



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 2015
(deliverable C2-3_del19)*

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_Del19 Relazione monitoraggio acque ed habitat
2015

Data di consegna del documento / Date of delivery

01/03/2016

Autore (i)/ Author(s)

Dipartimento di Riqualificazione Fluviale

Indice

1. SINTESI.....	4
2. ALLEGATI	10

1. SINTESI

Con le indagini idrobiologiche condotte nell'anno 2015 si conclude il piano di monitoraggio ante operam lungo il fiume Lambro ed i suoi immissari, nei tratti interessati dalle opere di riqualificazione previste dal progetto LIFE 11 ENV/IT/004 "Lambro vivo".

Nella presente relazione sono riportati i dati emersi dai rilievi ambientali condotti nei mesi di marzo e dicembre 2015 e viene fatta una sintesi dei risultati di tutte le indagini svolte nel triennio 2013-2015.

Nel corso dell'anno 2015 sono state condotte le restanti indagini fisico-chimiche e microbiologiche delle acque e sulla comunità macrozoobentonica. Interessante è ricordare che, a differenza di quanto accaduto per l'anno 2014, caratterizzato da precipitazioni particolarmente abbondanti, soprattutto nel Triangolo Lariano, il 2015 è stato connotato da un autunno ed un inizio inverno con assenza di precipitazioni, generando così nei corpi idrici condizioni idrologiche prossime a quelle di magra.

Il monitoraggio ante operam, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, condotto sull'Orrido di Inverigo nel triennio 2013- 2015, ha messo in evidenza un graduale miglioramento del corso d'acqua: da uno stato sufficiente – scarso per le stazioni di monte e di valle rispettivamente, del 2013, si passa nel 2014 ad elevato – buono ed infine ad elevato – elevato nel 2015. Pur tenendo presente che si tratta di un numero ridotto di campionamenti, i dati disponibili mostrano comunque una progressiva riduzione dei carichi di azoto ammoniacale e di fosforo totale su tutto il tratto indagato, mentre i livelli di azoto nitrico si mantengono sempre importanti. La progressiva riduzione del carico organico è anche attestata dalle minori concentrazioni di E. coli e di BOD5 e COD.

Per quanto riguarda la roggia di Villa Romanò il monitoraggio ante operam condotto nel triennio 2013-2015, relativamente ai principali parametri fisico-chimici delle acque ed alla comunità macrozoobentonica, ha permesso di evidenziare uno stato complessivamente compromesso del corpo idrico. Anche se il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco), relativamente alle due stazioni, di monte e di valle, ha dato esiti altalenanti durante i tre anni, con un sensibile miglioramento per la stazione di valle Romanò 02, l'analisi della comunità macrobentonica ha invece riconfermato, per entrambe le stazioni, una condizione di "Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato", come già era emerso nel 2014. Complessivamente è possibile ritenere che il corpo idrico si trovi in uno stato qualitativo alterato per la presenza discontinua di carichi inquinanti, in grado di compromettere la capacità della comunità macrobentonica di strutturarsi in modo adeguato e diversificato, restando così composta solo dai taxa più tolleranti alle alterazioni ambientali. Le valutazioni dei parametri chimici, essendo puntuali ovvero essendo in grado di descrivere solo la condizione del corpo idrico al momento del campionamento, non consentono di avere un quadro esaustivo. Questo spiegherebbe perché dal punto di vista chimico, la roggia ha presentato nel tempo livelli qualitativi diversi. Alla luce dei dati ottenuti potremmo così ipotizzare

che il corso d'acqua è interessato da fonti di inquinamento discontinue ma ripetute nel tempo, verosimilmente di natura organica dato che le analisi chimiche hanno messo in evidenza la presenza di importanti concentrazioni di azoto e fosforo. A conferma di ciò abbiamo anche la composizione della comunità macrozoobentonica, costituita quasi esclusivamente da taxa in grado di sopravvivere anche in condizioni di elevato carico organico. Inoltre il maggior impatto delle fonti d'inquinamento sembra interessare la stazione di monte, Romanò 01, rispetto a quella di valle che, come è stato detto, ha fatto registrare un miglioramento nel triennio d'indagine.

Nell'area 2 (tratto a monte della SP 342) i parametri indagati non denotano condizioni particolari delle acque che possano condizionare negativamente l'ecosistema acquatico, mantenendosi in linea con i risultati degli anni passati. Il grado di ossigenazione si conferma 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) e con le particolari condizioni idrologiche in cui si trovava il fiume al momento del monitoraggio. L'assenza di piogge a partire dalla fine di ottobre, in associazione alle temperature miti, ha determinato una sensibile riduzione di portata, che ha determinato, nel tratto interessato dalla stazione di campionamento, una modifica del corso del Lambro, che ha mantenuto attiva solo l'ansa laterale, mandando in asciutta il by-pass e lasciando affiorare il tratto in massi cementati. L'abbassamento del livello del fiume ha però consentito di accertare la presenza, a monte dell'ansa, di un tratto di alveo fittamente colonizzato da idrofite sommerse (*Myriophyllum* sp., *Potamogeton* sp.), di estremo interesse e valore ecologico soprattutto per la fauna ittica, meritevole di azioni di tutela e conservazione.

Nell'area 3 (tratto a valle della SP 342) I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite nella campagna di dicembre 2015 i dati indicano uno stato delle acque sovrapponibile al tratto di monte (Area 2 d'intervento) ed in linea con quanto emerso nei precedenti campionamenti. Da segnalare anche in questo caso la presenza, in sponda sinistra, di *Myriophyllum* sp..

Nell'area 4 (tratto finale della roggia Cavolto) i dati riconfermano i risultati pregressi: la sovrassaturazione d'ossigeno, registrata a marzo e presente in più occasioni nei precedenti monitoraggi, è indice di un non trascurabile carico organico veicolato dalla roggia. Al fine, però, di definirne un quadro completo, anche alla luce dei ripetuti sversamenti che l'hanno interessata negli ultimi anni, è necessario un articolato monitoraggio sia delle acque che del sedimento, senza dimenticare la necessità di conoscere lo stato qualitativo del laghetto di cava posto subito a monte, dal quale origina il tratto terminale della roggia.

Nell'area 5 (depuratore di Merone) per quanto riguarda la qualità delle acque dalle analisi condotte nel triennio e dal confronto operato tra le due stazioni, Merone monte e Merone valle, emerge un plausibile peggioramento verso valle dello stato qualitativo del fiume, soprattutto in relazione al carico organico, e quindi ai nutrienti. Il valore dell'indice associato ai macrodescrittori, scade di almeno una classe di qualità tra monte e valle, con la sola eccezione dell'anno 2013, quando l'intero tratto si trovava in uno stato sufficiente. Ragionando sulle singole stazioni, sembra confermarsi un miglioramento per Merone monte, nel 2014 e nel 2015, mentre Merone valle mantiene lo stato sufficiente, anche se nel 2015 il punteggio dell'indice LIMeco lo porta in prossimità del limite inferiore di "buono".

Sulle concentrazioni di nitrati si possono fare due tipi di considerazioni. La prima, più evidente, è la maggior concentrazione di nitrati nella stazione di valle, da riferirsi plausibilmente alla presenza dello scarico del depuratore, la seconda riguarda invece la tendenza nel triennio dell'andamento delle concentrazioni, che vanno verso valori più contenuti. Questo sembrerebbe confermare l'ipotesi di una progressiva e lenta diminuzione della quantità di nutrienti presenti nel corso d'acqua nel tempo. Innegabile è che i carichi veicolati dal Lambro, già nella stazione di monte, si mantengano ancora non trascurabili e questo lo si vede molto bene nella composizione della comunità macrobentonica. Le indagini condotte su quest'ultima riconfermano, anche per quest'anno, per entrambe le stazioni, una classe di qualità III, corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato, andando così a completare un quadro triennale estremamente uniforme. Non emerge neppure disomogeneità di giudizio tra la stazione di monte e quella di valle, indicando quindi una condizione di alterazione e di disturbo dell'ecosistema generalizzata all'intero tratto. Quello che è possibile notare è solo un'oscillazione del valore IBE, che, in modo alterno, passa tra il limite inferiore della classe III (valore pari a 6) a quello superiore (valore pari a 7) ed anche in questo caso, sia la stazione di monte che quella di valle si comportano in modo analogo, non evidenziando condizioni nettamente peggiori a valle. I dati biologici sembrerebbero, quindi, indicare che il fiume si trovi in una condizione di compromissione generale imputabile prevalentemente alla presenza di importanti carichi organici, provenienti anche da monte rispetto al tratto indagato: la maggior parte dei microrganismi campionati, appartengono, infatti, a taxa tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento. Tra i più comuni, tipici di acque eutrofe: Ditteri, Efemerotteri esclusivamente del genere Baetis ed Oligocheti. Sicuramente, come già segnalato nelle precedenti relazioni, anche la limitata diversificazione di alveo e sponde contribuisce alla semplificazione della comunità macrobentonica. Se lo stato dell'alveo è, però, legato essenzialmente a fattori naturali, le sponde, soprattutto quelle confinanti con le proprietà di privati, sono state interessate da "pulizie" drastiche della vegetazione ripariale, con taglio totale di piante ed arbusti, lasciando terra o una monotona e banale copertura erbosa. La presenza di vegetazione ripariale, strutturata e diversificata, non solo svolge un importante ruolo nel consolidamento delle sponde e nel contenimento delle piene, ma diversifica l'ambiente fluviale, generando habitat idonei sia alla fauna macrobentonica che a quella ittica, considerando solo la componente acquatica. Non trascurabile è anche

l'ombreggiamento, che soprattutto nel periodo caldo ed in condizioni di magra, contrasta il riscaldamento delle acque e l'impovertimento in ossigeno, soprattutto in tratti, come quello indagato, dove il flusso è in genere moderato e laminare.

Nell'area 6 (depuratore di Nibionno) Il monitoraggio condotto nel mese di marzo 2015 sembra evidenziare una condizione migliore rispetto agli anni passati, soprattutto grazie all'importante diminuzione dei livelli di fosforo totale, che ha fatto salire entrambe le stazioni, Gaggio monte e Gaggio valle, dal livello di qualità sufficiente a buono. Effettuati e si nota, oltre al miglioramento del 2015, una costante omogeneità di giudizio tra monte e valle per questo tratto di fiume.

Decisamente lo stato di buono per la stazione Gaggio valle sorprende, come del resto appare evidente dall'osservazione dello stato dei luoghi per la presenza di uno scarico di un depuratore posto poco più a monte, e, come si vedrà più avanti nella relazione, anche dalla composizione della comunità macrobentonica che indica un ambiente alterato ed inquinato. È plausibile ritenere che tale giudizio sia viziato dal fatto che è stato espresso in seguito ad un solo campionamento.

