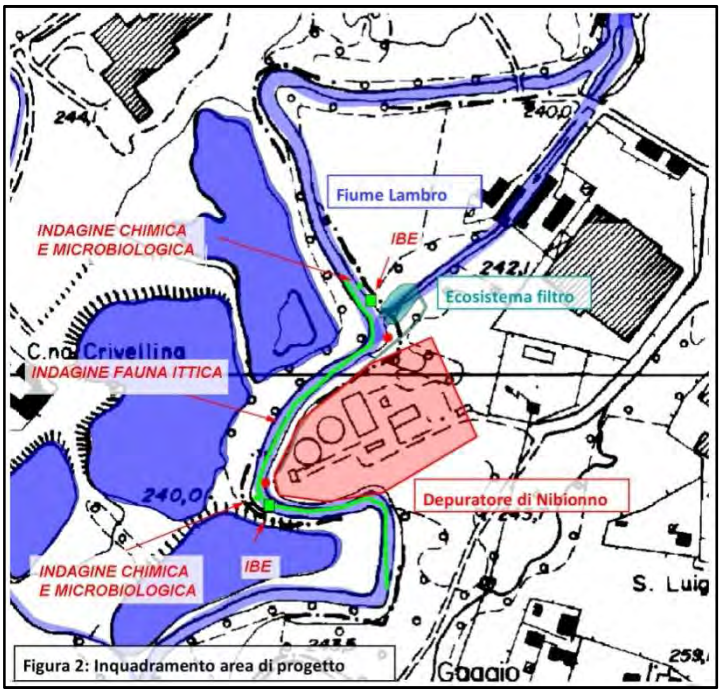


Figura 2: Inquadramento area di progetto

Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2014.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2014

Ante operam anno 2014	**Acque** Indagini chimico-fisiche	**Acque** Indagini microbiologiche	**Macrobentos**	**Fauna ittica**
settembre 2014	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle
dicembre 2014	1 stazione monte 1 stazione valle	--	1 stazione monte 1 stazione valle	--

4.6.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

Tutte le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio di analisi C.E.A.R. Laboratori Riuniti di Merone (CO), accreditato ACCREDIA n. 0162.

I relativi rapporti di analisi sono depositati in originale presso la sede del Parco Regionale della Valle del Lambro (Triuggio, MB).

STAZIONE GAGGIO MONTE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di settembre e dicembre 2014, sono riportati nella tabella 4.28 seguente. I prelievi sono stati effettuati tutti presso la medesima stazione di campionamento, già monitorata nel 2013, le cui coordinate sono: x 519.555 e y 5.066.071.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	22/09/2014	17/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	20.94	19.21	9.59
Ossigeno disciolto	mg/l	7.85	7.93	10.37
Ossigeno disciolto	% di saturazione	85.6	90.1	94.3
pH	--	7.84	7.72	7.68
Conducibilità elettrica	µS/cm	398	395	427
Salinità	psu	0.19	0.19	0.24
TDS	mg/l	199	198	299
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	-	-
Azoto nitrico	mg/l di N	1.3	-	-
Fosforo totale	P mg/l	0.11	-	-
BOD5	O_2 mg/l	<2	-	-
COD	O_2 mg/l	10	-	-
Solfati	SO_4 mg/l	11	-	-
Cloruri	Cl mg/l	9	-	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-	-
Rame	Cu mg/l	0.01	-	-
Piombo	Pb mg/l	<0.03	-	-
Zinco	Zn mg/l	0.07	-	-
Escherichia coli	UFC/100 ml	1800	-	-

Tab. 4.28: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Gaggio monte, anno 2014.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.29), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco, per la campagna di monitoraggio di settembre 2014.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.

Nel nostro caso, per la stazione Gaggio monte il valore di LIMeco è pari a 0.37, cui è attribuita una classe di qualità SUFFICIENTE (Tab. 4.30) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010, riconfermando il giudizio del campionamento 2013 ed in linea con quanto emerso presso la stazione sita poco più a monte, denominata Merone valle.

GAGGIO MONTE - MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 14.4 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	1.3	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.11	3	0.25
			MEDIA	**0.37**

Tab.4.29: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Gaggio monte, settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Gaggio monte	0.37	**SUFFICIENTE**

Tab. 4.30: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Gaggio monte, settembre 2014.

STAZIONE GAGGIO VALLE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nella campagna di settembre 2014 sono riportati nella tabella 4.31 seguente. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento del 2013, le cui coordinate sono: x 519.590 e y 5.065.780.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.32), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a, All. 1, D.M. 260/2010.

Nel nostro caso, per la stazione Gaggio valle, il valore di LIMeco è pari a 0.37, cui è attribuita una classe di qualità SUFFICIENTE (Tab. 4.33) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

Il giudizio è il medesimo espresso per la stazione Gaggio monte, indicando una situazione sostanzialmente invariata.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	15/09/2014	17/12/2014
Temperatura dell'acqua	°C	20.95	9.92
Ossigeno disciolto	mg/l	7.88	9.80
Ossigeno disciolto	% di saturazione	84.8	90.0
pH	--	7.86	7.36
Conducibilità elettrica	µS/cm	417	445
Salinità	psu	0.20	0.25
TDS	mg/l	205	311
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	-
Azoto nitrico	mg/l di N	1.6	-
Fosforo totale	P mg/l	0.20	-
BOD5	O_2 mg/l	<2	-
COD	O_2 mg/l	<4	-
Solfati	SO_4 mg/l	12	-
Cloruri	Cl mg/l	10	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	0.01	-
Piombo	Pb mg/l	<0.03	-
Zinco	Zn mg/l	0.05	-
Escherichia coli	UFC/100 ml	2000	-

Tab. 4.31: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Gaggio valle, settembre 2014.

GAGGIO VALLE - MONITORAGGIO DEL 15/09/2014				
PARAMETRO	**UNITÀ DI MISURA**	**VALORE**	**LIVELLO**	**PUNTEGGIO**
I 100 – OD I	O_2%	I 15.2 I	2	0.5
Azoto ammoniacale	mg/l di $N\text{-}NH^{4+}$	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	1.6	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.2	3	0.25
			MEDIA	**0.37**

Tab. 4.32: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Gaggio valle, settembre 2014.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
settembre 2014	Gaggio valle	0.37	**SUFFICIENTE**

Tab. 4.33: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Gaggio valle.

CONSIDERAZIONI

Il monitoraggio condotto a settembre 2014 riconferma uno stato di qualità delle acque sufficiente presso entrambe le stazioni, poste a monte ed a valle del depuratore di Nibionno, giudizio identico a quello ottenuto dal monitoraggio del 2013. Si delinea, così, una condizione stabile per il fiume in questo tratto, che non sembra essere riuscito a beneficiare neppure dell'effetto diluizione che più volte, in questo studio, è stato menzionato. Le pressioni presenti, ovvero la sequenza dei due depuratori, determinano sul corso d'acqua un impatto negativo forte, che relega il Lambro in una classe qualitativa bassa, da cui difficilmente riuscirà a riemergere senza mirati interventi sulle pressioni identificate a monte. Di certo anche la conformazione di alveo e sponde del tratto, caratterizzati, a vario titolo, da scarsa funzionalità fluviale, non facilita il processo naturale di autodepurazione.

Fig. 4.33: Roggia che riceve lo scolmatore in ingresso al depuratore di Nibionno-Gaggio, settembre 2014.

Analizzando i singoli parametri, durante ogni campagna di raccolta dati è sempre stata riscontrata una buona presenza di ossigeno nelle acque, compatibile con i carichi organici che, relativamente a nitrati e fosforo totale, hanno sempre fatto registrare, per entrambe le stazioni, concentrazioni non trascurabili. La presenza di soluti disciolti in acqua (contenuto ionico) è, del resto, abbondante come indicato anche dai valori di salinità, conducibilità e TDS. Ricordiamo che come per il depuratore di Merone, anche per quello di Nibionno – Gaggio era attivo lo scolmatore in ingresso all'impianto al momento del campionamento, fattore ulteriore d'impatto negativo (Fig. 4.33).

L'effetto diluizione è sicuramente riscontrabile nei livelli di *E. coli*, presenti in concentrazioni ridotte di un ordine di grandezza rispetto a quanto misurato nel 2013. Anche i carichi di sostanza organica ed inorganica sono ridotti, indicando comunque l'efficienza depurativa degli impianti e l'importante azione ossidativa in atto nell'ecosistema fluviale grazie alla buona ossigenazione delle acque. Del resto lungo il tratto indagato non sono visibili segni di anossia in alveo e neppure sono stati riscontrati batteri filamentosi. Dal rapporto tra BOD_5 e COD emerge un carico inquinante principalmente riconducibile a forme biodegradabili.

Bassi i livelli dei metalli monitorati.

4.6.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE

Il piano di monitoraggio ha previsto due stazioni di monitoraggio della fauna macrozoobentonica, localizzate presso la stazione Gaggio monte e la stazione Gaggio valle. Il campionamento è avvenuto a settembre e a dicembre del 2014.

GAGGIO MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 12/09/2014

Presso la stazione sono stati campionati individui appartenenti a 12 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui una sola da considerarsi di drift. Le abbondanze, espresse come numero di individui, sono le seguenti: 1.6% Plecotteri, 24.2% Efemerotteri, 23.4% Tricotteri, 1.6% Odonati, 31.5% Ditteri, 8.1% Bivalvi, 2.4% Irudinei e 7.3% Oligocheti (Fig. 4.34).
Durante il campionamento è stata riconfermata la presenza di un solo taxon sensibile alle alterazioni, rappresentato dal Plecottero del genere Nemura, mentre il 91.1% del campione è rappresentato da organismi ritenuti poco sensibili e tolleranti all'inquinamento (Fig. 4.35).
Considerando la rete trofica, sono risultati abbondanti gli organismi carnivorii (44%), seguiti dai detritivori (36%) e dagli erbivori (20%) (Fig. 4.36). La biodiversità non si è attestata su valori elevati e nel complesso la comunità appare piuttosto povera in termini di unità sistematiche, soprattutto di quelle sensibili/poco sensibili all'inquinamento; anche la biomassa è apparsa ridotta.
Il calcolo dell'indice IBE con 11 u.s. computabili e Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l' Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 7, cui corrisponde il limite superiore della classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.34).

GAGGIO MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 17/12/2014

Il secondo campionamento di macrobentos ha permesso di ricostruire una comunità composta da sole 8 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui il 36.8% Efemerotteri, il 17.1% Tricotteri, l'1.3% Odonati, il 22.4 % Ditteri, il 2.6% Eterotteri, il 9.2% Bivalvi e il 10.5% Irudinei (Fig. 4.37, abbondanze espresse in numero di individui).
La matrice ecologica campionata ha evidenziato un'abbondanza di organismi tolleranti all'inquinamento (circa il 91%) (Fig. 4.38). I carnivori sono sempre la maggioranza (54%), seguiti da detritivori ed erbivori (Fig. 4.39). Il valore di biomassa complessiva si è assestato su valori molto contenuti.
Per quanto riguarda il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, le 8 unità sistematiche campionate sono tutte valide ed il calcolo dell'indice, con Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l'Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 6, cui corrisponde la classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.35).

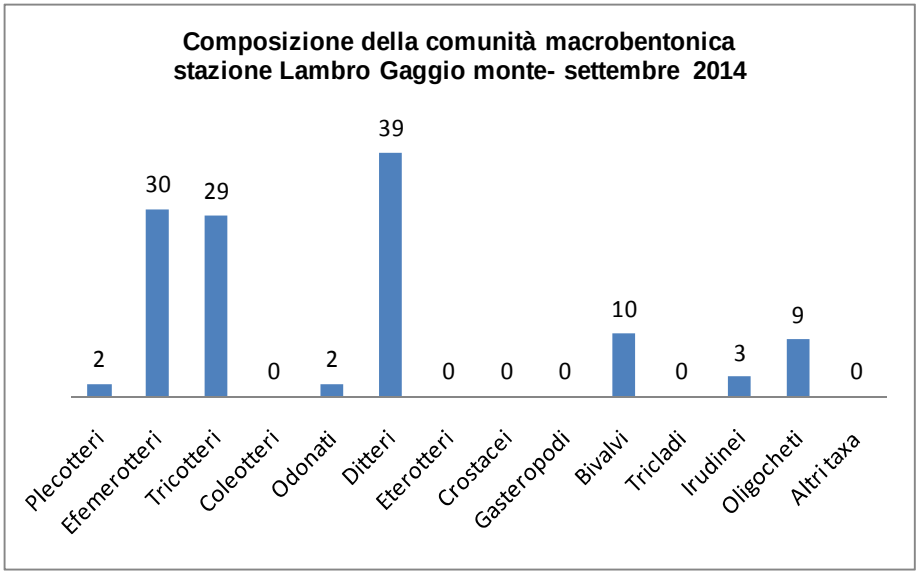


Fig. 4.34: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio monte.Settembre 2014.

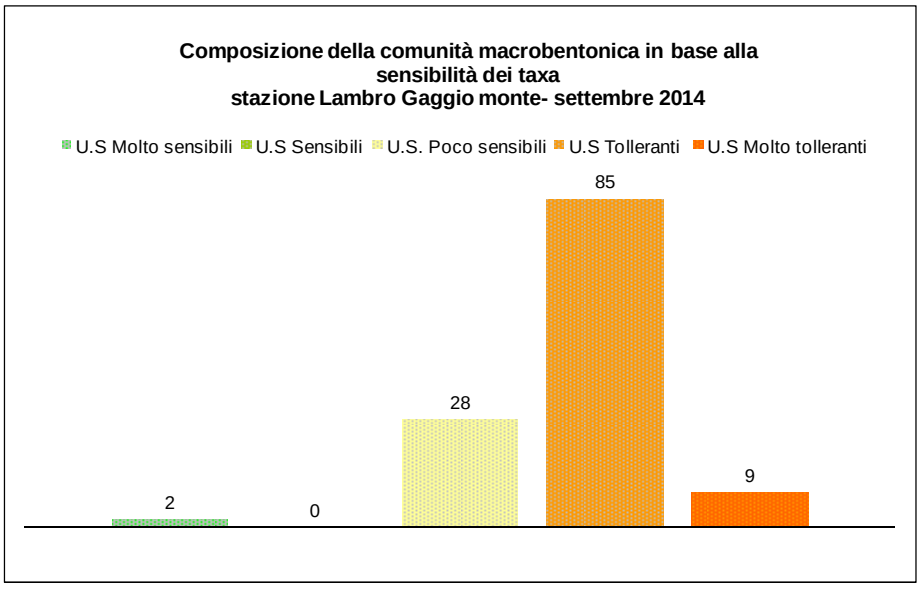


Fig. 4.35: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Gaggio monte.