Gli anni 2013-2014 fanno emergere una condizione generalmente omogenea per le quattro stazioni, con l'unica eccezione, positiva, di uno stato elevato della stazione Merone monte nel 2014. Il campionamento del 2015, invece, evidenzia un miglioramento per ben tre delle stazioni monitorate, mentre per Merone valle è riconfermato lo stato sufficiente. Andando a confrontare, sempre sul triennio, i dati relativi ai nitrati, misurati presso la stazione posta più a monte (Merone monte) e quella più a valle (Gaggio valle), si nota una riduzione delle concentrazioni dopo il 2013, riduzione particolarmente evidente per la stazione Gaggio valle, con un assestamento tra il 2014 ed il 2015 su valori decisamente più bassi. Un andamento diverso, invece, ha mostrato il fosforo totale: per la stazione Merone monte il 2015 ripropone sostanzialmente la condizione descritta nel 2013, con un incremento delle concentrazioni rispetto al 2014. La stazione Gaggio valle, invece, dopo il picco registrato a settembre 2014, ha mostrato a marzo del 2015 una forte riduzione con raggiungimento di valori inferiori a quelli del 2013. In generale dall'analisi dell'andamento dei singoli parametri presso le quattro stazioni del Lambro, non emerge un quadro evolutivo chiaro e stabile, molto probabilmente dovuto sia al fatto di avere un numero limitato di dati sia perché diversi sono i fattori d'impatto negativo presenti nel tratto indagato. Andando da monte verso valle incontriamo, infatti, l'immissione del torrente Bevera e della roggia Cavolto, entrambi interessati da problemi di inquinamento, degli scarichi finali e dei by-pass dei depuratori di Merone e di Nibionno, tutti elementi che alternativamente oppure in sinergia possono determinare cambiamenti anche significativi delle qualità chimiche del corpo idrico recettore.

Dal punto di vista della qualità macrobentonica i risultati del 2015 riconfermano la condizione già emersa precedentemente: una comunità semplificata, generalmente povera di unità sistematiche con assenza totale dei taxa sensibili all'inquinamento (quali Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri con astuccio) ed anche

qualora il numero dei taxa aumenti (vedi le 13 u.s. campionate nel dicembre 2015), gli organismi presenti appartengono sempre a gruppi faunistici tolleranti o nel migliore dei casi, poco sensibili all'inquinamento, condizionando l'espressione del giudizio finale che resta vincolato a classi di qualità scarse. La struttura della comunità macrobentonica indica, quindi, un ambiente costantemente alterato e questa situazione vale anche per le stazioni di Merone, dove anche in quel caso non si è mai superata la classe III. La stazione Gaggio monte presenta una maggiore biodiversità che le consente, generalmente, di raggiungere un valore IBE più alto rispetto a quella di valle, dove, invece, la classe IV, di ambiente molto inquinato, è stata raggiunta più volte nel triennio, con un miglioramento nel 2015 dove per entrambe le campagne è stata confermata la classe III. Un tale andamento altalenante di giudizio può trovare la seguente interpretazione: qualora per condizioni fortuite i diversi fattori d'impatto negativo presenti sul fiume, diminuiscono la loro pressione per un lasso temporale compatibile (vedi andamento delle concentrazioni dei nutrienti e dell'Indice LIMeco), si assiste ad una ripresa della comunità in termini di aumento di biodiversità con comparsa di nuove unità sistematiche, alcune delle quali anche caratterizzate da maggiore sensibilità. Dalla lettura dei dati del triennio, per esempio, si è passati, per la stazione di Gaggio valle da un numero minimo di taxa campionati pari a 5 (marzo e novembre 2013) ad un massimo di 13 (dicembre 2015). Il passaggio a classe II, però, resta per questo tratto di Lambro, comprendendo anche Merone, estremamente improbabile a causa del livello di inquinamento che si mantiene ancora troppo alto. Un ruolo importante e complementare per determinare la struttura della comunità è svolto anche dalla granulometria del sedimento che caratterizza l'alveo nel tratto campionato. Le frequenti piene che hanno interessato il 2014, hanno favorito la maggior diversificazione dell'alveo e la rimozione dello strato di sabbie fini e limo che generalmente lo ricopriva e monotonizzava l'habitat, favorendo la diversificazione con comparsa di sabbia grossolana e ciottoli. Successivamente le ridotte portate del fiume nel 2015 ne hanno permesso il mantenimento, favorendo inoltre la crescita di Briofite ed alghe filamentose perilitiche, a sostegno di organismi erbivori, generalmente poco presenti, ma che nel 2015 si sono affermati rappresentando il 33% della comunità.

Nel 2015 non sono state effettuate indagini sulla fauna ittica.

Per quanto riguarda la fauna per il 2015 sono stati censiti solo i chiroteri ed i rilevamenti sono stati effettuati nell'Area 2, Area 3 e Area 4.

Durante i rilevamenti della chiroterofauna sono stati registrati 113 tracce di impulsi ultrasonici, per un totale di 157 contatti di individui in caccia o in volo nell'area d'indagine. L'analisi degli spettri ultrasonici 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 di numerosi riconducibili alle specie *Pipistrello albolimbato*/di *Nathusius*. Per queste ultime due specie è impossibile distinguere senza registrare richiami sociali; verosimilmente, la maggior parte di questi contatti è

comunque da attribuire a Pipistrello albolimbato, che costituisce la specie a maggiore diffusione sul territorio italiano. Le specie determinate con certezza sono state complessivamente cinque: Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), e Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*). Inoltre sono stati registrati individui di specie mai rilevate negli anni precedenti: in particolare è stato censito un individuo appartenente al genere *Plecotus*; a questo genere appartengono due specie impossibili da determinare senza richiamo sociale. Infine durante i rilevamenti è stata registrata una sequenza di impulsi ultrasonici che potrebbe essere imputata ad un individuo di Barbastello comune *Barbastella barbastellus*; data la brevità del contatto è risultato impossibile determinare con certezza la specie e quindi darne come certa la presenza. Questa specie, inserita in Allegato II della Direttiva Habitat, è generalmente rara ed è considerata in declino in ampie parti del suo areale. La sua rarità potrebbe dipendere dalla forte specializzazione trofica verso le falene, anch'esse in regressione generalizzata. E' una specie prettamente forestale legata a boschi maturi di latifoglie con abbondanza di acqua; caccia sia a ridosso della vegetazione sia sui corpi d'acqua. Le sue esigenze ecologiche rendono quindi plausibile la presenza nell'Area 2 dove sono stati registrati gli impulsi in oggetto. Rispetto agli anni di monitoraggio è da notare inoltre il notevole aumento del numero di contatti di registrati: rispetto al 2014 sono circa il doppio.

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 albolimbato/di Nathusius e *Myotis*. 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. Quest'area, anche se non la più ricca di contatti, è quella che presenta la maggiore biodiversità specifica dovuta sicuramente al fatto che è la zona che presenta la maggior diversificazione e qualità dell'habitat.

L'Area 4 è quella in cui sono stati registrati il numero minore di contatti e anche il minor numero di specie; tutti gli individui registrati sono infatti imputabili al genere *Pipistrellus*: pipistrello nano, pipistrello albolimbato e pipistrello di Nathusius.

In conclusione tutte e tre le aree indagate risultano essere di notevole importanza per la Chiroterofauna; 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.

Come già anticipato, il 2015 ha registrato un incremento notevole del numero di contatti. Quest'aumento potrebbe essere imputabile alla stagione particolarmente calda che può aver influenzato la disponibilità di cibo e di conseguenza le popolazioni di chiroteri.

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 2015

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

Dr.ssa Antonella Anzani, Biologa
Dott. Sc. Amb. Alessandro Marieni

Data: Gennaio 2016

INDICE

1.	PREMESSA	PAG. 5
2.	LE AREE D'INDAGINE	PAG. 6
3	INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2015	PAG. 7
3.1	METODOLOGIA D'INDAGINE	PAG. 7
3.2	MATERIALI E METODI	PAG. 10
3.2.1	PARAMETRI CHIMICO-FISICI E MICROBIOLOGICI	PAG. 10
3.2.2	DESCRITTORI BIOLOGICI	PAG. 12
4.	INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2015: RISULTATI	PAG. 15
4.1	AREA 1 <i>COMUNE DI INVERIGO – SISTEMA DI ROGGE</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 15
	4.1.1 ROGGIA DI VILLA ROMANÒ	PAG. 16
	4.1.2 ORRIDO D'INVERIGO	PAG. 28
4.2	AREA 2 <i>COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A MONTE DELLA SP342</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 32
	4.2.1. QUALITÀ DELLE ACQUE	PAG. 32
4.3	AREA 3 <i>COMUNI DI NIBIONNO ED INVERIGO – CREAZIONE DI AREA UMIDA ALL'ALTEZZA DI UN'ANSA POSTA A VALLE DELLA SP342</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 34
	4.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE	PAG. 34
4.4	AREA 4 <i>COMUNE DI MERONE – RINATURALIZZAZIONE DEL TRATTO TERMINALE DELLA ROGGIA CAVOLTO, AFFLUENTE DI DESTRA DEL FIUME LAMBRO</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 36
	4.4.1 QUALITÀ DELLE ACQUE	PAG. 36
4.5	AREA 5 <i>COMUNE DI MERONE – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 38
	4.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE	PAG. 38
	4.5.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE	PAG. 44
4.6	AREA 6 <i>COMUNE DI NIBIONNO – REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI FINISSAGGIO DEI DEPURATORI – TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA</i>	
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015	PAG. 56

4.6.1	QUALITÀ DELLE ACQUE	PAG.	56
4.6.2	MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE	PAG.	61
5.	LO STATO DELLE ACQUE DEL FIUME LAMBRO: I DATI DI ARPA LOMBARDIA	PAG.	73

TAVOLE ALLEGATE:

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

1. PREMESSA

Con le indagini idrobiologiche condotte nell'anno 2015 si conclude il piano di monitoraggio *ante operam* lungo il fiume Lambro ed i suoi immissari, nei tratti interessati dalle opere di riqualificazione previste dal progetto LIFE 11 ENV/IT/004 "Lambro vivo".

Nella presente relazione sono riportati i dati emersi dai rilievi ambientali condotti nei mesi di marzo e dicembre 2015 e viene fatta una sintesi dei risultati di tutte le indagini svolte nel triennio 2013-2015.

Per un quadro esaustivo del monitoraggio complessivo condotto si ricorda che i dati raccolti durante le precedenti campagne di monitoraggio (anni 2013 e 2014), sono contenuti nelle relazioni tecniche denominate "*Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013*" ed "*Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2014*", alle quali si rimanda per le informazioni pregresse.

Inoltre, al fine di poter operare un confronto ma anche implementare la banca dati realizzata, nella presente relazione sono stati inseriti e commentati i dati messi a disposizione da ARPA Lombardia, limitatamente alla stazione di monitoraggio sul fiume Lambro localizzata a Merone.

Sulla base di quanto definito nel documento "*Capitolato prestazionale monitoraggio habitat fluviale e qualità delle acque*", predisposto dal Parco Regionale della Valle del Lambro, nel corso dell'anno 2015 sono state condotte le restanti indagini fisico-chimiche e microbiologiche delle acque e sulla comunità macrozoobentonica.

Interessante è ricordare che, a differenza di quanto accaduto per l'anno 2014, caratterizzato da precipitazioni particolarmente abbondanti, soprattutto nel Triangolo Lariano, il 2015 è stato connotato da un autunno ed un inizio inverno con assenza di precipitazioni, generando così nei corpi idrici condizioni idrologiche prossime a quelle di magra.

2. LE AREE D'INDAGINE

Il monitoraggio, condotto durante l'anno 2015, ha in particolare interessato le seguenti aree:

- *AREA 1: Comune di Inverigo (CO) – sistema di rogge*
- *AREA 5 Comune di Merone – realizzazione di un sistema di finissaggio del depuratore – trattamento acque di prima pioggia*
- *AREA 6 Comune di Nibionno – realizzazione di un sistema di finissaggio del depuratore – trattamento acque di prima pioggia*

dove sono stati indagati parametri fisico-chimici e microbiologici delle acque e comunità macrozoobentoniche.

Presso le AREE 2, 3 e 4 sono stati invece valutati i principali parametri fisico-chimici delle acque mediante uso di sonda multiparametrica da campo.

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 biennio 2013-2014.

Per la localizzazione geografica delle stazioni di campionamento e per gli interventi in progetto si rimanda alle precedenti relazioni.

3. INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2015

3.1 METODOLOGIA D'INDAGINE

Il monitoraggio è stato svolto seguendo le medesime modalità adottate durante il biennio 2013-2014, nelle medesime stazioni di campionamento.

Visto lo stato d'avanzamento delle diverse progettualità, anche la raccolta dati del 2015 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;
- ✓ indagini sulla comunità macrozoobentonica (applicazione Indice IBE), indicativa dello stato di salute dell'ecosistema acquatico. Fornisce informazioni utili sulla qualità delle acque e dell'habitat e sulla presenza di fonti d'inquinamento.

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

Come detto in premessa, a differenza di quanto accaduto durante il 2014, caratterizzato da abbondanti precipitazioni, nel 2015, a partire dalla fine d'ottobre fino alla fine di dicembre, la Lombardia è stata interessata da un'assenza prolungata di precipitazioni, sia piovose che nevose (Fig. 3.2), e da temperature globalmente ben oltre le medie trentennali 1961-1990. Lo scarto dei valori, sia minimi che massimi, è risultato, un po' su tutto il territorio, oscillare attorno +2/3 °C (Fig. 3.1). Da sottolineare gli eccessi ancor più significativi registrati dalle stazioni di montagna, segnatamente nelle temperature massime, a seguito del lungo periodo anticiclonico con aria calda in quota e tempo soleggiato e secco (www.centrometeolombardo.com).

Questa particolare condizione meteo ha determinato importanti conseguenze sui livelli idrometrici dei corpi idrici, con portate molto prossime a quelle di magra.

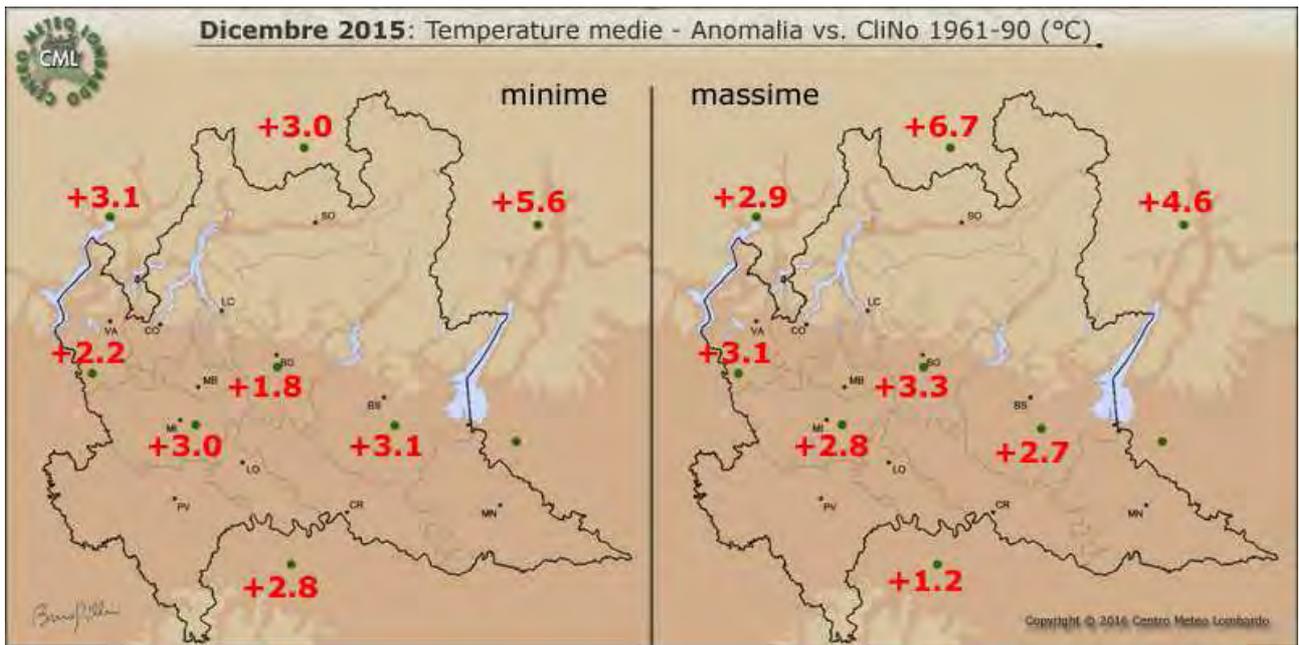


Fig. 3.1: Dicembre 2015 - Anomalia delle temperature minime e massime rispetto al trentennio 1961-'90. FONTE: dati del Servizio Meteorologico AM e di Meteosvizzera. Elaborazione di Bruno Grillini (www.centrometeolombardo.com).

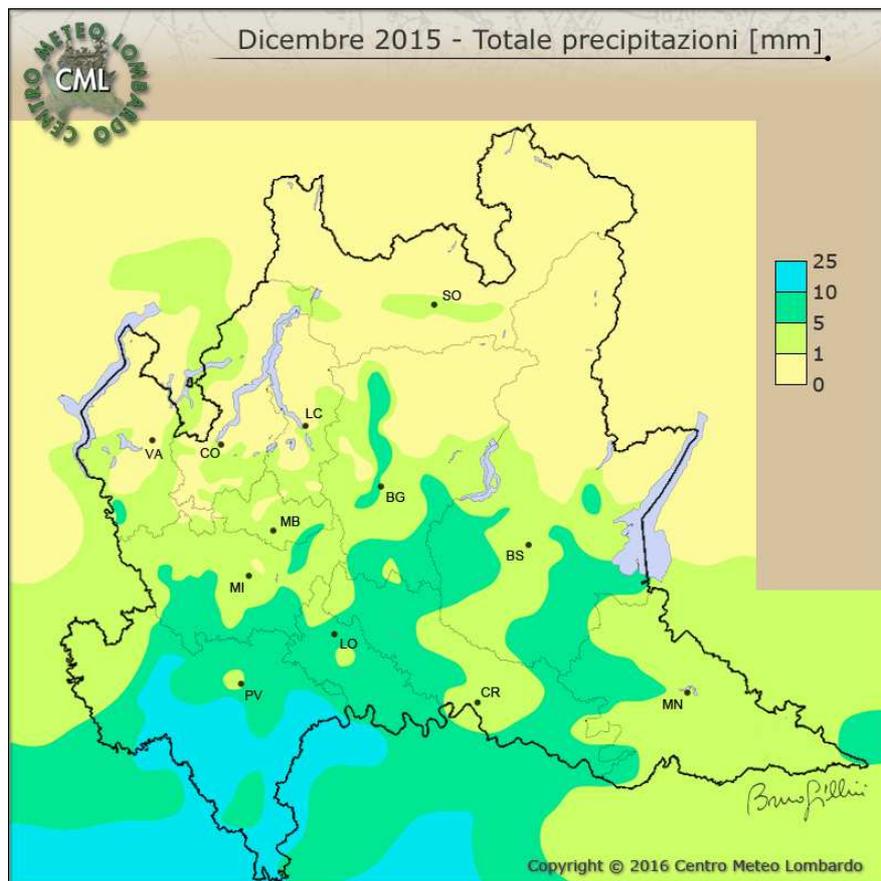


Fig. 3.2: Dicembre 2015 - Accumuli complessivi di precipitazioni registrate in Lombardia su base delle stazioni dalla rete CML - Elaborazione di Bruno Grillini (www.centrometeolombardo.com).

Di seguito, nella tabella 3.1, è riportato il calendario del monitoraggio effettuato nel corso del 2015 presso le 6 aree, con la tipologia di analisi effettuata.

Nel capitolo successivo saranno esposti e commentati i dati raccolti.

	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5	AREA 6
Indagini fisico-chimiche delle acque	09/03/2015	01/12/2015	01/12/2015	09/03/2015	monte 09/03/2015 25/11/2015	monte 09/03/2015 01/12/2015
	11/12/2015				25/11/2015	valle 09/03/2015 25/11/2015
Indagini microbiologiche delle acque	09/03/2015	--	--	-	monte 09/03/2015	monte 09/03/2015
					valle 09/03/2015	valle 09/03/2015
Indagini del macrobenthos	09/03/2015	--	--	-	monte 09/03/2015 25/11/2015	monte 09/03/2015 01/12/2015
	11/12/2015				valle 09/03/2015 25/11/2015	valle 09/03/2015 01/12/2015

Tab. 3.1: Calendario della campagna di campionamento 2015 presso le 6 aree.

3.2 MATERIALI E METODI

Di seguito, in modo riassuntivo, si espongono le procedure seguite per il monitoraggio. Tali procedure sono le medesime utilizzate nelle campagne di raccolta dati degli anni precedenti. Per una trattazione più esaustiva si rimanda alle relazioni tecniche degli anni 2013 e 2014.

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-NH₄, ammoniaca, N-NO₃, 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 Macrodescriptori 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;
- *Escherichia coli*;
- metalli pesanti (Nichel, Rame, Piombo e Zinco);
- BOD₅
- COD;
- solfati;
- cloruri.

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 è 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; YSI Professional Place), 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
Ossigeno disciolto	mg/l	In situ, con sonda multiparametrica
Ossigeno disciolto	% di saturazione	In situ, con sonda multiparametrica
pH	--	In situ, con sonda multiparametrica
Conducibilità elettrica	µS/cm	In situ, con sonda multiparametrica

Salinità	psu	In situ, con sonda multiparametrica
TDS	mg/l	In situ, con sonda multiparametrica
Azoto ammoniacale	mg/l di N-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 22 nd 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
<i>Escherichia coli</i>	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

Durante il monitoraggio del 2015 sono stati indagati esclusivamente i macroinvertebrati bentonici, mediante l'applicazione dell'Indice IBE.

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 raccogliatore 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 effettuata 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.).