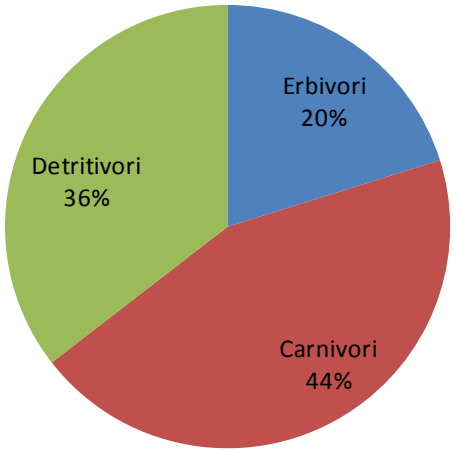


Fig. 4.36: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Gaggio monte.

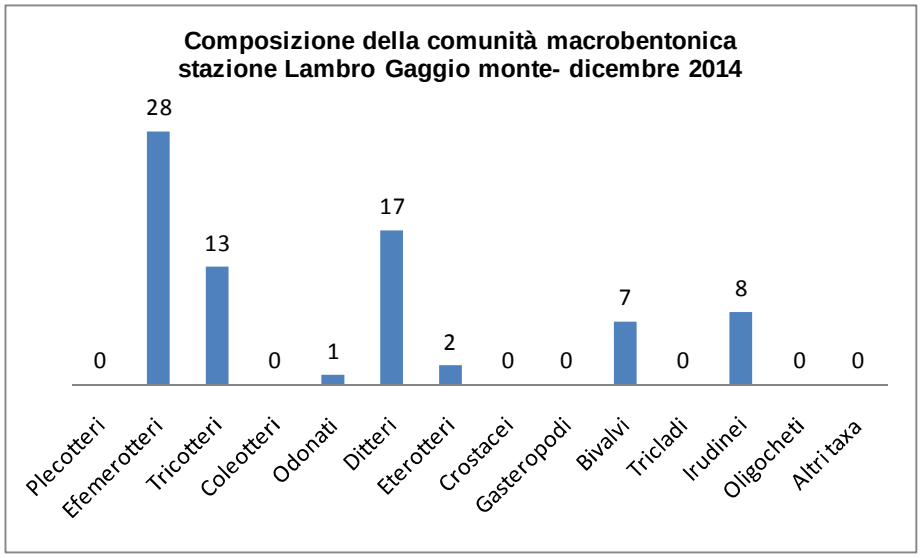


Fig. 4.37: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio monte. Dicembre 2014.

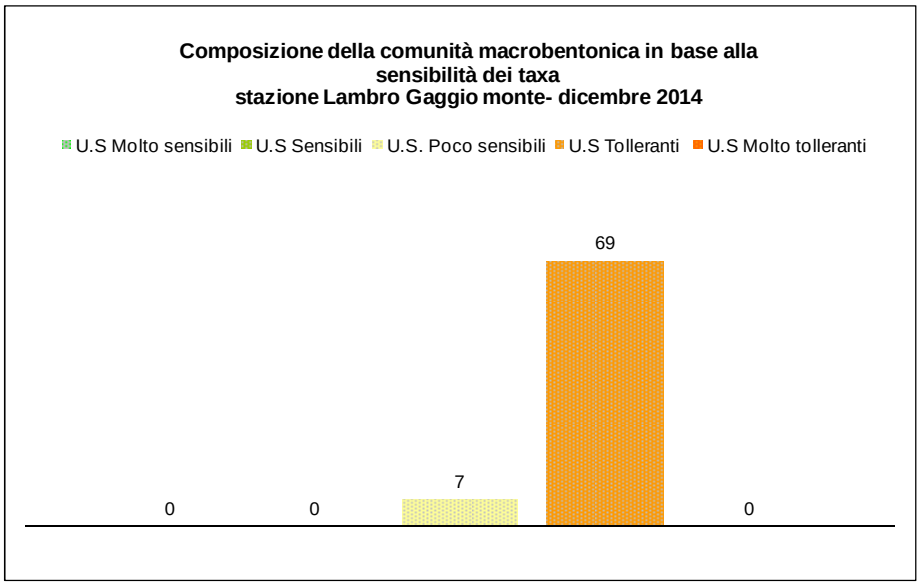


Fig. 4.38: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2014 – stazione Lambro Gaggio monte.

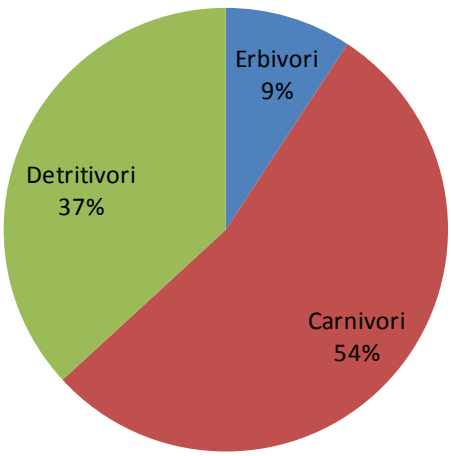


Fig. 4.39: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2014 – stazione Lambro Gaggio monte.

STAZIONE GAGGIO VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 12/09/2014

Durante la prima campagna del monitoraggio 2014, la comunità macrobentonica associata a questa stazione è risultata formata da 8 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui il 20.5% Efemerotteri, il 25.3% Tricotteri, il 3.6% Odonati, il 18.1% Ditteri, il 13.3% Bivalvi, il 3.6% Irudinei ed il 15.7% Oligocheti (Fig. 4.40, abbondanze espresse in numero di individui).
Presso la stazione, come già emerso durante il 2013, è stato rilevato un basso valore di biomassa nonché uno scarso livello di differenziazione della comunità di invertebrati acquatici.
Sono dominanti gli organismi tolleranti all'inquinamento (68.7%, Fig. 4.41), assenti i sensibili.
Il livello trofico più rappresentativo è quello dei carnivori, seguito dai detritivori e dagli erbivori (Fig. 4.42).
Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 8 u.s. valide e Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l' Efemerottero *Baetis*), fornisce un valore pari a 6, cui corrisponde una classe di qualità III e giudizio di "*Ambiente inquinato o comunque alterato"* (Tab. 4.37).

STAZIONE GAGGIO VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 17/12/2014

In occasione del secondo monitoraggio si è notata una riduzione del numero di unità sistematiche, ma in generale, la struttura della comunità macrobentonica è risultata identica a quella di settembre.
Delle 5 unità sistematiche presenti nel campione (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso) una è da considerarsi di drift, mentre delle restanti il 46.9% sono Efemerotteri, il 37.5% Tricotteri, il 3.1% Odonati ed il 12.5% Ditteri (Fig. 4.43, abbondanze espresse in numero di individui).
Sono stati rinvenuti numerosi frammenti di nicchi del Bivalve Unio.
La comunità macrobentonica è costituita interamente da organismi tolleranti nei confronti dell'inquinamento e risultano assenti non solo gli organismi sensibili, ma anche quelli resistenti a basse forme di inquinamento, riconfermando così il quadro già emerso nel 2013 (Fig. 4.44). Dal punto di vista della rete alimentare la matrice ecologica è rappresentata in prevalenza da animali carnivori subito seguiti dai detritivori, mentre assenti risultano gli erbivori. (Fig. 4.45).
Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 4 u.s. valide e Tricotteri presenti con più di una u.s. (incluso l'Efemerottero *Baetis*) fornisce un valore pari a 5, cui corrisponde una classe di qualità IV e giudizio di "*Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato"* (Tab. 4.37).

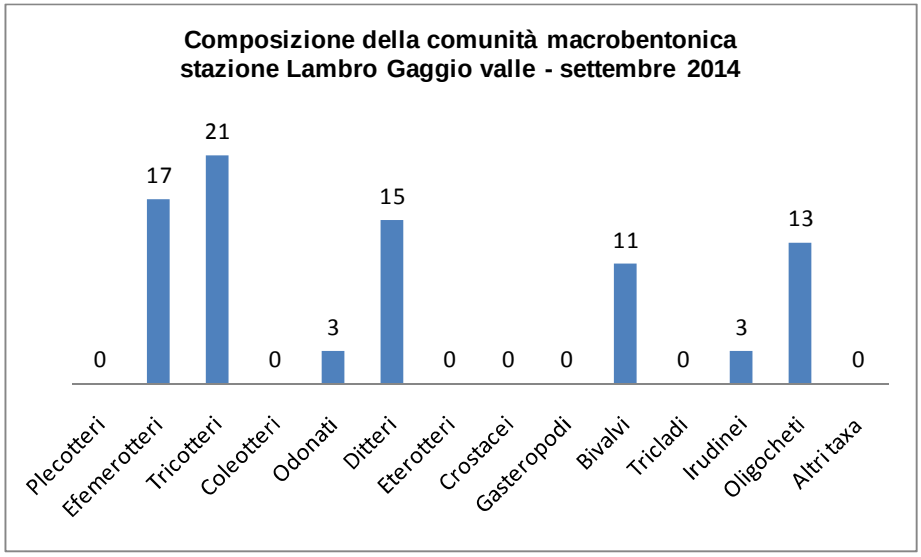


Fig. 4.40: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio valle. Settembre 2014.

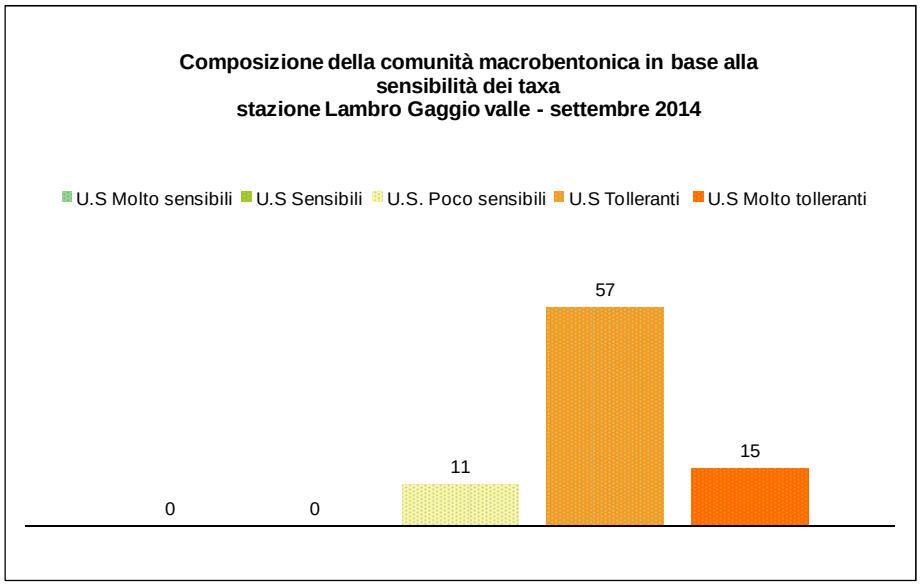


Fig. 4.41: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Gaggio valle.

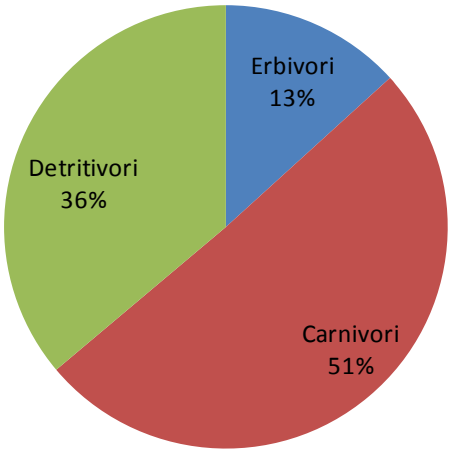


Fig. 4.42: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Settembre 2014 – stazione Lambro Gaggio valle.

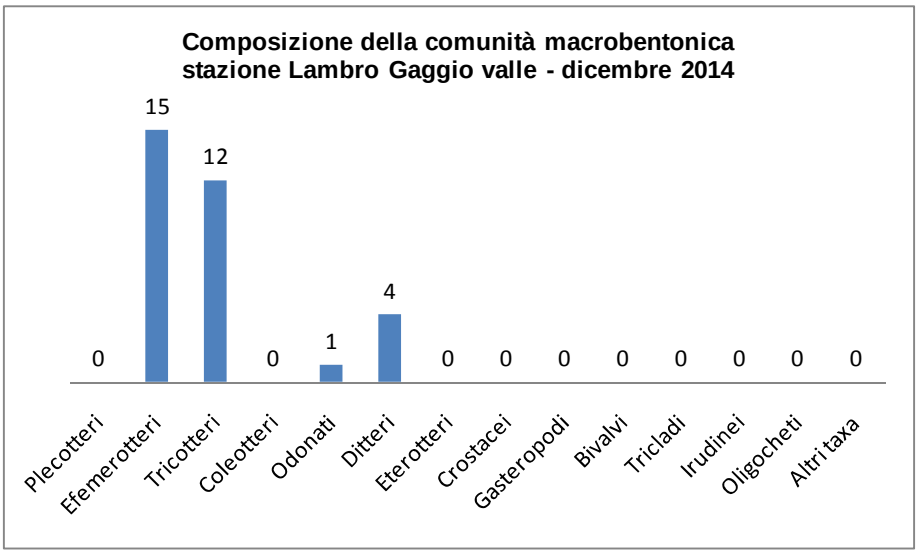


Fig. 4.43: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio valle. Dicembre 2014.