GRUPPI FAUNISTICI (INGRESSO ORIZZONTALE)		NUMERO TOTALE DI U.S. (INGRESSO VERTICALE)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecoteri presenti (<i>Leuctra</i>) U.S.	più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemeroteri presenti U.S (escludere Baetidae e Caenidae ^o)	più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (includere Baetidae Caenidae)	più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi Atidi e Palemonidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti e Chironomidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	tutte le U.S. sopra assenti	0	1	2	3	-	-	-	-	-

^o Nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come un ico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemeroteri (oppure presenti solo Baetidae e Caenidae), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella;

^o 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. ;

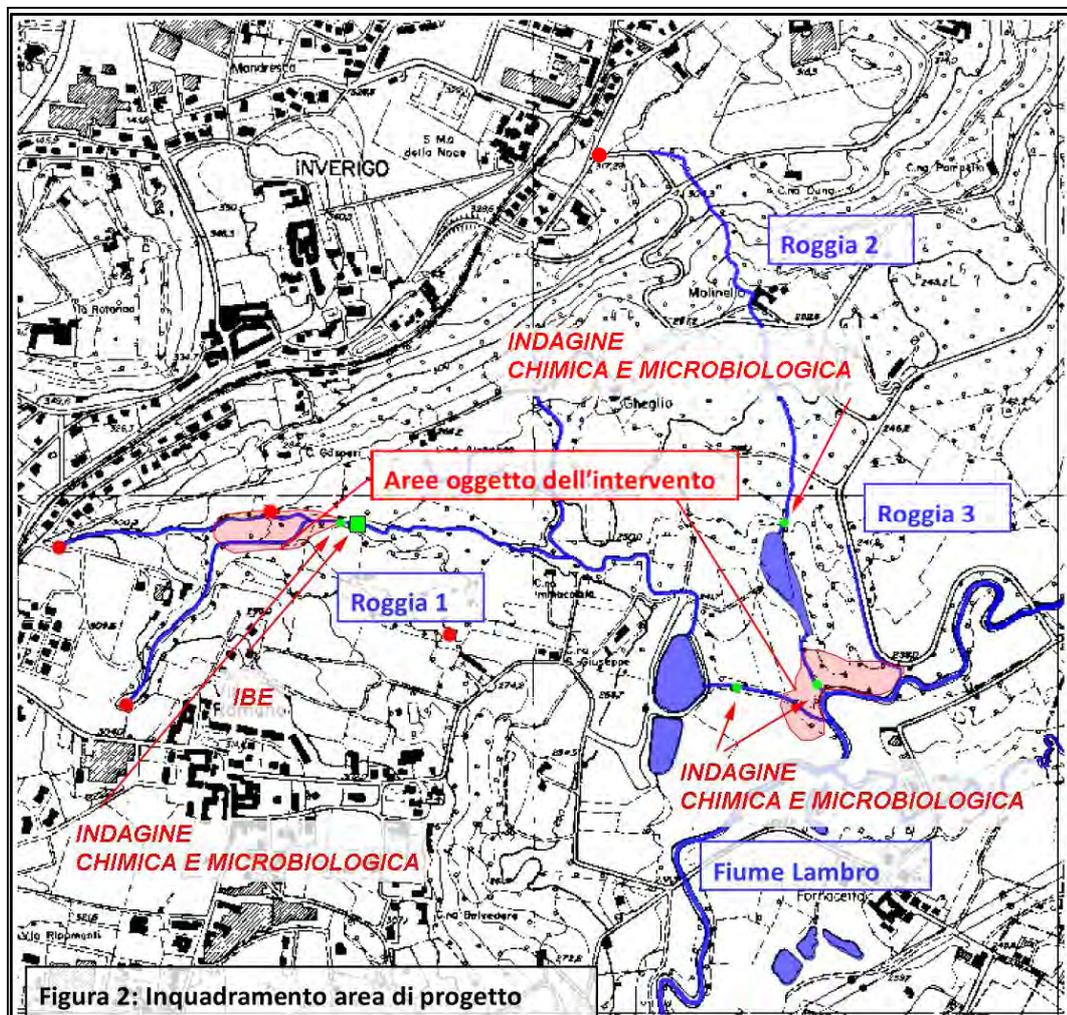
* questi valori di indice raramente vengono raggiunti nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie, che nel valutare gli effetti prodotti dall'inquinamento trattandosi di ambienti caratterizzati da elevata biodiversità.

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.

4. INDAGINI IDROBIOLOGICHE – ANNO 2015: RISULTATI

4.1 AREA 1 COMUNE DI INVERIGO – SISTEMA DI ROGGE RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM – ANNO 2015



Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2015.

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 2015

	Acque Indagini chimico-fisiche	Acque Indagini microbiologiche	Macrobentos
09/03/2015	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
11/12/2015	1 stazione Roggia Villa Romanò	--	1 stazione Roggia Villa Romanò

4.1.1 ROGGIA DI VILLA ROMANÒ

QUALITÀ DELLE ACQUE

STAZIONE ROMANÒ 01

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di marzo e dicembre 2015 presso la stazione di monte della roggia di Villa Romanò, sono riportati nella tabella 4.1 seguente. Nel mese di dicembre sono stati rilevati i soli parametri misurabili mediante sonda multiparametrica da campo.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	11/12/2015
Temperatura dell'acqua	°C	9.56	7.7
Ossigeno disciolto	mg/l	10.05	9.78
Ossigeno disciolto	% di saturazione	90.3	80.7
pH	--	7.90	8.09
Conducibilità elettrica	µS/cm	645	508
Salinità	psu	0.36	0.37
TDS	mg/l	452	498
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05	-
Azoto nitrico	mg/l di N	4.9	-
Fosforo totale	P mg/l	0.2	-
BOD5	O ₂ mg/l	<2	-
COD	O ₂ mg/l	<4	-
Solfati	SO ₄ mg/l	31	-
Cloruri	Cl mg/l	25	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	<0.005	-
Piombo	Pb mg/l	<0.01	-
Zinco	Zn mg/l	0.01	-
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	20	-

Tab. 4.1: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione di monte, Romanò 01, anno 2015.

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 marzo.

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 SUFFICIENTE dal punto di vista fisico-chimico, secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'Al. 1 del D.M. 260/2010, relativamente al solo campionamento di marzo 2015.

Il risultato peggiore è quello relativo all'azoto nitrico, presente in concentrazioni elevate (punteggio pari a 0), riconfermando quanto già emerso nei campionamenti condotti nei mesi di marzo e di novembre del 2013,

MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	19.7 l	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	4.9	5	0
Fosforo totale	P mg/l	0.2	3	0.25
MEDIA				0.44

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

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
MARZO 2015	Romanò 01	0.44	SUFFICIENTE

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 marzo 2015.

quando, rispettivamente le concentrazioni rilevate erano state di 5.9 mg/l e 6.0 mg/l. Unica eccezione era stato il campionamento di settembre 2014, quando le concentrazioni di azoto nitrico avevano fatto registrare il loro valore minimo sul triennio d'indagine, pari a <0.5 mg/l (Fig. 4.1), molto probabilmente beneficiando dell'effetto diluizione associato alle copiose precipitazioni che caratterizzarono il periodo.

Dal confronto degli altri nutrienti sui tre anni, si osserva come le loro concentrazioni, generalmente, siano sempre significative e tali da contribuire, congiuntamente o alternativamente, al giudizio negativo sul tratto di corso d'acqua.

Il grado di ossigenazione delle acque si mantiene buono; gli alti valori di salinità e conducibilità attestano, come sempre, un alto contenuto ionico nelle acque, da attribuirsi, molto probabilmente, sia alla facies litologica del bacino imbrifero che ad immissioni nel corpo idrico.

Relativamente agli altri parametri non si riscontrano difformità rispetto agli anni passati, mantenendosi generalmente in linea con i risultati dei precedenti campionamenti (Centro Studi Biologia e Ambiente snc, 2013-2014. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013 ed Anno 2014*)

Riassumendo, nel triennio, il giudizio di qualità sul tratto di monte della roggia va da SCARSO nel 2013, a BUONO nel 2014 e a SUFFICIENTE nel 2015, delineando una condizione generalmente compromessa del corpo idrico come del resto indicato dall'analisi della comunità macrobentonica.

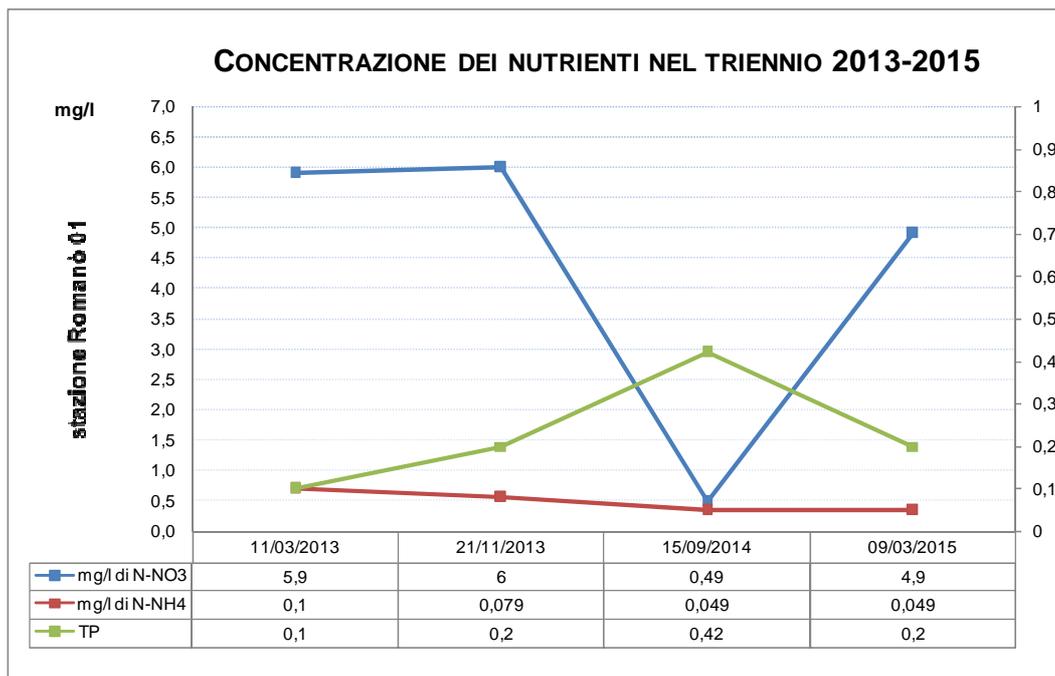


Fig. 4.1: Andamento delle concentrazioni dei nutrienti nel triennio d'indagine – stazione Romanò 01.

STAZIONE ROMANÒ 02

Nella tabella 4.4 si riportano i risultati del monitoraggio condotto nel 2015.

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

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 ELEVATO dal punto di vista fisico-chimico, secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/db dell'All. 1 del D.M. 260/2010, relativamente ad un solo campionamento di marzo 2015.

I risultati ottenuti appaiono in netto contrasto con quanto emerso dalle indagini condotte nei due anni precedenti, che hanno sempre evidenziato uno stato alterato del corpo idrico, con una qualità delle acque, relativamente ai valori di LIMeco, da scarsa (2013) a sufficiente (2014). Nel marzo 2015, come è evidenziato nel grafico di figura 4.2, si assiste ad una forte riduzione delle concentrazioni dei nutrienti che risultano dimezzati.

Anche i valori di BOD5 e COD calano, con una diminuzione più marcata per quest'ultimo che dal valore massimo di 28 mg/l O₂ di marzo 2013, scende progressivamente negli anni fino a valori <2 mg/l O₂ a marzo 2015 (Fig. 4.3).

Medesimo andamento per *E. coli* che dalle 16000 UFC/100 ml del 21/11/2013 arriva a 16 UFC/100 ml di marzo 2015 (Fig. 4.4).

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015
Temperatura dell'acqua	°C	8.74
Ossigeno disciolto	mg/l	12.15
Ossigeno disciolto	% di saturazione	106.9
pH	--	8.1
Conducibilità elettrica	μS/cm	546
Salinità	psu	0.30
TDS	mg/l	382
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	3.7
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	22
Cloruri	Cl mg/l	17
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	<0.005
Piombo	Pb mg/l	<0.01
Zinco	Zn mg/l	0.01
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	16

Tab. 4.4: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Romanò 02, anno 2015.

MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	I 6.9 I	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	3.7	4	0.125
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
MEDIA				0.66

Tab. 4.5: Calcolo del L.I.Meco per la stazione Romanò 02, per il campionamento di marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
Marzo 2015	Romanò 02	0.66	ELEVATO

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 marzo 2015.

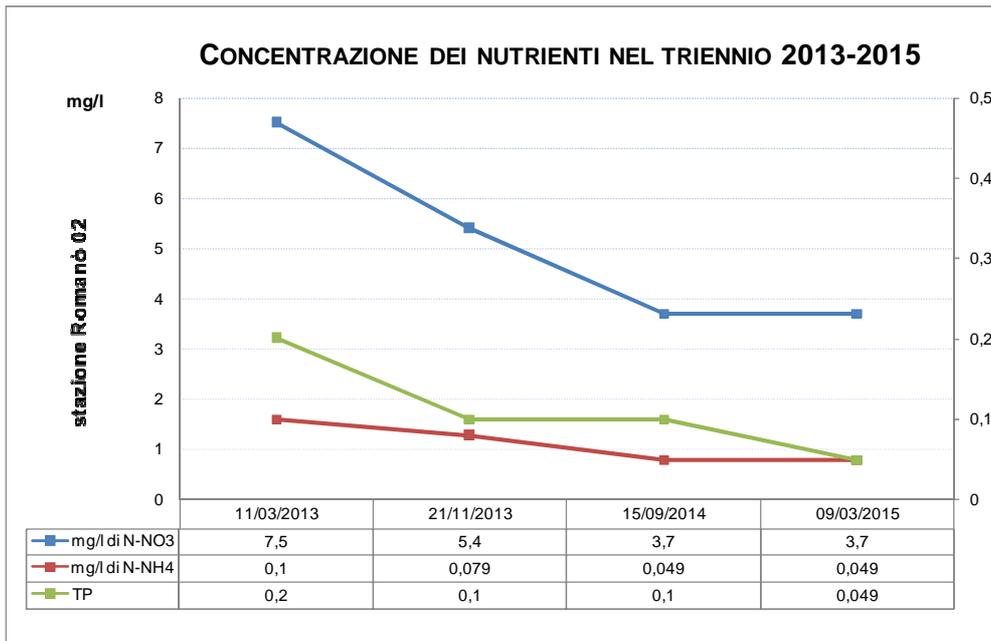


Fig. 4.2: Andamento delle concentrazioni dei nutrienti nel triennio d'indagine – stazione Romanò 02.

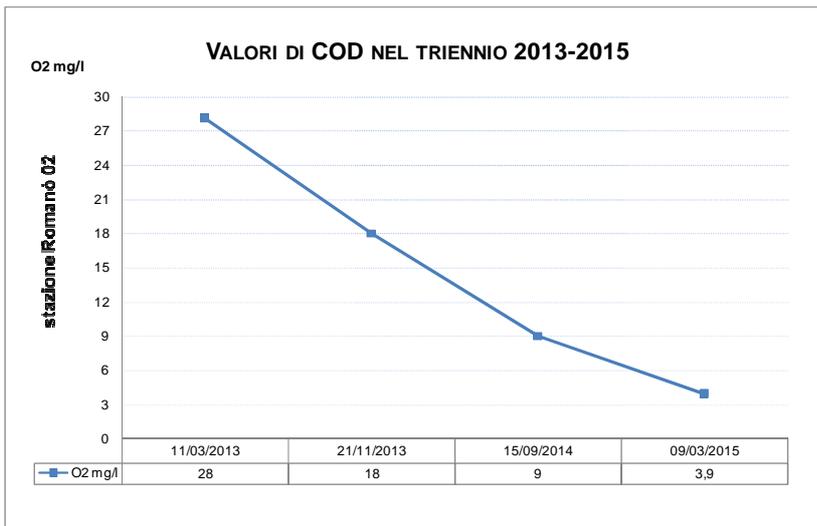


Fig. 4.3: Andamento dei valori di COD nel triennio d'indagine – stazione Romanò 02.

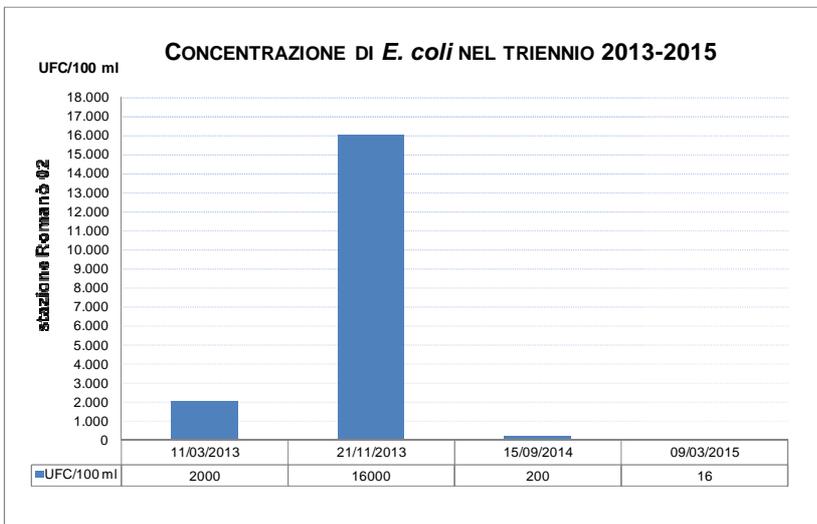


Fig. 4.4: Andamento delle concentrazioni di E. coli nel triennio d'indagine – stazione Romanò 02.

Relativamente agli altri parametri indagati non sono evidenti differenze apprezzabili tra il 2015 e gli anni precedenti.

Premettendo che le valutazioni sono svolte su di un esiguo numero di campionamenti e che quindi l'analisi effettuata non può essere definita esaustiva e completa, relativamente ai dati in possesso è innegabile notare un miglioramento dello stato qualitativo delle acque nella stazione di valle della roggia, con una sensibile riduzione delle concentrazioni di tutti i parametri indicativi di inquinamento di origine organica.

Diversi sono i fattori d'impatto potenziale, presenti a monte, lungo il percorso della roggia, che possono avere avuto un ruolo in tale cambiamento, a partire dal sistema fognario misto a servizio delle aree urbanizzate, presenti nell'ambito del bacino idrografico della roggia, alla gestione del laghetto di pesca sportiva e ai campi coltivati, solo per citarne alcuni. A tal riguardo, però, non disponiamo di alcuna evidenza di interventi realizzati.

Un'ulteriore ipotesi che potrebbe essere formulata, riguarderebbe le copiose piogge del 2014, che potrebbero avere favorito un importante ricambio delle acque in particolare del laghetto posto a monte, contribuendo all'allontanamento dei nutrienti depositati e limitandone il rilascio successivo, ovvero anche il periodo siccitoso che ha interessato gli ultimi mesi del 2015 ed ha azzerato l'importo degli scolmatori di piena recapitanti nella roggia.



Fig. 4.5: Monitoraggio della roggia di Villa Romanò, stazione Romanò 02 (marzo 2015).

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 marzo e a dicembre 2015.

CAMPIONAMENTO DEL 03/09/2015

Il corso d'acqua, al momento del campionamento, si presenta in condizione idrologica di morbida. La sezione della roggia, così come lo stato di alveo e sponde appaiono inalterati e sostanzialmente identici a quanto osservato negli anni precedenti.

Durante il campionamento non sono stati osservati segni di anaerobiosi nel sedimento e neppure è stata riscontrata la presenza di batteri filamentosi. Il detrito organico è prevalentemente grossolano e di consistenza fibrosa.

I taxa campionati sono sempre i medesimi, con presenza di poche e sole unità sistematiche resistenti alle forme di inquinamento o di alterazione. A differenza dei passati campionamenti, in questa occasione si sono riscontrati buoni valori di biomassa. I Ditteri sono sempre dominanti e presenti con taxa tolleranti, appartenenti alle famiglie dei Chironomidi e dei Simulidi. Comuni gli Efemerotteri del genere *Baetis* e gli Oligocheti Naididi; presenti i Tricotteri Idropsichidi.

Presso la stazione sono state campionate complessivamente 5 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Estesio), di cui il 23.7% Efemerotteri, il 4.1% Tricotteri, il 42.9% Ditteri ed il 29.3% Oligocheti (Fig. 4.6: abbondanze espresse in numero di individui). La matrice ecologica campionata ha evidenziato la dominanza di organismi tolleranti all'inquinamento (Fig. 4.7). Dal punto di vista del ruolo trofico i detritivori rappresentano il 53% del campione, seguiti dai carnivori (32%) e dagli erbivori (15%) (Fig. 4.8).

Il calcolo dell'Indice Biotico Estesio, 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 DELL' 11/12/2015

Il secondo campionamento, effettuato nel mese di dicembre, è avvenuto in regime idrologico prossimo alle condizioni di magra a causa di un prolungato periodo di assenza di precipitazioni, come detto in premessa.

Anche in questa occasione non sono stati osservati segni di anaerobiosi e neppure sono presenti batteri filamentosi; il detrito è risultato molto abbondante e di natura grossolana e fibrosa per la presenza di molte foglie cadute in alveo.

Anche in questa occasione di valori di biomassa si sono dimostrati discreti, ma la biodiversità si è riconfermata scarsa, riaffermando quanto già evidenziato durante tutti i tre anni di monitoraggio. Delle 5 unità sistematiche presenti nel campione (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Estesio), il 35.4% sono Efemerotteri, il 49.2% Ditteri ed il 15.4% Oligocheti (Fig. 4.9: abbondanze

espresse in numero di individui). La comunità macrobentonica è costituita per il 88.6% da organismi tolleranti e molto tolleranti nei confronti dell'inquinamento (Fig. 4.10).

Dal punto di vista dell'accesso alla risorsa trofica, la matrice ecologica è rappresentata in prevalenza da animali detritivori (50.8%), seguiti dai carnivori (37.8%). Gli erbivori rappresentano l'11.4% del campione (Fig. 4.11).

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



Campionamento dei macroinvertebrati bentonici presso la stazione Romanò 01 – dicembre 2015.

STAZIONE IBE – ROGGIA DI VILLA ROMANO'			
03/09/2015			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	Numero di unità sistematiche campionate: 5
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante	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 comune	Valore I.B.E.: 5
OLIGOCHETI	Naididae	abbondante	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 – marzo 2015.

STAZIONE IBE – ROGGIA DI VILLA ROMANO'			
11/12/2015			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	Numero di unità sistematiche campionate: 5
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 5
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante comune	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, una sola u.s. (Baetis)
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	comune raro	Valore I.B.E.: 4
			CLASSE: IV GIUDIZIO: Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
			RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino arancione

Tab. 4.8: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione di monte, Romanò 01 – dicembre 2015.

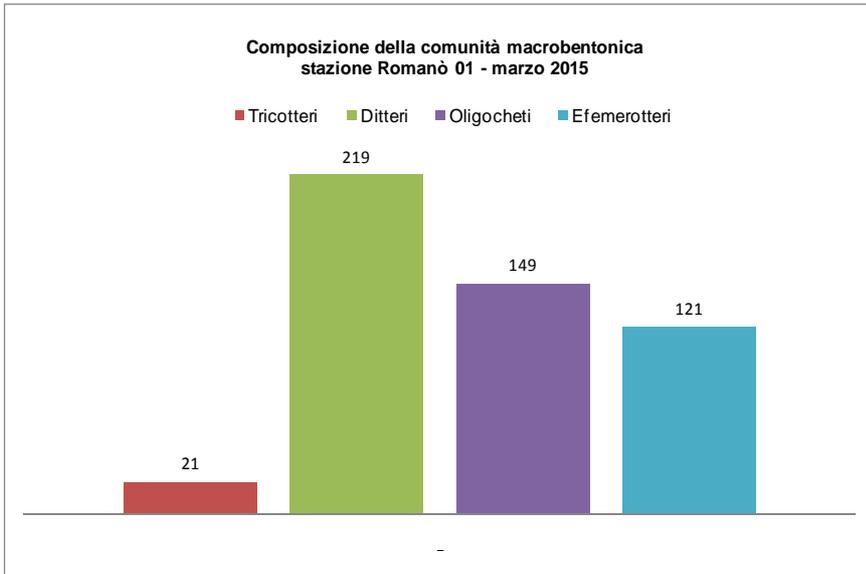


Fig. 4.6: Composizione della comunità macrobentonica. Marzo 2015 - stazione Romanò 01.