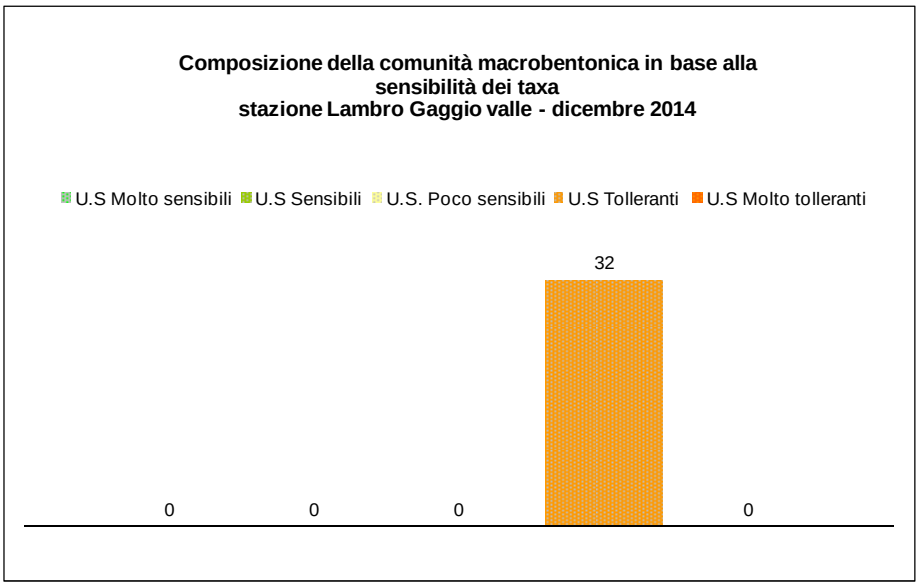


Fig. 4.44: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2014 – stazione Lambro Gaggio valle.

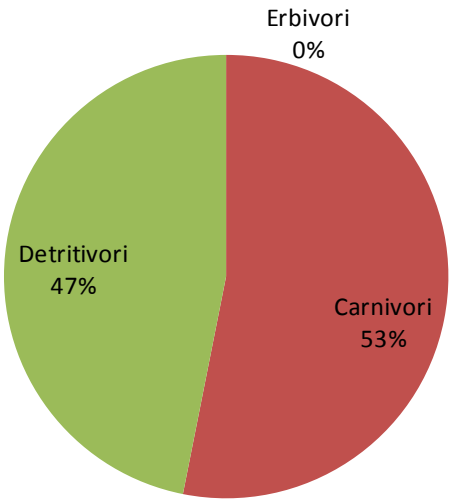


Fig. 4.45: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2014 – stazione Lambro Gaggio valle.

STAZIONE IBE GAGGIO MONTE (12/09/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***12***
PLECOTTERI	*Nemura*	raro	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***11***
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	abbondante.	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
TRICOTTERI	Hydropsychidae Limnephilidae	abbondante presente	*Valore I.B.E.:* ***7***
ODONATI	*Calopteryx*	presente	*CLASSE:* ***III***
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante comune	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
BIVALVI	Sphaeriidae Unionidae	comune comune	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*
IRUDINEI	*Erpobdella*	presente	
OLIGOCHETI	Lumbricidae Tubificidae	presente comune	

Tab. 4.34 Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio monte.

STAZIONE IBE GAGGIO MONTE (17/12/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***8***
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	abbondante	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***8***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
ODONATI	*Cordulegaster*	presente	*Valore I.B.E.:* ***6***
DITTERI	Chironomidae	comune	*CLASSE:* ***III***
ETEROTTERI	Naucoridae	presente	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
BIVALVI	Sphaeriidae Unionidae	presente presente	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*
IRUDINEI	*Erpobdella*	comune	

Tab. 4.35 Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio monte.

STAZIONE IBE GAGGIO VALLE (12/09/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***8***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	addondante	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***8***
ODONATI	*Calopteryx*	presente	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)***
DITTERI	Chironomidae Tabanidae	comune presente	*Valore I.B.E.:* ***6***
BIVALVI	Unionidae	comune	*CLASSE:* ***III***
IRUDINEI	*Erpobdella*	presente	*GIUDIZIO:* ***Ambiente inquinato o comunque alterato***
OLIGOCHETI	Tubificidae	comune	*RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:* *retino giallo*

Tab. 4.36 Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio valle.

STAZIONE IBE GAGGIO VALLE (17/12/2014)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			***CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.***
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	*Baëtis*	comune	*Numero di unità sistematiche campionate:* ***5***
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	*Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo:* ***4***
ODONATI	*Calopteryx*	presente	*Ingresso orizzontale:* ***TRICOTTERI, 1 sola u.s. (inclusa Baetis)***
DITTERI	Chironomidae	raro	*Valore I.B.E.:* ***5***
OLIGOCHETI	Naididae	presente	*CLASSE:* ***IV***
			GIUDIZIO: ***Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato***
			RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: *retino arancione*

Tab. 4.37 Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio valle.

Considerazioni

Le due stazioni, poste a monte ed a valle del depuratore di Nibionno-Gaggio, presentano in tutti i campionamenti effettuati nel 2014, una struttura della comunità macrobentonica alquanto semplificata e povera in unità sistematiche. La classe di qualità ascritta al tratto indagato, è sempre risultata di ambiente inquinato o comunque alterato, condizione che decade ad ambiente molto inquinato o molto alterato per la stazione di valle durante il campionamento di dicembre. In generale i dati raccolti non fanno che riconfermare il quadro generale già emerso durante il 2013, anche se con un piccolo miglioramento della stazione di valle, che, solo nel campionamento di settembre, è risultata di classe III.

Il giudizio emerso si allinea con quanto già descritto per la qualità delle acque: anche qui la presenza degli scarichi dei depuratori determina un'importante riduzione di biodiversità che, però, deve essere in parte attribuita anche alla morfologia ed alle caratteristiche ambientali del corso d'acqua. Sicuramente la ridotta diversificazione granulometrica dell'alveo e le sponde in terra, nude e scoscese poco supportano l'insediamento di una comunità varia e diversificata.

Come osservato per le stazioni di Merone, a dicembre, in seguito alle piene, si è verificata una sensibile riduzione dello strato di limo ed aumento della componente sabbiosa in alveo.

4.6.3 FAUNA ITTICA

STAZIONE GAGGIO MONTE

Dal censimento di dettaglio operato presso un tratto posto a monte del depuratore di Nibionno è stato possibile ricostruire un'ittiocenosi articolata e piuttosto ricca, formata da 17 specie diverse. Di queste 9 sono autoctone, mentre le restanti 8 sono da considerarsi presenze alloctone. Il quadro ittiologico ha evidenziato una sovrapposizione con la situazione attesa pari al 39%. Le specie autoctone presenti in ordine di rappresentatività sono: Cavedano abbondante, Ghiozzo padano, Gobione, Pesce persico e Vairone comuni, Barbo comune e Triotto raro, Scardola e Alborella occasionali. Le specie alloctone, invece, sono: Misgurno, Gardon, Pseudorasbora e Rodeo amaro, seguiti da Persico sole e Lucioperca ed occasionalmente dal Pesce siluro (Fig. 4.46).

APPLICAZIONE DELL'INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.17

F1=0.3(f1)= **0.051**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.72

F2=0.3(f2)= **0.216**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.44

F5=0.1(f5)= **0.044**

Valore ISECI = 0.051+0.216+0.10+0.15+0.044= **0.56** cui corrisponde la CLASSE III ed un giudizio di stato ecologico SUFFICIENTE, associato alla stazione AREA 6 monte.

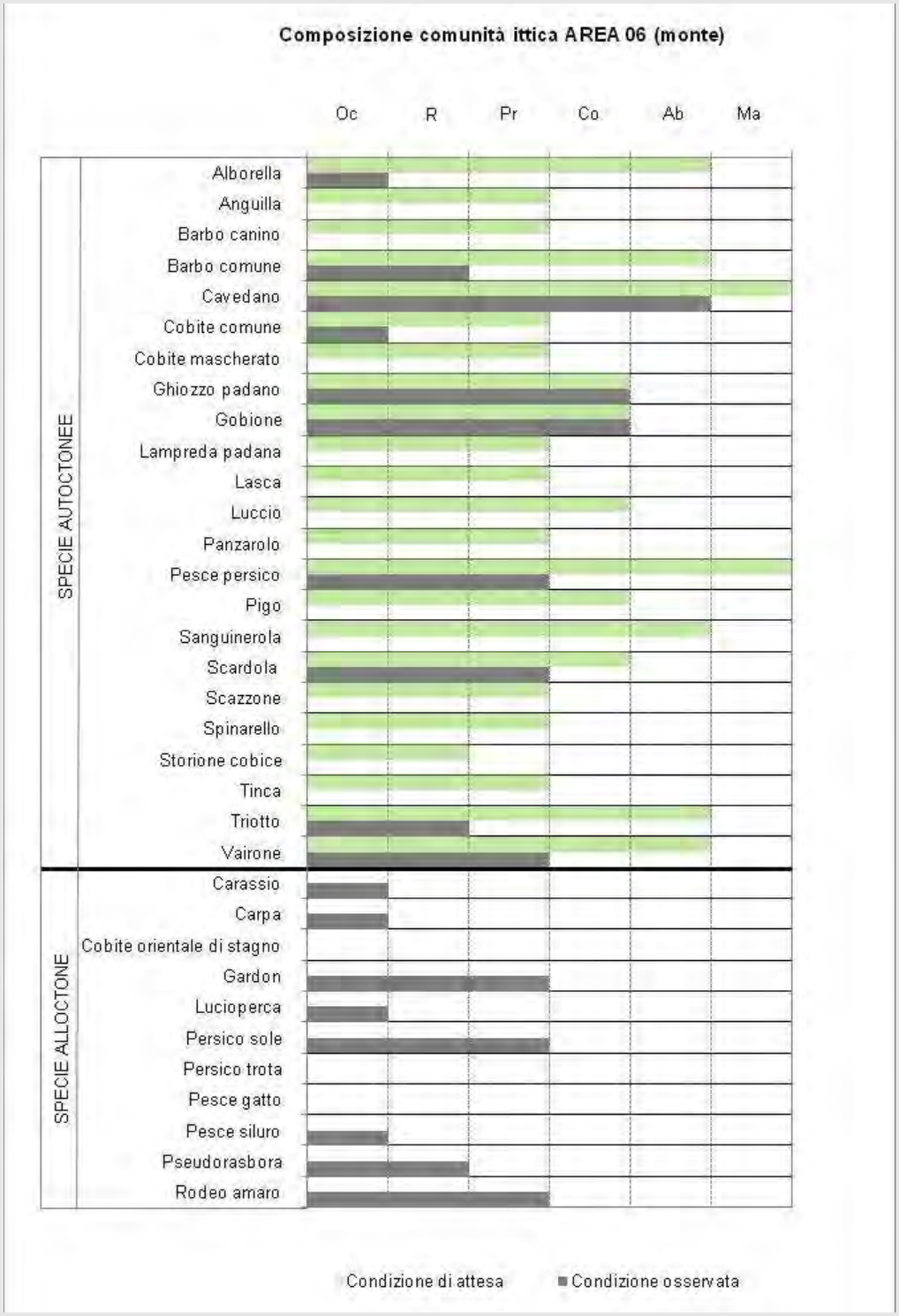


Fig. 4.46: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

STAZIONE GAGGIO VALLE

Durante il presente monitoraggio è stato possibile effettuare un campionamento più approfondito presso una stazione collocata poco a valle del depuratore di Nibionno. Nonostante le caratteristiche morfologiche della stazione tendano a limitare per loro natura l'espressione del potenziale ittiogenico, la comunità ricostruita è comunque sufficientemente articolata. Nel complesso è stata accertata la presenza di 14 specie diverse. Rispetto all'ittiocenosi teorica tuttavia solo 8 delle 23 autoctone potenziali sono risultate presenti. Oltre a queste sono state invece censite 6 unità sistematiche alloctone. La presenza più significativa ed abbondante è quella del Cavedano, seguito dal Pesce persico, dal Ghiozzo padano e dal Vairone. Sono comunque presenti anche Scardola, Triotto e Barbo comune sebbene molto rari. Tra gli alloctoni raro è il Persico Sole mentre si segnala la presenza del Pesce siluro (Fig. 4.47).

APPLICAZIONE DELL'INDICE I.S.E.C.I.

ZONA ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICA DI APPARTENENZA

Regione Padana. II Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila

COMUNITÀ ITTICA ATTESA DAL METODO (macroarea)

Anguilla anguilla, *Barbus meridionalis caninus*, *Leuciscus cephalus, Cobitis taenia bilineata*, *Sabanejewia larvata, Padogobius martensii*, *Lampetra zanandreai, Chondostroma genei, Phoxinus phoxinus, Salmo (trutta) marmoratus, Leuciscus souffia muticellus.*

CALCOLO DEL VALORE DI f1- SPECIE INDIGENE

Valore = 0.13

F1=0.3(f1)= **0.039**

CALCOLO DEL VALORE DI f2- CONDIZIONE BIOLOGICA

Valore = 0.75

F2=0.3(f2)= **0.225**

CALCOLO DEL VALORE DI f3- IBRIDAZIONE

Valore = 1

F3=0.1(f3)= **0.10**

CALCOLO DEL VALORE DI f4- SPECIE ALIENE

Valore = 0.75

F4=0.2(f4)= **0.15**

CALCOLO DEL VALORE DI f5- SPECIE ENDEMICHE

Valore = 0.33

F5=0.1(f5)= **0.033**

Valore ISECI = 0.039+0.225+0.10+0.15+0.033= **0.55** cui corrisponde la CLASSE III ed un giudizio di stato ecologico SUFFICIENTE, associato alla stazione AREA 6 valle.