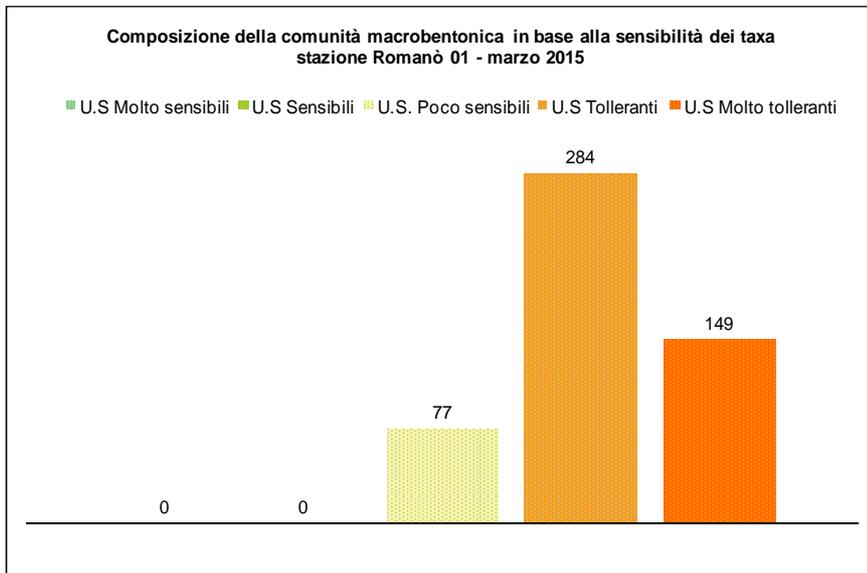


Fig. 4.7: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Marzo 2015 - stazione Romanò 01.

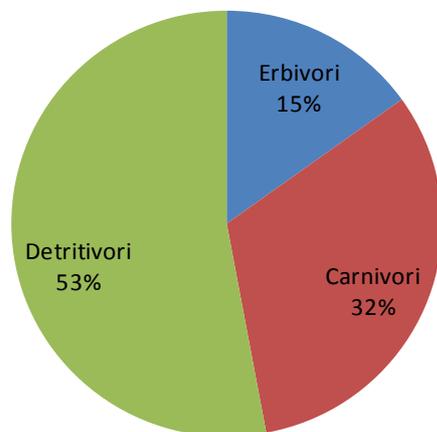


Fig. 4.8: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Marzo 2015 - stazione Romanò 01.

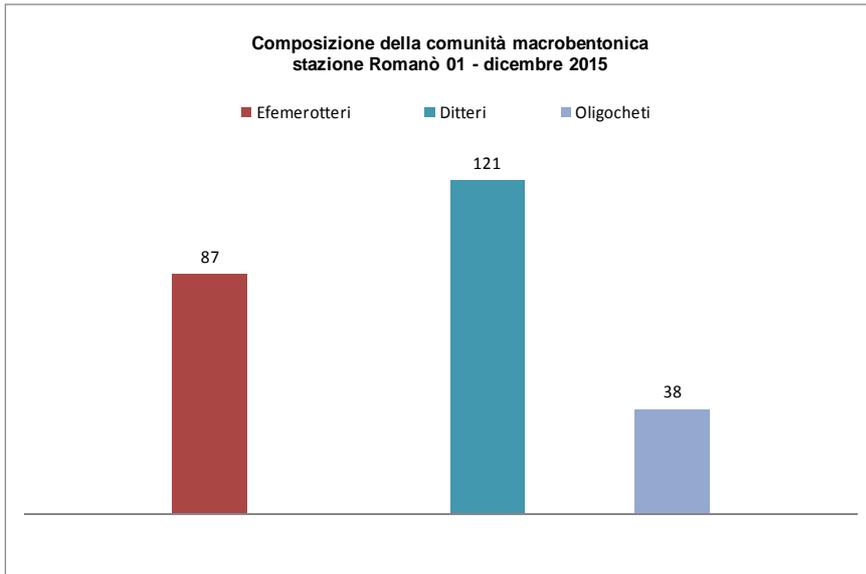


Fig. 4.9: Composizione della comunità macrobentonica. Dicembre 2015 - stazione Romanò 01.

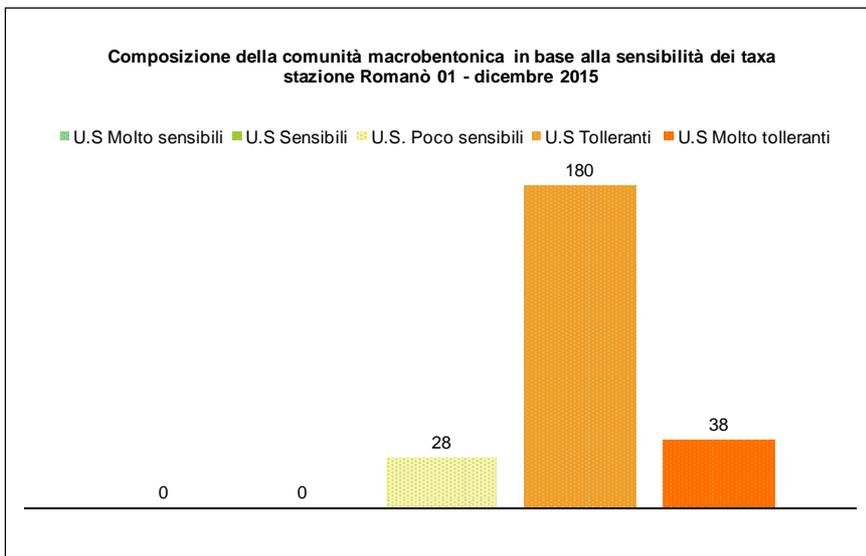


Fig. 4.10: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2015 - stazione Romanò 01.

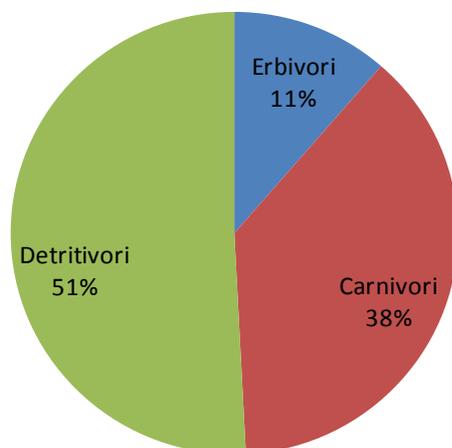


Fig. 4.11: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2015 - stazione Romanò 01.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il monitoraggio *ante operam* della roggia di Villa Romanò, condotto nel triennio 2013-2015, relativamente ai principali parametri fisico-chimici delle acque ed alla comunità macrozoobentonica, ha permesso di evidenziare uno stato complessivamente compromesso del corpo idrico. Anche se il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco), relativamente alle due stazioni, di monte e di valle, ha dato esiti altalenanti durante i tre anni, con un sensibile miglioramento per la stazione di valle Romanò 02, l'analisi della comunità macrobentonica ha invece riconfermato, per entrambe le stazioni, una condizione di "*Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato*", come già era emerso nel 2014.

Complessivamente è possibile ritenere che il corpo idrico si trovi in uno stato qualitativo alterato per la presenza discontinua di carichi inquinanti, in grado di compromettere la capacità della comunità macrobentonica di strutturarsi in modo adeguato e diversificato, restando così composta solo dai taxa più tolleranti alle alterazioni ambientali. Le valutazioni dei parametri chimici, essendo puntuali ovvero essendo in grado di descrivere solo la condizione del corpo idrico al momento del campionamento, non consentono di avere un quadro esaustivo. Questo spiegherebbe perché dal punto di vista chimico, la roggia ha presentato nel tempo livelli qualitativi diversi.

Alla luce dei dati ottenuti potremmo così ipotizzare che il corso d'acqua è interessato da fonti di inquinamento discontinue ma ripetute nel tempo, verosimilmente di natura organica dato che le analisi chimiche hanno messo in evidenza la presenza di importanti concentrazioni di azoto e fosforo. A conferma di ciò abbiamo anche la composizione della comunità macrozoobentonica, costituita quasi esclusivamente da taxa in grado di sopravvivere anche in condizioni di elevato carico organico. Inoltre il maggior impatto delle fonti d'inquinamento sembra interessare la stazione di monte, Romanò 01, rispetto a quella di valle che, come è stato detto, ha fatto registrare un miglioramento nel triennio d'indagine.

4.1.2 ORRIDO D'INVERIGO

QUALITÀ DELLE ACQUE

STAZIONE ORRIDO 01

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche, condotte nella campagna di marzo 2015 presso la stazione di monte dell'Orrido d'Inverigo, denominata Orrido 01, sono riportati nella tabella 4.9 successiva.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015
Temperatura dell'acqua	°C	10.82
Ossigeno disciolto	mg/l	10.89
Ossigeno disciolto	% di saturazione	100.7
pH	--	8.1
Conducibilità elettrica	µS/cm	581
Salinità	psu	0.32
TDS	mg/l	406
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	4.4
Fosforo totale	P mg/l	<0.05
BOD ₅	O ₂ mg/l	<2
COD	O ₂ mg/l	6
Solfati	SO ₄ mg/l	19
Cloruri	Cl mg/l	19
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	<0.005
Piombo	Pb mg/l	<0.01
Zinco	Zn mg/l	<0.01
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	50

Tab. 4.9: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Orrido 01, marzo 2015.

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 marzo 2015.

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 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	I 0.7 I	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	4.4	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 marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
Marzo 2015	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, marzo 2015.

Anche nel monitoraggio del 2015 la stazione di monte ha riconfermato lo stato di qualità elevato già evidenziato nel 2014. L'elemento penalizzante resta ancora, come l'anno scorso, la concentrazione dei nitrati, mentre per gli altri nutrienti analizzati i livelli sono risultati molto contenuti. Il ridotto carico organico è confermato anche dalla concentrazione di *E. coli*, solo 50 UFC/100 ml, e dai ridotti valori di BOD5 e COD (Tab. 4.9).

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 - 2014. *Indagini idrobiologiche ante operam. Anno 2013 ed Anno 2014*)

Da notare è l'elevata conducibilità delle acque (riscontrabile nei parametri conducibilità elettrica, TDS e salinità di tabella 4.9) che, come già detto, è del tutto naturale e da attribuirsi alla facies litologica del bacino imbrifero ed alla presenza di sorgenti petrificanti a monte.

STAZIONE ORRIDO 04

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite a marzo 2015 presso la stazione di valle dell'Orrido d'Inverigo, sono riportati nella tabella 4.12 seguente.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015
Temperatura dell'acqua	°C	8.17
Ossigeno disciolto	mg/l	12.15
Ossigeno disciolto	% di saturazione	105.7
pH	--	8.0
Conducibilità elettrica	µS/cm	557
Salinità	psu	0.31
TDS	mg/l	390
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05
Azoto nitrico	mg/l di N	3.6
Fosforo totale	P mg/l	<0.05
BOD5	O ₂ mg/l	<2
COD	O ₂ mg/l	<4
Solfati	SO ₄ mg/l	32
Cloruri	Cl mg/l	18
Nichel	Ni mg/l	<0.01
Rame	Cu mg/l	<0.005
Piombo	Pb mg/l	<0.01
Zinco	Zn mg/l	0.01
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	20

Tab. 4.12: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Orrido 04, marzo 2015.

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 la campagna di monitoraggio condotta a marzo 2015.