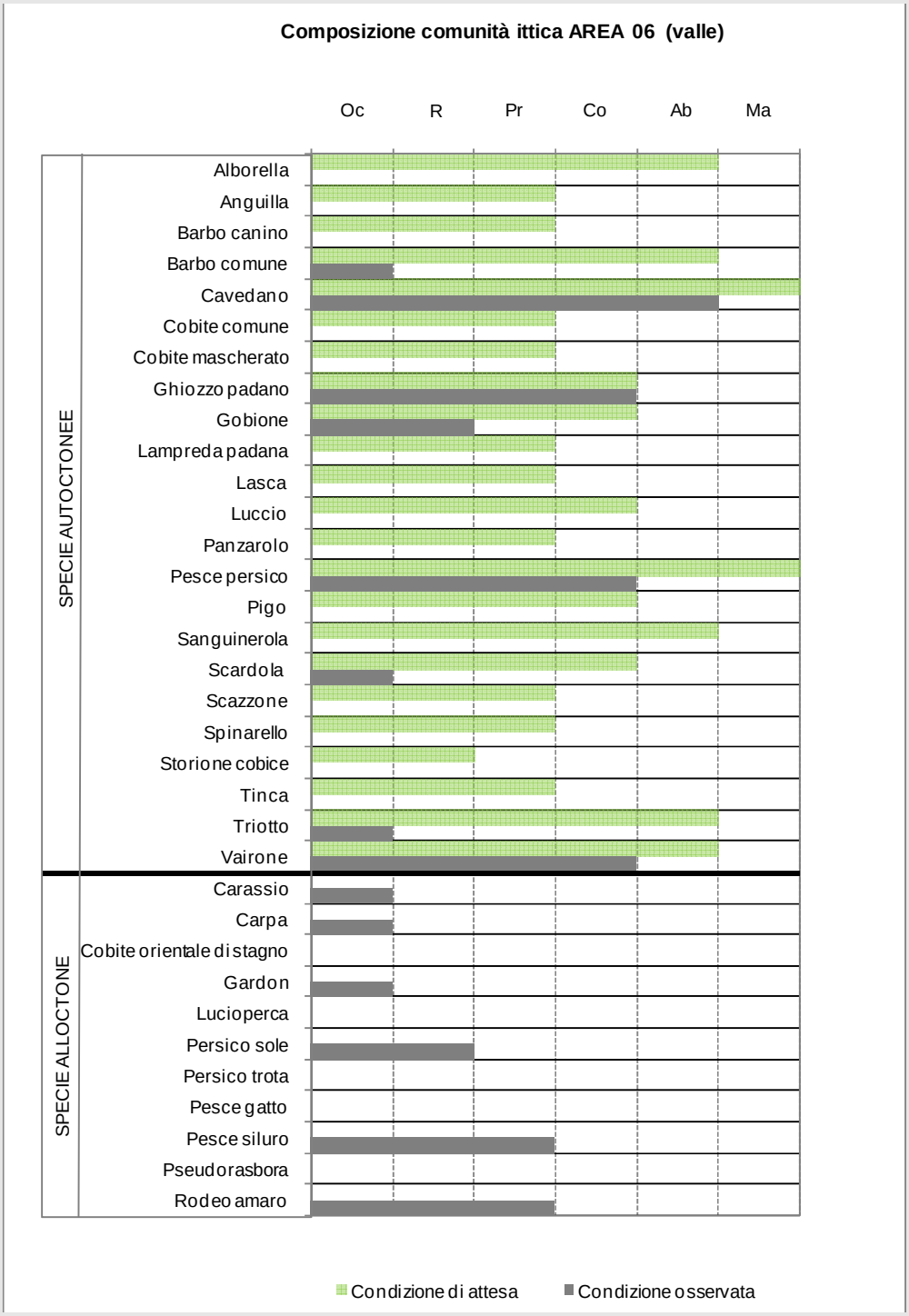


Fig. 4.47: Stato della comunità ittica riscontrata (grigio), rispetto alla comunità ittica attesa (verde) con le relative abbondanze (Oc= occasionale, R= rara, Pr= presente, Co= comune, Ab= abbondante, Ma= molto abbondante).

4.7 FAUNA ITTICA DEL FIUME LAMBRO IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Attraverso il presente monitoraggio, oltre ad effettuare una replica delle indagini svolte durante la campagna precedente, è stato possibile approfondire le conoscenze di dettaglio circa l'ittiocenosi di questo interessante tratto del Fiume Lambro, posto tra le province di Como e di Lecco.

Sebbene l'intera area di studio presenti caratteristiche che a macroscala possono considerarsi piuttosto omogenee, effettuando i censimenti in punti precisi ed opportunamente localizzati, sono emersi dati interessanti che hanno evidenziato l'influenza delle condizioni di stazione sull'espressione del potenziale ittiogenico di questo corso d'acqua.

Pur all'interno della stessa tipologia di habitat, ascrivibile al *metarhythron* secondo la successione morfo-funzionale del *continuum* fluviale (Vannote, 1980), sono infatti riconoscibili differenti mesohabitat, a loro volta costituiti da particolari mosaici di microhabitat, che caratterizzano e differenziano le diverse aree di indagine. Rispetto alla situazione osservata e descritta in occasione del monitoraggio svolto durante il 2013, si sottolinea come nell'intervallo intercorso tra i due campionamenti si siano verificate condizioni climatiche eccezionali. Tra la fine del 2013 e l'autunno 2014, infatti, il fiume Lambro ha attraversato frequenti ed importanti eventi di piena, quale conseguenza diretta della notevole piovosità dell'intero periodo. Le portate si sono mantenute sempre sopra i valori medi senza che si verificassero periodi di magra. Tali condizioni hanno determinato, quale effetto preponderante sui microhabitat presenti, una significativa rimobilizzazione e ridistribuzione dei substrati. In particolare si rileva come, a seguito delle mutate condizioni relative all'energia di trasporto, nel corso del presente monitoraggio siano risultati più rappresentativi che in passato i substrati più grossolani, quali ghiaie e ciottoli. Ma l'aspetto sicuramente più significativo riguarda le dinamiche associate al particolato organico. Questi materiali, aventi generalmente bassa densità e basso peso specifico, non solo sono stati depositati in misura minore, ma le piene hanno asportato e trasportato verso valle anche molti dei sedimenti organici preesistenti, spesso rimettendo a nudo il fondo costituito dai depositi minerali dell'alveo.

Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche, in relazione alla fauna ittica, riscontrate presso le diverse aree indagate.

Procedendo da monte verso valle, il primo tratto di fiume esaminato è quello denominato Area 5. Qui, più in dettaglio, si è provveduto ad indagare l'ittiofauna presso due stazioni poste rispettivamente a monte e a valle del depuratore di Merone (impianto ASIL S.p.A.). Il primo tratto, quello di monte, è caratterizzato da una sequenza di *pools* profonde e poco profonde, intervallate da mesohabitat di *run*. I *riffles*, invece, sono molto rari e sono frequenti aree a media profondità, caratterizzate da flusso poco turbolento ed uniforme. Presso le buche, specialmente quelle più profonde, il substrato tende ad essere costituito da materiale fine che, depositandosi, da origine a coltri di sedimenti molli. Presso i *run*, invece, il fondale è duro e costituito essenzialmente da ghiaie e ciottoli. Nei pressi della località Baggero il corso d'acqua scorre in un contesto antropizzato, dove sono frequenti le opere di consolidamento spondale. Qui, inoltre, è presente una traversa comunque dotata di passaggio per pesci (rampa rustica). Altrove le sponde sono naturali, ricche di vegetazione arbustiva ed arborea che determina un apprezzabile contributo di risorse trofiche esogene. La disponibilità di rifugi è buona, essendo presenti *shelters* sia sottosponda che presso tronchi o altri ostacoli sommersi nonché presso localizzate aree in cui si sviluppano le macrofite (in prevalenza *Ranunculus* sp. e *Potamogeton* sp.). Nel complesso, pur essendo dominanti gli habitat idonei per le specie ittiche reofile a

deposizione litofila, presso le buche trovano condizioni favorevoli anche le specie ittiche tendenzialmente limnofile. Il Cavedano è decisamente abbondante, presente con una popolazione densa e ben strutturata. Anche le abbondanze del Vairone, del Gobione, del Ghiozzo padano ed in misura minore del Barbo comune, confermano come l'ittiocenosi sia effettivamente in linea con le vocazionalità del sito. Le specie tipiche di habitat lentici, invece, sono rinvenibili presso le buche più profonde, ricche di vegetazione e con acque lente e non turbolente. Tali buche, inoltre, offrono adeguati ripari e permettono ai pesci di raggiungere anche notevoli dimensioni.

La seconda stazione indagata in quest'area, posta a valle del depuratore di Merone, è invece contraddistinta da mesohabitat di *run* anche piuttosto profondi, alternati a raschi meno profondi con flusso increspato e più turbolento. Non mancano anche qui *pools* più profonde, solitamente impostate presso i punti di ansa del fiume o a valle di ostacoli presenti in alveo, come tronchi e grossi alberi caduti. Il tratto si sviluppa in un contesto naturale, con sponde generalmente poco incise ed alveo ampio. I substrati dominanti sono le ghiaie ed i ciottoli, con sabbia subordinata. Si segnala come in questo tratto siano particolarmente evidenti gli effetti morfologici delle piene intercorse, che hanno sensibilmente modificato la geometria dei depositi ed i substrati presenti in precedenza. Le macrofite sono rare e poco diffuse, ad eccezione di alcune aree circoscritte al margine delle *pools* più ampie e non turbolente. Presso i *run* la presenza caratteristica è quella del Barbo comune, con individui frequentemente di grossa taglia, mentre Il Cavedano è comunque sempre presente. In questo tratto, inoltre, appare evidente una colonizzazione differenziale dei diversi microhabitat, con specie di piccola taglia e meno reofile presso le sponde e specie più reofile dove la velocità di corrente è più sostenuta. Nel complesso il Lambro qui risulta ben diversificato dal punto di vista morfo-idraulico e ricco sia di zone di rifugio che di zone idonee per la riproduzione delle specie ittiche vocazionali per questa tipologia di habitat.

Scendendo verso valle, la successiva area di intervento che si incontra è quella codificata come Area 2, localizzata a monte della SP342 e della località Carpanea. Il Lambro in questa zona appare come un corso d'acqua a corrente lenta, con morfologia a meandri e piuttosto profondo. I mesohabitat dominanti sono i *run* profondi e le *pools*. Frequentemente queste due tipologie sfumano l'una nell'altra senza discontinuità particolarmente evidenti. Unica eccezione è un *run* poco profondo che sfuma in un breve *riffle* appena a monte della soglia di laminazione realizzata in passato per bypassare in parte l'ansa più stretta presente in questo tratto. Le sponde sono piuttosto incise e tendenzialmente naturali, ad eccezione di alcuni brevi tratti in cui sono presenti massi ciclopici di consolidamento. La vegetazione arborea ed arbustiva ripariale è ben sviluppata e garantisce una buona copertura dell'alveo. Lungo le sponde è frequente la presenza di tronchi ed alberi caduti in acqua che creano abbondanti aree di rifugio. Presso le *pool* più profonde, poi, in corrispondenza di queste strutture il flusso della corrente tende a produrre gorghi e *back-currents* che rappresentano gli unici elementi in grado di aumentare la diversificazione dei microhabitat. Generalmente, infatti, si tratta di un ambiente poco variabile e tendenzialmente monotono, benché in linea con le caratteristiche morfologiche naturali del sito. Infine si rileva che la vegetazione acquatica tende a svilupparsi presso le zone a minor corrente ed appare dominata da specie tipiche della fascia litoranea lacustre, comprese Ninfea e Nannufero.

A fronte di queste caratteristiche dell'habitat, oltre all'ubiquitario Cavedano, uno dei pesci più diffusi in questo tratto è il Pesce persico. Si tratta infatti di un pesce tipico di acque ferme o a lento corso, che predilige acque piuttosto profonde, dove vive presso il fondale in microhabitat ricchi di rifugi costituiti in prevalenza da rami,

radici sommerse e vegetazione acquatica. Questi ambienti, inoltre, sono vocazionali per il Triotto, anch'esso ben presente nel tratto per gli stessi motivi. Dove la vegetazione acquatica è più sviluppata, poi, si rinviene frequentemente anche la Scardola nonché gli alloctoni Rodeo amaro e Gardon. Nelle zone più profonde e ricche di rifugi, poi il Pesce gatto ed il Pesce siluro sono presenze comuni. Quest'ultimo, in particolare, è presente in questo tratto con individui anche di taglia medio-grande. Il sito presenta una elevata vocazionalità anche per la Carpa ed il Carassio, tuttavia la loro presenza è sporadica e piuttosto rara. Un discorso a parte, invece, merita il Vairone. L'ambiente non è nel suo complesso molto favorevole alla specie, tuttavia presso i raschi bassi, con substrato ciottoloso e flusso increspato più turbolento, la specie è comune sebbene molto circoscritta e limitata a questi habitat.

L'area di intervento 3 è localizzata poco a valle della SP342. In termini di mesohabitat caratteristici appaiono dominanti i *run* profondi e le *pools* mentre i *riffles* sono subordinati, benché più rappresentativi rispetto all'Area 2. Il tratto si sviluppa in un contesto parzialmente antropizzato. I campi arrivano fino alle sponde e la vegetazione ripariale arborea ed arbustiva è discontinua. In sponda sinistra si rileva la presenza di un tratto consolidato mediante una serie di pali in legno infissi lungo l'argine, a sostegno di un terrapieno. Localmente è presente vegetazione acquatica (Giunco, *Iris* sp. e *Fragmites* sp.). Presso questa stazione è presente una soglia trasversale non dotata di passaggio per pesci.

A monte della traversa la comunità ittica presenta dei lineamenti molto simili a quanto descritto per la precedente Area 2, con la differenza che, essendo qui più diffusi i *riffles*, si registra una maggior presenza delle specie reofile a deposizione fitofila. Oltre al Vairone, infatti, anche il Gobione è una presenza comune. Presso i microhabitat con ciottoli e corrente moderata è particolarmente diffuso anche il Ghiozzo padano.

La traversa, invece, rappresenta un elemento caratterizzante per questa stazione. A valle del salto, infatti, si sviluppa un particolare habitat di *pool* poco profonda, di forma allungata, con acqua turbolenta, al cui seguito si imposta un *riffle*, anch'esso turbolento, e mediamente profondo. Nel complesso, quindi, si tratta di un manufatto che contribuisce, seppur in maniera artificiale, ad aumentare la diversificazione degli habitat nel tratto. La comunità ittica risponde direttamente a questo fattore e risulta pertanto ricca ed articolata. Nonostante ciò, la presenza del manufatto costituisce attualmente un ostacolo invalicabile per l'ittiofauna. Si ravvisa pertanto l'opportunità di realizzare un passaggio per pesci analogo a quello presente più a monte presso l'Area 5 (località Baggero).

Proseguendo verso valle, infine, si incontra l'Area di intervento 6. Come nel caso dell'Area 5, anche qui si tratta di un settore che comprende un depuratore (impianto VALBE S.p.A. di Nibionno) e pertanto si è provveduto ad indagare la fauna ittica presso due stazioni poste rispettivamente a monte e a valle dell'impianto.

Questa zona è caratterizzata da un habitat piuttosto monotono: le sponde incise delimitano *run* profondi, alternati a tipiche *pools* a sezione asimmetrica impostate presso le anse. Saltuariamente la morfologia è interrotta da *riffles* con flusso increspato e poco turbolento. I substrati sono perlopiù coerenti e formati da ciottoli in matrice ghiaiosa. Fanno eccezione le *pools* dove si riscontra la presenza di depositi più fini.

I due punti di campionamento non sono molto distanti tra loro e l'assetto morfologico è sostanzialmente il medesimo. In entrambi i casi l'area indagata ha incluso un *riffle*, un *run* ed una buca. La vegetazione acquatica è assente, mentre arbusti ed alberi colonizzano le sponde fino al ciglio delle stesse. In alveo sono presenti tronchi caduti, rami e radici che creano *shelters* efficaci per la fauna ittica.

Le specie ittiche più rappresentative sono reofile e litofile, in accordo con i lineamenti morfologici del sito. Non si riscontrano significative differenze nella comunità ittica delle due stazioni, dominata ancora una volta dal Cavedano. Presso i raschi, in particolare nei microhabitat sottosponda, si ritrova la tipica associazione delle acque basse con fondo duro, formata da Ghiozzo padano, Gobione e Vairone. Anche il Barbo comune è presente, seppur piuttosto raro, e tende a colonizzare prevalentemente i *run* con substrato più grossolano. Dove le acque si fanno più profonde, meno rapide e dove il fondale è formato da sabbie e limi, non mancano le specie limnofile come la Scardola ed il Triotto. In corrispondenza di ostacoli sommersi è stata accertata la presenza sia del Pesce persico che del Pesce siluro.

Fig. 4.48: Immagini relative al campionamento della fauna ittica lungo il fiume Lambro, campagna 2014 (foto archivio CSBA).

Alborelle campionate presso la roggia Cavolto

Scala di rimonta a monte della stazione Merone monte

Barbo comune campionato presso la stazione Merone valle

Esemplari di Persico reale

Esemplare di Cavedano

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

A.A.V.V. 1992. *Atlante per il riconoscimento dei Macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani.* Provincia autonoma di Trento. Trento, II edizione, 191 pp.

A.A.V.V., 2008. *Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici.* Manuali e linee guida ISPRA – APAT, 31 pp.

Campioli S., P.F Ghetti., A. Minelli, S. Ruffo. 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Provincia Autonoma di Trento (A.P.P.A.), Volume I, 357 pp.

Forneris G., Merati F., Pascale., M., Perosino G.C., 2005. *Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna. Determinazione della qualità delle comunità ittiche: l'indice ittico nel bacino del Po.* Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio (C.R.E.S.T.), Torino, 87 pp.

Grimaldi E., P. Manzoni, 1990. *Enciclopedia illustrata delle specie ittiche d'acqua dolci di interesse commerciale e sportivo in Italia.* Istituto Geografico De Agostini, 142 pp.

Romanò C., 2010. *Piano ittico della Provincia di Como.* Settore pesca, Provincia di Como, 95 pp.

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, 2010. *ISECITracker, versione 0.6*.

Zerunian S., A. Goltara, I. Schipani, B. Boz, 2009. *Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE*. Biologia Ambientale, 23 (2): 15-30.

Zerunian S. de Ruosi T., 1992 – *Iconografia dei pesci delle acque interne d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio Direzione Conservazione Natura, 255 pp.

Zerunian S., 2002. 1958. *Condannati all'estinzione?.* DCN (Direzione per la Conservazione della Natura), Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Edagricole, Bologna, 220 pp.

Zippin C. 1958. *The removal method of population estimation*. J. Wildl. Mgmt 22, 82 – 90.

NORMATIVA

D.Lvo 3 aprile 2006, n.152: *Norme in materia ambientale.*

D. M. 8 NOVEMBRE 2010, N. 260: *Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali.*

LEGENDA

Classificazione al punto di stazione

Localizzazione delle stazioni (compresi punti di prelievo analisi acque)

- IBE CLASSE I
- IBE CLASSE II
- IBE CLASSE III
- IBE CLASSE V
- IBE CLASSE IV

Le classi di qualità intermedie vengono rappresentate mediante retino tratteggiato formato dai colori corrispondenti alle due classi di qualità

Classificazione per tratti omogenei

- CLASSE I
- CLASSE I-II
- CLASSE II
- CLASSE II-III
- CLASSE III
- CLASSE III-IV
- CLASSE IV
- CLASSE IV-V
- CLASSE V

STAZIONE CAVOLTO

IBE Merone Monte

AREA 5

STAZIONE MERONE MONTE

IBE Merone Valle

STAZIONE MERONE VALLE

STAZIONE ANSA MONTE

STAZIONE ANSA VALLE

IBE Gaggio Monte

STAZIONE GAGGIO MONTE

STAZIONE GAGGIO VALLE

AREA 6

IBE Gaggio Vallee

STAZIONE ROMANO' 01

STAZIONE ORRIDO MONTE

AREA 1

IBE Roggia di Villa Romano

STAZIONE ORRIDO VALLE

STAZIONE ROMANO' 02

N

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO
Via Veneto 19
TRIUGGIO
web: www.parcovalledellambro.it
web: www.progettolambro.it

COMM.

SCALA 1:15000 DIS.

DATA DICEMBRE 2013 CON.

TAV. IDRO01a AGG.

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

LAMBRO VIVO - Progetto LIFE+ 11 ENV/004
Azione C2 Monitoraggio della qualità delle acque

MONITORAGGIO IDROBIOLOGICO ANNO 2014

LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI – CARTA DI SINTESI IBE

TITOLO

COPYRIGHT BY GIA

LEGENDA

Classificazione al punto di stazione

Localizzazione delle stazioni (compresi punti di prelievo analisi acque)

- IBE CLASSE I
- IBE CLASSE II
- IBE CLASSE III
- IBE CLASSE V
- IBE CLASSE IV

Le classi di qualità intermedie vengono rappresentate mediante retino tratteggiato formato dai colori corrispondenti alle due classi di qualità

Classificazione per tratti omogenei

- CLASSE I
- CLASSE I-II
- CLASSE II
- CLASSE II-III
- CLASSE III
- CLASSE III-IV
- CLASSE IV
- CLASSE IV-V
- CLASSE V

STAZIONE CAVOLTO

IBE Merone Monte

AREA 5

STAZIONE MERONE MONTE

IBE Merone Valle

STAZIONE MERONE VALLE

STAZIONE ANSA MONTE

STAZIONE ANSA VALLE

IBE Gaggio Monte

STAZIONE GAGGIO MONTE

AREA 6

STAZIONE GAGGIO VALLE

IBE Gaggio Vallee

STAZIONE ROMANO' 01

STAZIONE ORRIDO MONTE

AREA 1

IBE Roggia di Villa Romano

STAZIONE ORRIDO VALLE

STAZIONE ROMANO' 02

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO
Via Veneto 19
TRIUGGIO
web: www.parcovalledellambro.it
web: www.progettolambro.it

COMM.

SCALA 1:15000 DIS.

DATA DICEMBRE 2013 CON.

TAV. IDRO01b AGG.

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

LAMBRO VIVO - Progetto LIFE+ 11 ENV/004
Azione C2 Monitoraggio della qualità delle acque

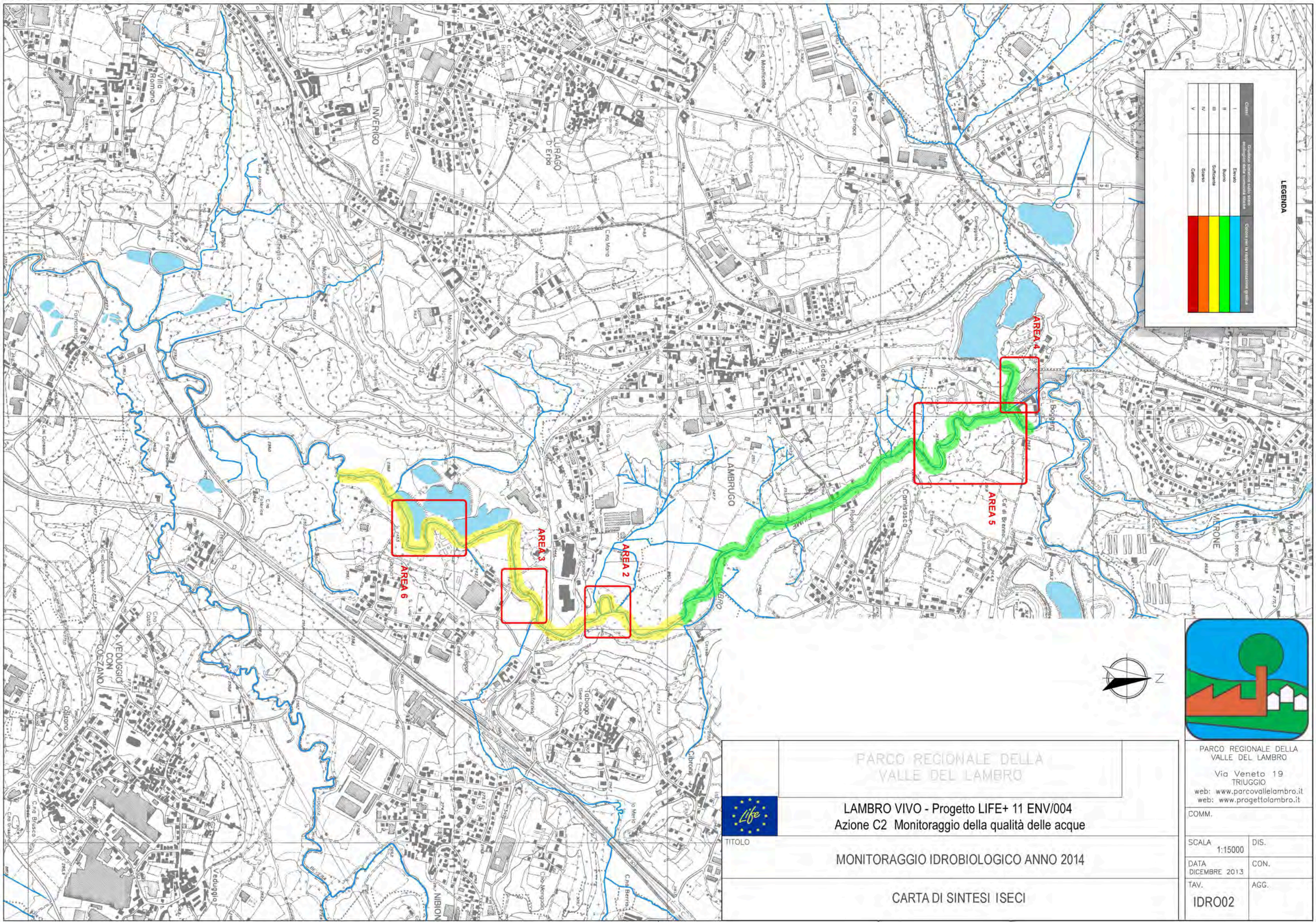
MONITORAGGIO IDROBIOLOGICO ANNO 2014

LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI – CARTA DI SINTESI IBE

TITOLO

COPYRIGHT BY GIA

COPYRIGHT BY GIA



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

LAMBRO VIVO - Progetto LIFE+ 11 ENV/004
Azione C2 Monitoraggio della qualità delle acque

TITOLO

MONITORAGGIO IDROBIOLOGICO ANNO 2014

CARTA DI SINTESI ISECI

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO
Via Veneto 19
TRIUGGIO
web: www.parcovallelambro.it
web: www.progettolambro.it

COMM.	
SCALA 1:15000	DIS.
DATA DICEMBRE 2013	CON.
TAV. IDRO02	AGG.