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 0.66, cui è attribuita una classe di qualità ELEVATA (Tab. 4.14) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	15.7 l	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	<0.05	2	0.5
Azoto nitrico	mg/l di N	3.6	4	0.125
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
MEDIA				0.66

Tab. 4.13: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Orrido 04 per il campionamento di marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
Marzo 2015	Orrido 04	0.66	ELEVATO

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 marzo 2015.

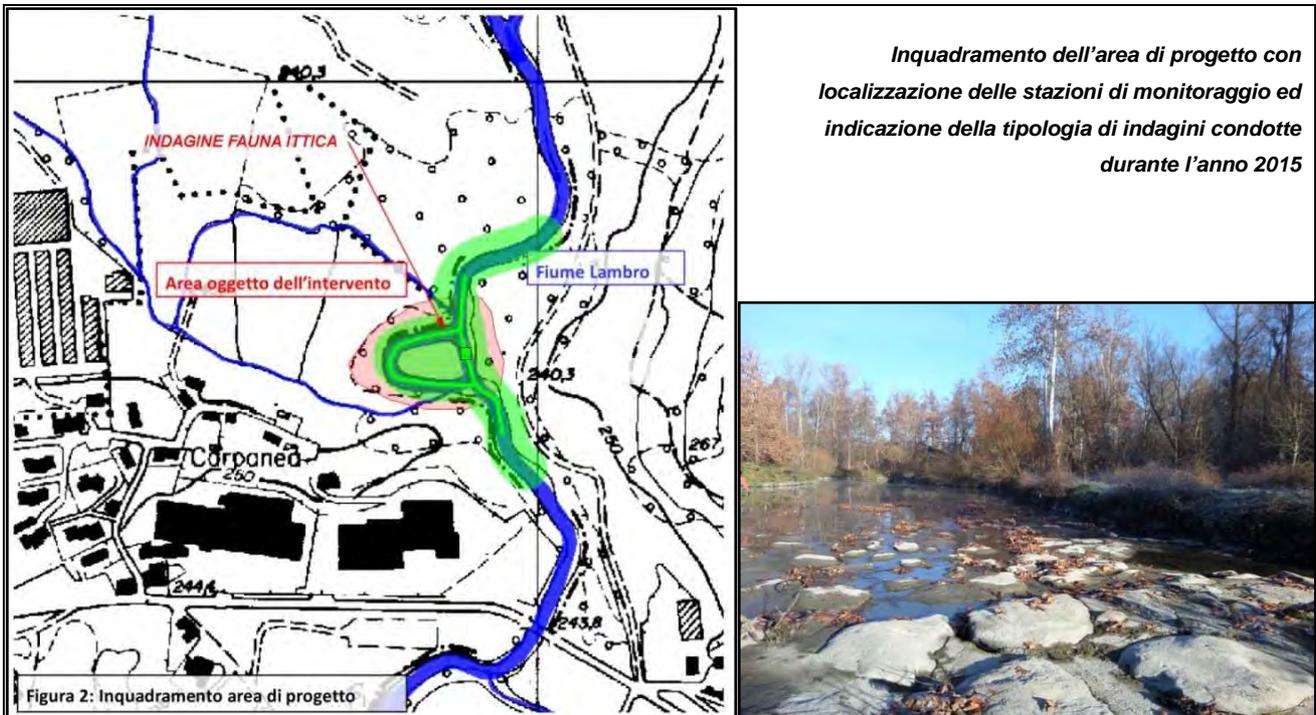
Per questa stazione si registra, così, un deciso miglioramento: da un livello qualitativo scarso nel 2013 si sale a buono nel 2014 ed a elevato nel 2015, andando così ad uniformarsi alla stazione di monte. Pur riferendoci ad un solo campionamento, è innegabile una progressiva riduzione delle concentrazioni sia dei nutrienti che del carico organico nel triennio d'indagine.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il monitoraggio *ante operam*, delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, condotto nel triennio 2013-2015, ha messo in evidenza un graduale miglioramento del corso d'acqua: da uno stato sufficiente – scarso per le stazioni di monte e di valle rispettivamente, del 2013, si passa nel 2014 ad elevato – buono ed infine ad elevato – elevato nel 2015. Pur tenendo presente che si tratta di un numero ridotto di campionamenti, i dati disponibili mostrano comunque una progressiva riduzione dei carichi di azoto ammoniacale e di fosforo totale su tutto il tratto indagato, mentre i livelli di azoto nitrico si mantengono sempre importanti. La progressiva riduzione del carico organico è anche attestata dalle minori concentrazioni di *E. coli* e di BOD5 e COD.

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 2015



MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2015

Ante operam	Acque
01/12/2015	Indagini chimico-fisiche

4.2.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo YSI Professional Place, nella campagna di dicembre 2015, 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.

I parametri indagati non denotano condizioni particolari delle acque che possano condizionare negativamente l'ecosistema acquatico, mantenendosi in linea con i risultati degli anni passati.

Il grado di ossigenazione si conferma 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) e con le particolari

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	01/12/2015
Temperatura dell'acqua	°C	6.4
Ossigeno disciolto	mg/l	9.41
Ossigeno disciolto	% di saturazione	75.7
pH	--	8.05
Conducibilità elettrica	μS/cm	342
Salinità	psu	0.26
TDS	mg/l	343

Tab. 4.15: risultati del monitoraggio chimico-fisico per l'Area 2 d'intervento, dicembre 2015.

condizioni idrologiche in cui si trovava il fiume al momento del monitoraggio. Come, infatti, detto in premessa, l'assenza di piogge a partire dalla fine di ottobre, in associazione alle temperature miti, ha determinato una sensibile riduzione di portata, che ha determinato, nel tratto interessato dalla stazione di campionamento, una modifica del corso del Lambro, che ha mantenuto attiva solo l'ansa laterale, mandando in asciutta il by-pass e lasciando affiorare il tratto in massi cementati (Fig. 4.12).



Fig. 4.12: a) Tratto del fiume Lambro all'altezza dell'ansa e dell'isola fluviale. In primo piano si vede il tratto di by-pass asciutto.
b) Tratto a monte dell'ansa e del by-pass. Evidente è la riduzione di portata.

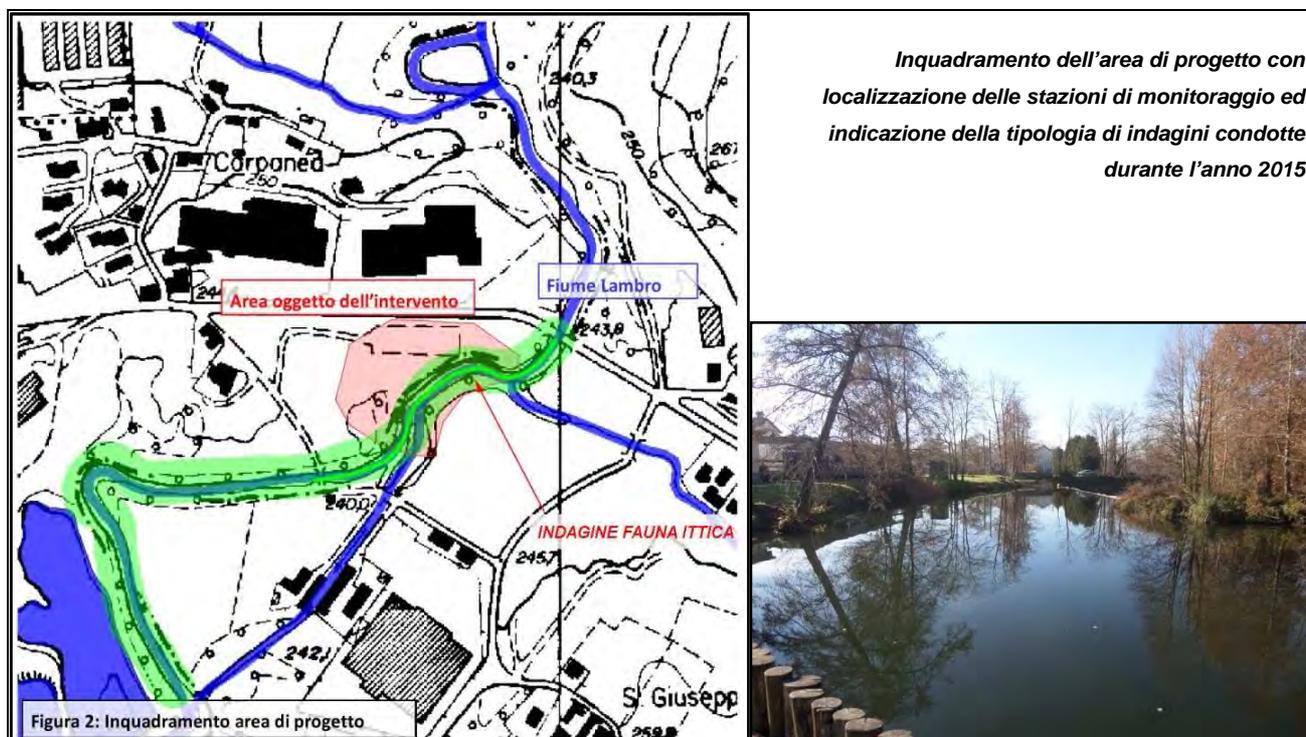
L'abbassamento del livello del fiume ha però consentito di accertare la presenza, a monte dell'ansa, di un tratto di alveo fittamente colonizzato da idrofite sommerse (*Myriophyllum* sp., *Potamogeton* sp.), di estremo interesse e valore ecologico soprattutto per la fauna ittica (Fig. 4.13), meritevole di azioni di tutela e conservazione.

Fig. 4.13: Miriofillo presente nel tratto subito a monte dell'ansa



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 2015



MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2015

Ante operam	Acque
01/12/2015	Indagini chimico-fisiche

4.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo YSI Professional Place, nella campagna di dicembre 2015, 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).

I dati indicano uno stato delle acque sovrapponibile al tratto di monte (Area 2 d'intervento) ed in linea con quanto emerso nei precedenti campionamenti.

Da segnalare anche in questo caso la presenza, in sponda sinistra, di *Myriophyllum* sp..

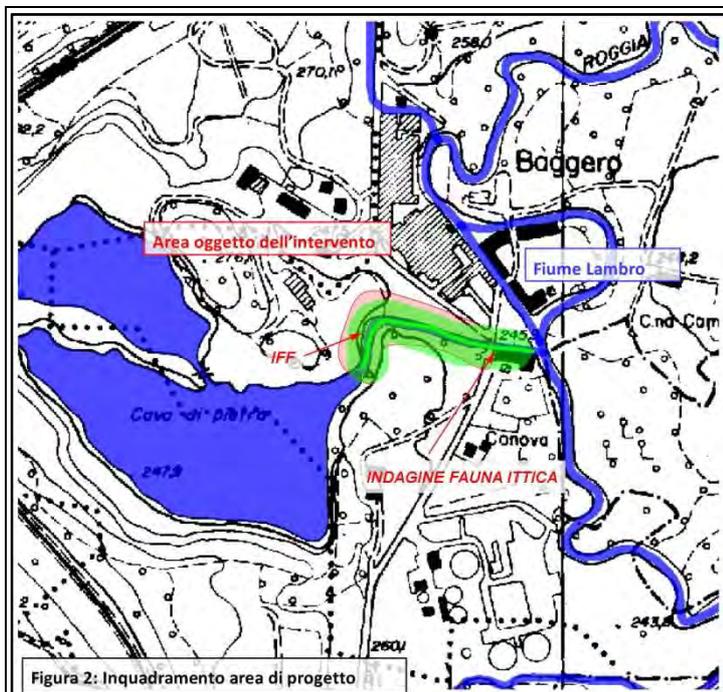
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	01/12/2015
Temperatura dell'acqua	°C	6.8
Ossigeno disciolto	mg/l	9.80
Ossigeno disciolto	% di saturazione	79.5
pH	--	8.02
Conducibilità elettrica	μS/cm	357
Salinità	psu	0.27
TDS	mg/l	354

Tab. 4.16: risultati del monitoraggio chimico-fisico per l'Area 3 d'intervento, dicembre 2015.