RELAZIONE MONITORAGGIO QUALITA' DEGLI HABITAT PERIFLUVIALI 2014

INDICE

1 ..... PIANO DI MONITORAGGIO 2014 3

1.1 AVIFAUNA 4

1.1.1 Censimento avifauna svernante 5

1.1.1.1 Airone bianco maggiore 7

1.1.1.2 Airone cenerino 7

1.1.1.3 Cigno reale 8

1.1.1.4 Martin pescatore 9

1.1.1.5 Picchio verde 10

1.1.1.6 Picchio rosso maggiore 11

1.1.1.7 Cincia bigia 12

1.1.1.8 Picchio muratore 13

1.1.1.9 Rampichino comune 14

1.1.1.10 Considerazioni conclusive 15

1.2 Chirotteri 17

1.2.1 Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) 18

1.2.2 Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) 19

1.2.3 Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) 20

1.2.4 Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) 21

1.2.5 Myotis sp. 22

1.2.6 Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) 24

1.2.7 Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*) 25

1.2.7.1 Considerazioni conclusive 26

2 ..... BIBLIOGRAFIA 27

1 PIANO DI MONITORAGGIO 2014

Nella presente relazione verranno illustrati i risultati derivati dai censimenti dell'avifauna svernante nella stagione invernale 2013-2014 e della chirotterofauna presente nella stagione estiva autunnale del 2014.

Per gli altri *taxa* non erano previsti censimenti per l'anno 2014; i censimenti verranno ripetuti una volta conclusi gli interventi previsti dal progetto.

1.1 AVIFAUNA

Gli Uccelli in generale sono organismi che si prestano a essere utilizzati come bioindicatori, sia di inquinamento chimico che di inquinamento fisico e biologico (alterazione dell'habitat e delle catene alimentari). Oltre a comprendere specie particolarmente adatte a monitorare l'effetto dell'immissione nell'ambiente di sostanze chimiche tossiche (per esempio insettivori, rapaci), gli Uccelli annoverano anche specie e comunità adatte a essere utilizzate come indicatori delle alterazioni strutturali dell'ambiente (per esempio specie forestali ed ecotonali, rapaci). Alcune specie risentono notevolmente gli effetti di frammentazione del territorio e pertanto possono essere utilizzate per monitorare il grado di diversità ambientale e predisporre misure di gestione al fine di aumentare il grado di collegamento tra le diverse componenti (connettività) del paesaggio. Le comunità di Uccelli nidificanti e svernanti appaiono un valido strumento per monitorare la qualità ambientale, per mezzo della distribuzione e dell'abbondanza delle specie. La composizione faunistica rispecchia la fisionomia del territorio, le condizioni climatiche e l'influenza antropica, così come le variazioni che intervengono in essa rispecchiano le modificazioni nella struttura del paesaggio (distruzione degli ecosistemi forestali naturali, modificazione strutturale degli stessi, rimozione di alcuni elementi dell'ecosistema).

Le comunità rappresentano quindi ottimi indicatori per quanto riguarda il monitoraggio ambientale a livello di paesaggio o ecosistema. Comunità con un elevato numero di specie indicano un'alta diversità ambientale, cioè presenza di habitat eterogenei. Tale situazione rappresenta spesso un buon compromesso in habitat frammentati ma non completamente pregiudicati quali quelli agricoli, in cui la diversità ambientale può essere assicurata dalla presenza dei tradizionali elementi di diversificazione del paesaggio quali filari, siepi, boschetti e piccole zone umide.

Tra le specie di Uccelli considerate, si sottolinea che i migratori risultano poco selettivi per l'habitat, in quanto utilizzano una gamma di habitat più ampia rispetto alle specie presenti in periodo di nidificazione o svernamento (o sedentarie) e dunque non sono state prese in considerazione per la valutazione degli effetti degli interventi previsti.

1.1.1 CENSIMENTO AVIFAUNA SVERNANTE

I punti d'ascolto per il censimento dell'avifauna svernante sono stati effettuati in data 10 gennaio e 18 febbraio 2014.

In tabella 1 vengono riportate le specie censite divisi per area di intervento.

TABELLA 1. ELENCO DELLE SPECIE SVERNANTI CENSITE NELLE VARIE AREE DI INTERVENTO

Specie	Area 1_Romanò	Area 1_Orrido	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5	Area 6
Cormorano			x			x	x
Airone bianco maggiore			x				
Airone cenerino		x	x			x	
Cigno reale				x			
Germano reale		x	x	x		x	x
Gallinella d'acqua						x	
Folaga							x
Gabbiano comune				x		x	x
Piccione			x				x
Martin pescatore		x					x
Picchio verde	x		x			x	x
Picchio rosso maggiore		x	x	x			x
Ballerina bianca				x	x		
Ballerina gialla				x		x	x
Scricciolo	x		x	x		x	x
Pettirosso	x	x	x			x	x
Merlo	x	x	x	x	x	x	x
Luì piccolo						x	
Codibugnolo			x		x	x	
Cincia bigia		x				x	
Cinciarella		x	x		x	x	
Cinciallegra	x	x	x	x	x	x	x
Picchio muratore		x	x			x	
Rampichino comune			x			x	
Ghiandaia						x	
Cornacchia grigia	x	x	x	x	x	x	x
Storno			x				
Fringuello	x	x	x	x	x	x	x
Migliarino di palude		x					
TOTALE	**7**	**13**	**18**	**11**	**7**	**20**	**15**

L'elenco complessivo delle specie di Uccelli censiti è riportato in Tabella 2, con il loro stato di minaccia e di protezione: Direttiva 2009/147/CEE; SPEC (Species of European Concern): specie mi-

nacciate a diversi livelli a scala europea[1]; Priorità: specie considerate prioritarie per la conservazione a scala regionale (D.G.R. 7/4345 del 20 aprile 2001 – valore di priorità ≥ 8).

TABELLA 2. PER OGNI SPECIE CENSITA È RIPORTATO IL RELATIVO STATO DI MINACCIA E DI PROTEZIONE. IUCN: LISTA ROSSA DELLE SPECIE MINACCIATE A LIVELLO GLOBALE; PRIORITÀ REGIONALE: SPECIE CONSIDERATE PRIORITARIE PER LA CONSERVAZIONE A SCALA REGIONALE (VALORE DI PRIORITÀ ≥ 8) SECONDO LA D.G.R. 7/4345 DEL 20 APRILE 2001. PER LA LISTA ROSSA ITALIANA LE CATEGORIE SONO: NE = NON VALUTATA; LR = A PIÙ BASSO RISCHIO; VU= VULNERABILE; EN = IN PERICOLO; EX = ESTINTA.

Specie	Direttiva 2009/147/CEE	SPEC	Lista rossa italiana	Priorità regionale
Cormorano			EN	
Airone bianco maggiore	All. I		NE	12
Airone cenerino			LR	10
Cigno reale	**All.II**			**10**
Germano reale				
Gallinella d'acqua				
Folaga				
Gabbiano comune			VU	
Piccione				
Martin pescatore	All. I	SPEC 3	LR	9
Picchio verde		SPEC 2	LR	9
Picchio rosso maggiore				8
Ballerina bianca				
Ballerina gialla				
Scricciolo				
Pettirosso				
Merlo				
Luì piccolo				
Codibugnolo				
Cincia bigia		SPEC 3		8
Cinciarella				
Cinciallegra				
Picchio muratore				8
Rampichino comune				9
Ghiandaia				
Cornacchia grigia				
Storno		SPEC 3		
Fringuello				
Migliarino di palude				

Di seguito vengono trattate nello specifico solo le specie di importanza conservazionistica o che sono bioindicatrici di buona qualità degli habitat.

[1] SPEC1: specie di interesse conservazionistico a livello globale presente anche in Europa; SPEC2: specie presentano uno stato di conservazione sfavorevole e le cui popolazioni o il cui areale sono concentrati in Europa; SPEC3: specie con uno stato di conservazione sfavorevole e le cui popolazioni o il cui areale non sono concentrati in Europa

1.1.1.1 Airone bianco maggiore

Specie che in Italia fino agli anni '90 era solo svernante e migratrice, recentemente ha colonizzato il nostro Paese per la nidificazione. Predilige le zone umide, con una spiccata preferenza per gli acquitrini più estesi, dove costruisce il nido al riparo dei fitti canneti, per lo più inaccessibili. I nidi sono di solito posti a diretto contatto con l'acqua, o comunque entro i 4-5 metri d'altezza. Pur essendo la sua popolazione ancora ristretta e localizzata, l'Airone bianco maggiore non rinuncia alle proprie abitudini sociali, con i nidi piuttosto fitti e la densità che all'interno delle colonie raggiunge valori anche piuttosto elevati.

In Europa pur contando su una popolazione che non supera le 2.500-4mila coppie nidificanti, l'Airone bianco maggiore viene considerato una specie sicura, dato il moderato incremento conosciuto tra il 1970 e il 1990 e, soprattutto, grazie al notevole rafforzamento di questo trend negli ultimi 10 anni del secolo scorso. Recentemente, è stata accertata la nidificazione in Lombardia, regolare dal 2003.

La specie è stata censita nell'Area 2 dove trova un ambiente idoneo per alimentarsi.

FIGURA 1: AIRONE BIANCO MAGGIORE.

1.1.1.2 Airone cenerino

In Italia la specie è parzialmente sedentaria e nidificante. In generale predilige le pianure, ma può vivere benissimo anche a 2000 metri sul livello del mare. Ama le zone umide d'acqua dolce, le cave d'argilla, le aree lagunari e le valli da pesca, nella maggior parte dei casi con ricca vegetazione, costituita da boschi planiziali d'alto fusto, ripari o circondati da risaie, pa-

ludi e incolti umidi, boschetti, pioppeti coltivati, canneti, filari alberati, parchi patrizi, isolotti lacustri.

In Europa lo stato di conservazione dell'Airone cenerino è valutato nel complesso favorevole. Per migliorare le condizioni di conservazione della specie in Italia è opportuno proteggere e gestire attivamente le garzaie residue presenti sul territorio. Altre minacce sono rappresentate da episodi di bracconaggio – la specie risulta non cacciabile in Italia dal 1977 – dall'abbattimento illegale di alberi utilizzati per la nidificazione e dal disturbo da parte dell'uomo durante lo svernamento.

La specie è stata censita nell'Area 1, nell'Area 2 e nell'Area 5. Nell'Area 1 è stato censito nei campi limitrofi all'ex Area Victory dove è presente l'unica garzaia di Airone cenerino del Parco Regionale della Valle del Lambro. La specie utilizza quindi le aree limitrofe per fini trofici. Sempre in attività trofica è stato rinvenuto in Area 5 e Area 2.

FIGURA 2: AIRONE CENERINO.

1.1.1.3 Cigno reale

Uccello acquatico di grandi dimensioni presente in quasi tutta l'Europa e l'Asia e in Nord Africa. In Italia non è molto diffuso allo stato libero, tanto che è difficile distinguere gli esemplari selvatici da quelli domestici o introdotti dall'uomo. Le diverse popolazioni presentano differenti comportamenti migratori, quadro ulteriormente complicato dalle numerose

introduzioni: se le popolazioni presenti in Italia sono in genere stanziali e molto localizzate, quelle che vivono nelle aree più settentrionali nei mesi freddi diventano gregarie e migrano in stormi verso regioni più miti, stabilendosi lungo coste riparate e specchi d'acqua dolce.
Abita zone umide ricche di vegetazione, paludi, laghi oppure baie tranquille di fiumi e canali, canneti: habitat a cui rimane molto legato soprattutto durante la nidificazione. Aggressivo verso le altre specie, è però facilmente addomesticabile.
In Europa gode di un buono stato di salute ed è stato inserito nell'Allegato II della Direttiva Habitat.
La principale minaccia è costituita dall'uomo: l'allevamento da piombo dovuto all'ingestione di pesi utilizzati per la pesca, pallini da caccia e sedimenti contaminati è una delle cause principali. All'allevamento si affianca poi la cattura accidentale nelle reti da pesca, l'ingestione di ami, la collisione con cavi aerei e il disturbo diretto presso i pochi siti di nidificazione.
La specie è stata censita solo nell'Area 3 nei pressi del centro sportivo di Nibionno probabilmente attratto dal pane portato dall'uomo per gli uccelli acquatici.

FIGURA 3: CIGNO REALE.

1.1.1.4 Martin pescatore

Minacciato in tutta Europa, il Martin pescatore ha uno stato di conservazione sfavorevole sia su scala comunitaria sia a livello continentale. Marcate fluttuazioni nell'Europa centrale e settentrionale sono sostanzialmente dovute a inverni occasionalmente troppo rigidi, mentre è stato l'inquinamento delle acque e la canalizzazione dei corsi d'acqua ad aver provocato il

largo declino che ha riguardato la specie nella seconda metà del Novecento, nell'intero areale distributivo. La specie è elencata nell'allegato I della Direttiva "Uccelli".

L'Italia ospita tra il 15 e il 18% delle coppie nidificanti in Europa. Al contingente nidificante si aggiungono poi gli individui svernanti e migratori, provenienti in massima parte dall'Europa centrale e occidentale.

I dati dimostrano la forte intolleranza del Martin pescatore alla canalizzazione e alla regimazione dei corsi d'acqua. Appare questa la minaccia principale che ha pesato sul declino storico della specie e che pare ostacolarne attualmente ogni possibile ripresa. La cementificazione – o comunque la regimazione – dei corsi d'acqua causa da un lato il venir meno di posatoi idonei e dall'altro la scomparsa di sponde sabbiose o terrose adatte allo scavo del nido. A questa minaccia si accompagna un'elevata sensibilità ai fenomeni di inquinamento delle acque, che hanno come prima conseguenza la diminuzione drastica del numero di prede.

La specie è stata censita solo nell'Area 1 e Area 6. In inverno questa specie ampia il suo *home range* per fini trofici anche ad aree esterne a quelle di nidificazione a patto che siano dotate di buoni posatoi e i corsi d'acqua ricche di prede.

FIGURA 4: MARTIN PESCATORE.

1.1.1.5 Picchio verde

Picide ben diffuso in Italia, ad eccezione del Salento, della Basilicata, di parti della Pianura Padana orientale e del versante adriatico, ove mostra una spiccata fedeltà al sito riproduttivo.

Frequenta di preferenza boschi maturi, soprattutto di latifoglie, con presenza di alberi morti ricchi di cavità e predilige le zone alberate discontinue, alternate da zone coltivate. È l'unica specie di picchio che scende regolarmente a caccia anche sul terreno, alla ricerca di formiche e delle loro larve, di cui è ghiotto.

In linea generale, interventi selvicolturali, incendi, uso di pesticidi, tagli forestali e abbattimenti illegali sono tra le minacce principali per la specie. Altre cause di pericolo sono da imputare probabilmente a cambiamenti nella conduzione forestale, alla trasformazione in senso intensivo delle pratiche agricole e all'abbandono della pastorizia, con conseguenze anche sulla disponibilità di insetti, principale fonte di cibo per la specie.

Disturbo antropico, trasformazione e distruzione dei siti riproduttivi, asportazione di tronchi secchi, stramaturi e deperienti sono – insieme ai fattori sopracitati – le cause principali all'origine degli episodi di mortalità e riduzione del successo riproduttivo.

La specie è stata censita nell'Area 1, nell'Area 2, nell'Area 5 e nell'Area 6.

FIGURA 5: PICCHIO VERDE.

1.1.1.6 Picchio rosso maggiore

In Italia il Picchio rosso maggiore è nidificante sedentario, migratore regolare e svernante.

Piuttosto adattabile, è presente nei boschi sia di conifere sia di latifoglie, nelle campagne alberate e perfino nei parchi cittadini. Prevalentemente insettivoro, può integrare la propria dieta con pinoli e frutta, specialmente al di fuori del periodo riproduttivo. Di solito, individua gli insetti e le larve che vivono sotto la corteccia dell'albero dal rumore che emettono mentre rodono il legno, allorquando, grazie al robusto becco, buca il legno e con la lingua retrattile cattura l'insetto.

Le popolazioni italiane mostrano un buono stato di salute, grazie alla notevole plasticità ecologica, alla tolleranza al disturbo antropico e alla buona disponibilità di superfici boscate – anche di dimensioni ridotte – su ampia parte del territorio nazionale. La specie è infatti ben distribuita nell'intera Penisola e sulle due isole maggiori.

Un fattore limitante per il suo insediamento, in pianura, può dipendere dalla scarsità di alberi. Il disturbo antropico, trasformazione e distruzione dei siti riproduttivi, asportazione di tronchi secchi e deperienti, interventi selvicolturali e tagli forestali in periodo di nidificazione – uniti al fenomeno degli abbattimenti illegali – possono comunque provocare episodi di mortalità e di riduzione del successo riproduttivo.

La specie è stata censita nell'Area 1, nell'Area 2, nell'Area 3 e nell'Area 6.

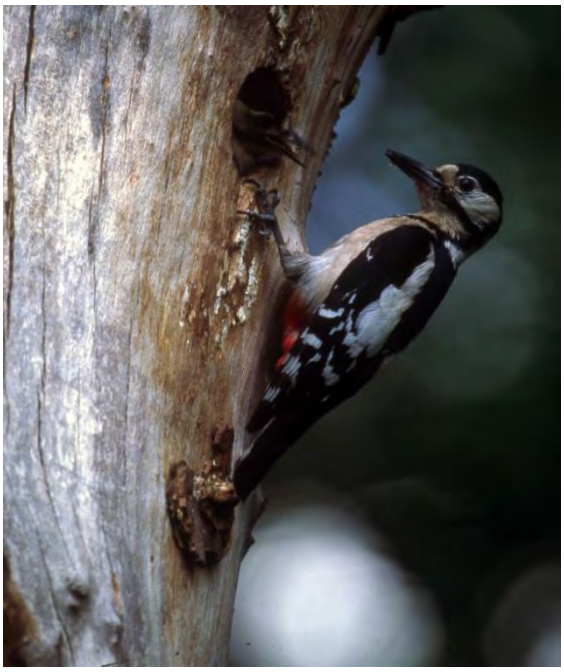


FIGURA 6: PICCHIO ROSSO MAGGIORE.

1.1.1.7 Cincia bigia

La specie risulta ampiamente residente nell'intero suo areale distributivo, dove compie movimenti molto ridotti.

Il suo status di conservazione viene valutato sfavorevole a livello europeo.

In Italia si riproduce in aree della catena alpina, ove presenta una distribuzione discontinua, soprattutto nel settore centrale e in tutta l'area pedemontana. Procedendo verso meridione, la distribuzione segue la dorsale appenninica.

Il taglio delle piante annose, la ceduazione dei boschi, la "ripulitura" del bosco dagli alberi secchi o marcescenti sono fattori che incidono negativamente sull'abbondanza di questa

specie e la distruzione di habitat idonei su larga scala rappresenta in assoluto la principale minaccia. È inoltre una specie molto sensibile alla frammentazione del suo habitat, anche perché richiede una superficie di almeno 4-5 ettari di bosco maturo per nidificare e ha tempi di ricolonizzazione molto lenti, essendo specie fortemente sedentaria.

La Cincia bigia, specie a status sfavorevole su scala continentale, necessita di un'attività di monitoraggio al fine di verificarne lo status di conservazione. In generale sono da vedere con favore, per la conservazione della specie, interventi di silvicoltura naturalistica che portino alla conversione da ceduo a fustaia matura e al mantenimento di una certa percentuale di alberi maturi, morti e seccaginosi.

La specie è stata censita nell'Area 1 (nei boschi nei pressi della confluenza della Roggia dell'Orrido) e nell'Area 5. In queste aree infatti ci sono boschi maturi di medie estensioni che permettono la nidificazione della specie.

FIGURA 7: CINCIA BIGIA.

1.1.1.8 Picchio muratore

Diffuso in gran parte dell'Europa centro-occidentale e meridionale il Picchio muratore in Italia è presente in tutte le regioni fatta eccezione per la Sardegna. Vive nei parchi di latifoglie, più difficilmente nei boschi di conifere, ma è possibile incontrarlo nei parchi, giardini e frutteti in prossimità dei centri abitati.

Il Picchio muratore non ha nulla in comune con i più conosciuti picchi della famiglia dei Picidi. Durante la bella stagione si ciba di insetti mentre nel resto dell'anno va alla ricerca di semi,

frutti, ghiande e noci, che apre con piccoli ma decisi colpi del becco una volta posizionate tra i buchi della corteccia. Da questa abitudine deriva il nome di “picchio”, anche se la specie non appartiene alla famiglia di Picidi.

Lo stato di conservazione del Picchio muratore viene valutato favorevole a livello europeo. Nella Pianura Padana è assente da vaste aree a causa della scomparsa degli ambienti adatti. In inverno la specie è erratica e si sposta dai monti verso la pianura o il Meridione.

Il taglio delle piante più vecchie, la ceduazione dei boschi, la ripulitura degli esemplari arborei secchi o marcescenti sono fattori che incidono negativamente sull’abbondanza di questa specie.

La distruzione di habitat idonei su larga scala rappresenta in assoluto la principale minaccia per il Picchio muratore: dove spariscono alberi maturi, è costretto ad abbandonare l’area.

La specie è stata censita nell'Area 1, nell'Area 2 e nell'Area 5. In quest'aree infatti sono presenti boschi maturi con presenza di alberi morti che garantiscono l'approvvigionamento di cibo.

FIGURA 8: PICCHIO MURATORE.

1.1.1.9 Rampichino comune

È ampiamente diffuso in tutta l’area Eurasiatica e nelle isole più settentrionali, ma non in Scandinavia, mentre verso sud arriva fino al Nord-Africa. Infatti il Rampichino comune ha una presenza che si può descrivere come mediterranea. Presente in tutte le regioni italiane, fatta eccezione per la Sardegna.

Si ciba di insetti, che trova nella corteccia degli alberi e nidifica in coppie singole nei mesi di aprile e luglio nelle cavità dei tronchi. In particolare frequenta le piante d'alto fusto, i boschi maturi, i frutteti, gli uliveti e i castagneti da frutto. Ma anche gli alberi di grandi dimensioni presenti nei parchi urbani. Sono preferite le latifoglie (in particolare boschi con querce mature, con elevata densità di tronchi e ampia superficie di corteccia, con elevata ricchezza e diversità di entomofauna).

Il suo status di conservazione viene valutato come favorevole a livello europeo e nell'Unione europea.

Il taglio delle piante annose o la ceduazione dei boschi può incidere negativamente sull'abbondanza di questa specie. Il Rampichino comune è inoltre una specie molto sensibile alla frammentazione del suo habitat. Devono essere visti con favore interventi di tutela di formazioni boschive mature, con alberi di grandi dimensioni e marcescenti, ma anche interventi di messa a dimora di nuovi boschi di querce in ambito planiziale.

La specie è stata censita nell'Area2 e nell'Area 5. In quest'aree infatti sono presenti boschi maturi con presenza di alberi morti che garantiscono l'approvvigionamento di cibo.

FIGURA 8: RAMPICHINO COMUNE.

1.1.1.10 Considerazioni conclusive

L'area dove sono state rinvenute il maggior numero di specie di uccelli è stata l'Area 5. L'importanza dell'area è dimostrata non solo dal numero ma anche dalle specie che risultano essere le più esigenti dal punto di vista ecologico e indicatrici di buona qualità degli habitat boschivi e perifluviali. Stesso risultato era stato ottenuto in periodo riproduttivo. Questo ci permette di indicare quest'area come la migliore dal punto di vista della valenza ecologica.

La seconda area che ospita un buon numero di specie è l'Area 2; anche in questo caso le specie sono indicatrici di buona qualità degli habitat. Da segnalare la presenza di Airone bianco maggiore e Airone cenerino che trovano in questa zona un'ottima area per alimentarsi.

L'Area 4, che era risultata una delle migliori in periodo riproduttivo, in periodo invernale non sembra avere le caratteristiche ottimali per lo svernamento di specie non legate ad ambienti antropizzati.
Altre aree con un limitato numero di specie svernanti sono risultate l'Area 1 tra le due Rogge di Villa Romanò e l'Area 3.

1.2 CHIROTTERI

Le comunità di Chirotteri sono ottime specie focali, in quanto sono legate per la quasi totalità ad habitat naturali, sono soggette al declino e sono specie di interesse per la conservazione (tutte incluse nella Direttiva Habitat, 13 in Allegato II e tutte nell'Allegato IV).
I censimenti sono stati effettuati nell'Area 2, Area 3 e Area 4.

Durante i rilevamenti della chirotterofauna sono stati registrati 48 tracce di impulsi ultrasonici, per un totale di 88 contatti di individui in caccia o in volo nell'area d'indagine. L'analisi degli spettri ultrasonici (vedi figura 9) registrati ha consentito la determinazione della specie di appartenenza per la quasi totalità degli individui contattati ad esclusione dei contatti emessi da individui appartenenti al genere *Myotis* e alcuni di quelli riconducibili alle specie Pipistrello albolimbato/di Nathusius. Le specie determinate con certezza sono state complessivamente sei: Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus-nathusii*), Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*).
Il riepilogo del numero di contatti per specie è riportato in Tabella 3.

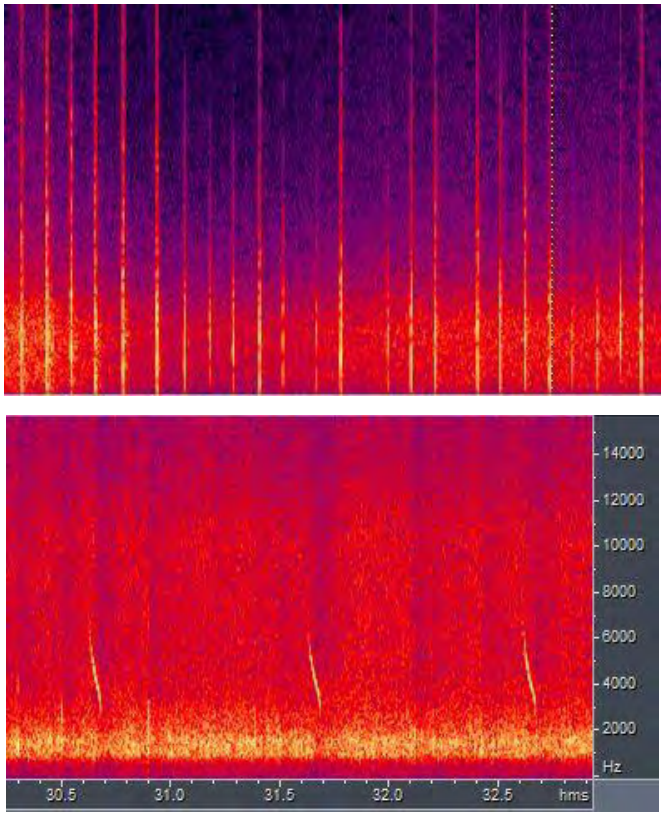


FIGURA 9. ESEMPI DI SONOGRAMMI IN MODALITÀ ETERODYNE (IN ALTO) E TIME EXPANSION (IN BASSO) DI MYOTIS SP..

TABELLA 3. ELENCO DELLE SPECIE NIDIFICANTI CENSITE NELLE VARIE AREE DI INTERVENTO

Nome italiano	Nome scientifico	Contatti
Vespertilio	*Myotis sp.*	17
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	42
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*	17
Pipistrello di Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	2
Pipistrello albolimbato/di Nathusius		5
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*	3
Nottola di Leisler	*Nyctalus leisleri*	1
Molosso di cestoni	*Tadarida teniotis*	1
Totale		**88**

L'area con il maggior numero di contatti è stata l'Area 3 in cui si è registrato un numero elevato di contatti di Pipistrello nano. E' probabile però che molti contatti siano attribuibili agli stessi individui in continuo passaggio nell'area di indagine più che a diversi individui intenti nell'attività trofica.

Per quanto riguarda l'Area 2 la maggior parte dei contatti sono attribuibili a individui appartenenti al genere *Myotis* che cacciando sull'acqua fanno continui passaggi sulle stesse aree aumentando il numero di contatti.

L'Area 4 è quella in cui sono stati registrati il numero minore di contatti ma in proporzione è quella che ospita la maggior diversità specifica.

Di seguito sono trattati i risultati relativi alle singole specie rilevate nell'area d'indagine.

1.2.1 PIPISTRELLO NANO (*PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS*)

FIGURA 10. PIPISTRELLO NANO (FOTO F. FARINA).

Il Pipistrello nano è una delle due specie di chirottero di minori dimensioni d'Europa. È diffuso in tutto il continente fino a 63° N di latitudine. In Italia è specie comune in tutte le regioni, comprese le isole (Fornasari *et al.*, 1999; Fornasari *et al*., 1997). Distribuito dalla pianura alla montagna fino a circa 2000 m di quota, in Italia mostra densità rilevanti in boschi di latifoglie più o meno maturi, sia nella regione mediterranea che in quella continentale. Predilige ambienti rurali e zone aperte con presenza di alberi; comune anche nelle zone urbane, dove caccia spesso sotto i lampioni assieme a *P. kuhlii*.

Il Pipistrello nano è generalmente caratterizzato da un buono stato di conservazione e negli ultimi anni è risultato stabile nella maggior parte dell'Europa; Lista rossa italiana e IUCN lo definiscono come "a minor rischio" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010; Bulgarini *et al.*, 1998); in Lombardia non è una delle specie di interesse prioritario per la regione (DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Durante la presente indagine è stata la prima specie rilevata con 42 contatti registrati (tabella 3). Da tenere presente che i contatti, quasi sicuramente, non sono da imputare sempre a individui diversi ma a più passaggi degli stessi individui.

I contatti sono stati registrati nell'Area 2 e nell'Area 3.

Anche nel 2014 i contatti di questa specie sono avvenuti in corrispondenza delle aree boscate meno illuminate delle aree di studio. Probabilmente la specie, meno adattata all'ambiente urbano, si foraggia meno sotto ai lampioni rispetto al congenere Pipistrello albolimbato.

1.2.2 PIPISTRELLO ALBOLIMBATO (*PIPISTRELLUS KUHLII*)

FIGURA 11. PIPISTRELLO ALBOLIMBATO (FOTO F. FARINA).

Il Pipistrello albolimbato è la specie di chirottero più diffusa nel nostro Paese ed è fortemente legata agli ambienti antropizzati, contrariamente al congenere Pipistrello di Nathusius (Fornasari *et al*., 1997; Prigioni *et al*., 2001).

Specie di piccole dimensioni, ha distribuzione prevalentemente mediterranea, vive preferibilmente a basse e medie quote ed in alcune regioni è addirittura reperibile solo negli abitati, dai piccoli villaggi alle grandi città, ove si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all'interno o all'esterno delle costruzioni, vecchie o recenti, talora dentro i pali cavi di cemento.

Anche il Pipistrello albolimbato è generalmente caratterizzato da uno *status* di conservazione buono e negli ultimi anni è risultata una specie stabile, se non in aumento, nella maggior parte dell'Europa; Lista rossa italiana e IUCN lo definiscono come "a minor rischio" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010; Bulgarini *et al.*, 1998); in Lombardia non è una delle specie di interesse prioritario per la regione (DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Nell'area di studio il Pipistrello albolimbato è stato la seconda specie maggiormente contattata, con 17 individui contattati complessivamente (tabella 3).

La specie è stata rinvenuta nell'Area 3 e nell'Area 4; in entrambe le aree infatti c'è la presenza di fonti di illuminazione artificiale, presso le quali la specie è solita foraggiarsi abbondantemente.

1.2.3 PIPISTRELLO DI NATHUSIUS (*PIPISTRELLUS NATHUSII*)

FIGURA 12. PIPISTRELLO DI NATHUSIUS

Il Pipistrello di Nathusius è un pipistrello di piccole dimensioni fortemente legata agli ambienti forestali, contrariamente al congenere Pipistrello albolimbato (Fornasari *et al*., 1997; Prigioni *et al*., 2001).

Migratore su lunghe distanze, è distribuito in tutta Europa, Asia Minore e Transcaucasica. In Italia è presente in tutte le regioni centro-settentrionali; in Lombardia è segnalata per quasi tutte le province in particolar modo durante la stagione autunnale e invernale per lo svernamento.

Frequenta soprattutto le radure e la fascia marginale del bosco mostrando una netta predilezione per quelli di latifoglie e soprattutto per quelli situati in prossimità di zone con presenza di acqua, dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 metri. I rifugi estivi sono costituiti da cavità arboree che di inverno vengono affiancati anche da fessure in pareti rocciose e, meno frequentemente, da interstizi all'interno di edifici e in *batbox*.

Per la Lista rossa GIRC è considerata "potenzialmente a rischio" mentre per la Lista rossa IUCN è considerata "non minacciata" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010). A livello regionale è considerata specie prioritaria per la conservazione con valore di priorità uguale a 11 (DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Nell'area di studio il Pipistrello di Nathusius è stato censito con certezza con 2 individui nell'Area 4 dove è presente un ambiente idoneo per la caccia; per altri 5 contatti non è stato possibile definire con certezza se appartenessero a Pipistrello albolimbato o a Pipistrello di Nathusius (tabella 3).

1.2.4 PIPISTRELLO DI SAVI (*HYPSUGO SAVII*)

FIGURA 13. PIPISTRELLO DI SAVI (FOTO F. FARINA).

Il Pipistrello di Savi è una specie di piccole dimensioni, distribuita prevalentemente in area mediterranea. In Italia la sua presenza è nota per tutto il territorio, dal livello del mare fino a 2600 m s.l.m., quota elevata per i pipistrelli (Fornasari *et al.*, 1999; Prigioni *et al*., 2001). Specie eclettica, frequenta aree di bosco di varia tipologia, ambienti aperti anche sommitali e non disdegna l'ambiente urbano. L'alimentazione avviene spesso in volo alto sopra la vegetazione o in aree aperte, ma può cacciare anche in prossimità di fonti di illuminazione artificiale.

Presenta uno stato di conservazione variabile in Europa, anche se nella maggior parte dei casi non è sfavorevole; Lista rossa italiana e IUCN lo definiscono come "a minor rischio" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010; Bulgarini *et al.*, 1998); in Lombardia non è considerata specie prioritaria per la conservazione (DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Durante i rilevamenti svolti è stato la quarta specie più rilevata con solo tre individui contattati (tabella 3) nell'Area 2 e nell'Area 4.

1.2.5 MYOTIS SP.

Durante i rilievi sono stati infine registrati 17 contatti per i quali è stato possibile definire l'appartenenza al genere *Myotis* ma senza poter chiarire con l'analisi strumentale di quale specie si trattasse. In particolare è possibile dire che gli individui contattati sono imputabili ai piccoli *Myotis* che ci permette di escludere con buona certezza il Vespertilio maggiore *Myotis myotis* e Vespertilio di Blyth *Myotis blythii.* In totale dodici contatti sono stati registrati nell'Area 2 e cinque nell'Area 3: in tutti i casi si trattava di chirotteri in caccia sugli specchi d'acqua.

Nella maggior parte dei casi i *Myotis sp.* non sono distinguibili a livello di specie solo sulla base dei parametri delle emissioni sonore. Considerando tuttavia le specie identificate con certezza e quelle che potenzialmente, soprattutto in base alle loro esigenze ecologiche e alle caratteristiche ambientali del territorio, potrebbero essere presenti è plausibile attribuire i contatti al Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni*) e al Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*): entrambe queste specie sono legate ad ambienti acquatici.

Particolarmente interessante è l'elevato numero di contatti del genere *Myotis*; al di là delle difficoltà di identificazione che comportano i rilievi col *bat detector* per le specie appartenenti a questo genere, l'elevata frequenza con cui queste sono state registrate costituisce un

elemento importante per il Fiume Lambro. Le specie del genere *Myotis* infatti, pur con ovvie differenze, sono spesso relativamente esigenti ed in genere legate ad habitat acquatici, habitat dove si rilevano infatti con maggiore frequenza.

Il Vespertilio di Capaccini, specie d'interesse comunitario compresa nell'allegato II della Direttiva Habitat, è una specie legata all'acqua per il foraggiamento poiché caccia prevalentemente sul pelo dei bacini lentici. Considerato tipicamente troglofilo, questo Chirottero è legato per i siti riproduttivi e di svernamento alle grotte o alle cavità artificiali, generalmente poste a non molta distanza da laghi, stagni o fiumi (Prigioni *et al*., 2001). Il Vespertilio di Daubenton frequenta soprattutto ambienti planiziali, boschi e parchi in prossimità dell'acqua (Fornasari *et al*., 1997b). E' legato ad ambienti sia di acque lentiche sia lotiche. Nel periodo estivo utilizza come rifugio grotte, alberi cavi e anche edifici e forma spesso colonie miste con altre specie di *Myotis, Nyctalus, Plecotus o Pipistrellus*. I siti di svernamento sono ubicati in caverne, gallerie e cantine, comunque in condizioni di elevata umidità (Prigioni *et al*., 2001).
Viste le esigenze ecologiche delle due specie è più probabile che i contatti registrati siano stati emessi da individui appartenenti alla specie Vespertilio di Daubenton.

FIGURA 14. VESPERTILIO DI DAUBENTON.

1.2.6 NOTTOLA DI LEISLER (*NYCTALUS LEISLERI*)

FIGURA 15. NOTTOLA DI LEISLER.

La Nottola di Leisler è il più piccolo delle specie del genere *Nyctalus,* distribuita in tutta Europa fino a circa 56° di latitudine, in Africa settentrionale e in Asia sud-occidentale. Specie migratrice che compie spostamenti di centinaia di chilometri per raggiungere i siti di riproduzione situati nell'Europa del nord. In Italia è segnalata nella maggior parte delle regioni settentrionali e centrali, nonchè in Campania e Sardegna. In Lombardia è presente sia durante la stagione estiva che in quella autunnale, in relazione al periodo di accoppiamento, di svernamento e migrazione.

Frequenta per la caccia ambienti aperti, come laghi, corsi d'acqua e pascoli ma anche margini di boschi di conifere e latifoglie e attorno ai lampioni stradali. Presente dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota. Specie principalmente forestale, sfrutta come rifugi naturali le cavità arboree, ma utilizza anche interstizi all'interno di edifici e cassette nido per chirotteri.

Sia per la Lista rossa IUCN che quella GIRC è considerata "potenzialmente a rischio" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010). A livello regionale è considerata specie prioritaria per la conservazione con valore di priorità uguale a 10(DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Durante la presente indagine è stato rilevato un solo individuo nell'Area 4.

1.2.7 MOLOSSO DI CESTONI (*TADARIDA TENIOTIS*)

FIGURA 16. MOLOSSO DI CESTONI.

Il Molosso di cestoni è un pipistrello di medie dimensioni distribuita dall'Europa meridionale ed Africa settentrionale attraverso la Penisola arabica fino all'Asia centrale e il Myanmar settentrionale.

Tutte le regioni italiane sono comprese nell'areale della specie e l'arco alpino rappresenta probabilmente il limite settentrionale di distribuzione della specie. In Lombardia è segnalata per le province di Bergamo, Lecco, Monza Brianza e Milano.

Specie rupicola, segnalata dal livello del mare fino a oltre 2000 m s.l.m, dagli ambienti costieri alle vallate alpine. I rifugi naturali sono costituiti da fessure all'interno di pareti rocciose; in alternativa utilizza interstizi di edifici, prevalentemente a livello delle mura esterne dei piani alti, ma anche all'interno dei cassettoni delle serrande avvolgibili.

La specie non sembra soggetta a minacce importanti ed è in grado di sfruttare anche ambienti antropizzati.

Per la Lista rossa IUCN è considerata "potenzialmente a rischio" mentre per la Lista rossa GIRC è considerata "non minacciata" (IUCN, 2010; EUROBATS, 2010). A livello regionale è considerata specie prioritaria per la conservazione con valore di priorità uguale a 10 (DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001).

Durante la presente indagine è stato rilevato un solo individuo nell'Area 3.

1.2.7.1 Considerazioni conclusive

In conclusione tutte e tre le aree indagate risultano essere di notevole importanza per la Chirotterofauna; in queste aree infatti le specie censite hanno la possibilità di trovare risorse alimentari e zone idonee per la loro caccia. Le specie legate agli ambienti boschivi inoltre trovano rifugi adatti da utilizzare nelle varie fasi biologiche della loro vita e in particolar modo in periodo di migrazione.

2 BIBLIOGRAFIA

Bogliani G., Agapito Ludovici A., Arduino S., Brambilla M., Casale F., Crovetto G.M., Falco R., Siccardi P., Trivellini G., 2007. Aree prioritarie per la biodiversità nella pianura Padana. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia. Milano. ISBN 978-88-8134-063-7.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. Serie Ecosistema Italia DB6, WWF Italia, Roma.

EUROBATS. 2010. Meeting Reports and documents. <www.eurobats.org>.

L., Bani L., de Carli E., Gori E., Farina F., Violani C., Zava B., 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare. In: Atti I Convegno Italiano sui Chirotteri, Castell'Azzara (Grosseto), pp. 63–81.

L., Violani C., Zava B. (cur.), 1997. I Chirotteri italiani. Mediterraneo Editrice, Palermo.

IUCN, 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.

Prigioni C., Cantini M., Zilio A. (eds), 2001. Atlante dei Mammiferi della Lombardia. Regione Lombardia e Università degli Studi di Pavia.

Vigorita V. & Cucè L., 2008. La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi. Regione Lombardia