Fig. 4.14: a) Monitoraggio parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica da campo – Area 3
b) Traversa presente subito a valle dell'ansa

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 2015



Inquadramento dell'area di progetto con localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed indicazione della tipologia di indagini condotte durante l'anno 2015



MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2015

Ante operam	Acque
09/03/2015	Indagini chimico-fisiche
25/11/2015	Indagini chimico-fisiche

4.4.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

I risultati delle indagini chimico-fisiche eseguite, mediante utilizzo di sonda multiparametrica da campo, nelle campagne di marzo e novembre 2015, 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.

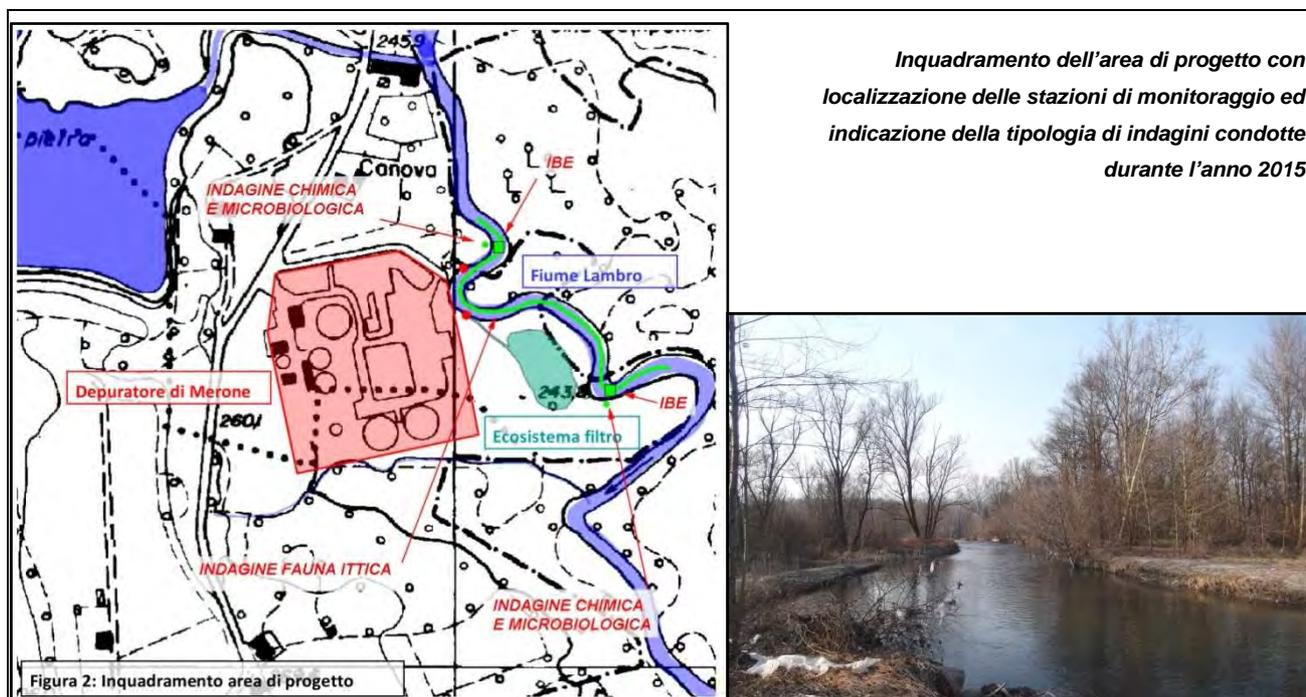
I dati riconfermano i risultati pregressi: la sovrassaturazione d'ossigeno, registrata a marzo e presente in più occasioni nei precedenti monitoraggi, è indice di un non trascurabile carico organico veicolato dalla roggia. Al fine, però, di definirne un quadro completo, anche alla luce dei ripetuti sversamenti che l'hanno

interessata negli ultimi anni, è necessario un articolato monitoraggio sia delle acque che del sedimento, senza dimenticare la necessità di conoscere lo stato qualitativo del laghetto di cava posto subito a monte, dal quale origina il tratto terminale della roggia.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	25/11/2015
Temperatura dell'acqua	°C	9.38	6.9
Ossigeno disciolto	mg/l	14.08	9.42
Ossigeno disciolto	% di saturazione	125	77.5
pH	--	8.3	8.15
Conducibilità elettrica	µS/cm	403	396
Salinità	psu	0.22	0.29
TDS	mg/l	282	393

Tab. 4.17: risultati del monitoraggio chimico-fisico della roggia Cavolto, anno 2015.

**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 2015**



MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2015

	Acque Indagini chimico-fisiche	Acque Indagini microbiologiche	Macrofitos
marzo 2015	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle
novembre 2015	1 stazione monte 1 stazione valle	--	1 stazione monte 1 stazione valle

4.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

STAZIONE MERONE MONTE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite a marzo 2015 sono riportati nella seguente tabella 4.18. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento individuata per il monitoraggio del 2014, stazione le cui coordinate sono: x 518.960 e y 5.068.605.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	25/11/2015
Temperatura dell'acqua	°C	8.84	7.6
Ossigeno disciolto	mg/l	12.21	11.01
Ossigeno disciolto	% di saturazione	107.5	92.0
pH	--	8.17	8.25
Conducibilità elettrica	µS/cm	377	303
Salinità	psu	0.21	0.22
TDS	mg/l	264	298
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.07	-
Azoto nitrico	mg/l di N	1.4	-
Fosforo totale	P mg/l	0.1	-
BOD5	O ₂ mg/l	<2	-
COD	O ₂ mg/l	7	-
Solfati	SO ₄ mg/l	25	-
Cloruri	Cl mg/l	6	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	<0.005	-
Piombo	Pb mg/l	<0.01	-
Zinco	Zn mg/l	0.02	-
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	300	-

Tab. 4.18: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Merone monte, anno 2015.

Facendo riferimento alla normativa 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 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 campionamento di marzo 2015.

La condizione descritta è analoga a quella emersa dai due campionamenti condotti nel 2013: lo stato qualitativo, in quell'anno, era risultato sufficiente ma con un punteggio posto al limite superiore della classe (punteggio anno 2013 pari a 0.485; punteggio anno 2015 pari a 0.50), ovvero molto prossimo al limite inferiore dello stato qualitativo buono. Nel monitoraggio del 2014, invece, la presente stazione aveva dato un risultato finale di qualità elevata grazie ad una notevole riduzione delle concentrazioni dei nutrienti rilevate in quel campionamento (Fig. 4.15). Sulla base dei dati bibliografici e della condizione generale dell'ecosistema fluviale nel tratto d'indagine, considerando anche l'immissione a monte della roggia Cavolto e del torrente

MERONE MONTE - MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	17.5 l	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.07	3	0.25
Azoto nitrico	mg/l di N	1.4	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.1	2	0.5
MEDIA				0.50

Tab. 4.19: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Merone monte, nel campionamento di marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
marzo 2015	Merone monte	0.50	BUONO

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, marzo 2015.

Bevera, il quadro del 2013 e del 2015 descrivono perfettamente la condizione del fiume, ovvero di un corso d'acqua migliorato negli ultimi vent'anni, che però ancora è interessato da fattori d'impatto, anche se discontinui nel tempo, che condizionano e rallentano la capacità di ripresa.

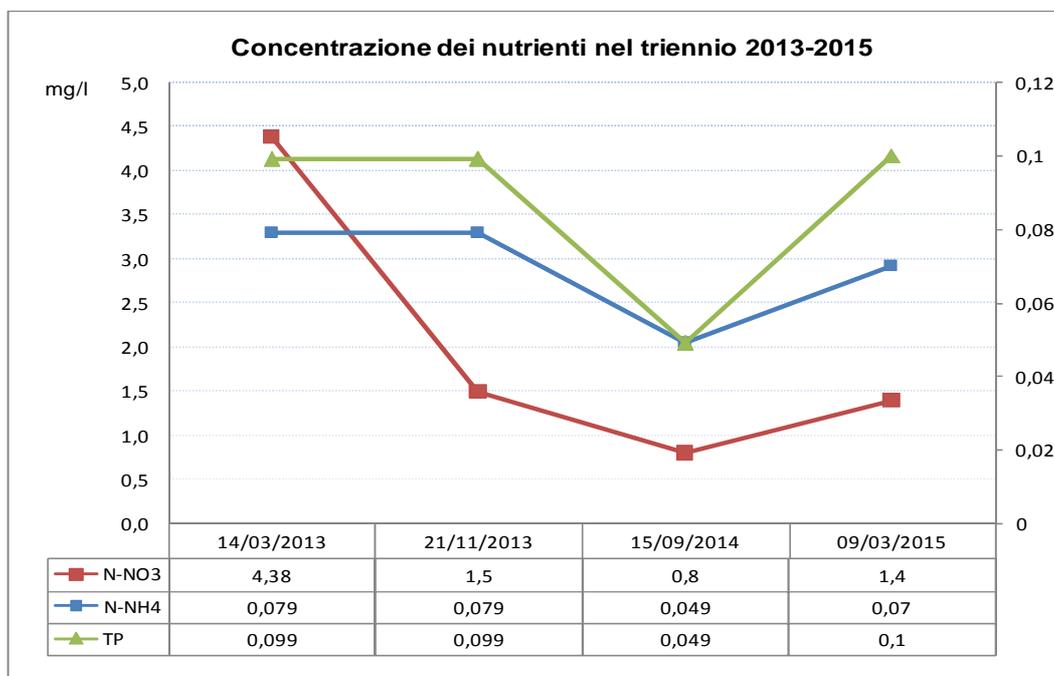


Fig. 4.15: Andamento delle concentrazioni dei nutrienti nel triennio d'indagine – stazione Merone monte.

STAZIONE MERONE VALLE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di marzo e novembre 2015, sono riportati nella tabella 4.21 seguente. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento degli anni passati, le cui coordinate sono: x 519.155 e y 5.068.184.

Facendo riferimento alla normativa 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 marzo 2015.

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.

Per la stazione Merone valle, a marzo 2015, il valore medio di LIMeco è pari a 0.47, 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, medesima classe attribuita sia nel 2013 che nel 2014. Sembrerebbe, quindi, una condizione stabile, ma se andiamo meglio ad analizzare il punteggio attribuito nei diversi anni, emerge un miglioramento nel 2015 in quanto siamo ormai al limite inferiore della classe di qualità "buono" (punteggio 0.50). Osservando l'andamento delle concentrazioni dei nutrienti nel biennio (Fig. 4.16), emerge un miglioramento per nitrati ed ammoniaca, mentre il fosforo si mantiene pressoché costante. La presenza dello scarico del depuratore di Merone determina un impatto negativo sulla qualità dell'ecosistema fluviale, andando a caricarlo ulteriormente di nutrienti. Infatti dai risultati di laboratorio sono essenzialmente questi a penalizzarlo; problemi non si riscontrano, invece, per l'ossigenazione delle acque e neppure per le concentrazioni dei metalli pesanti.

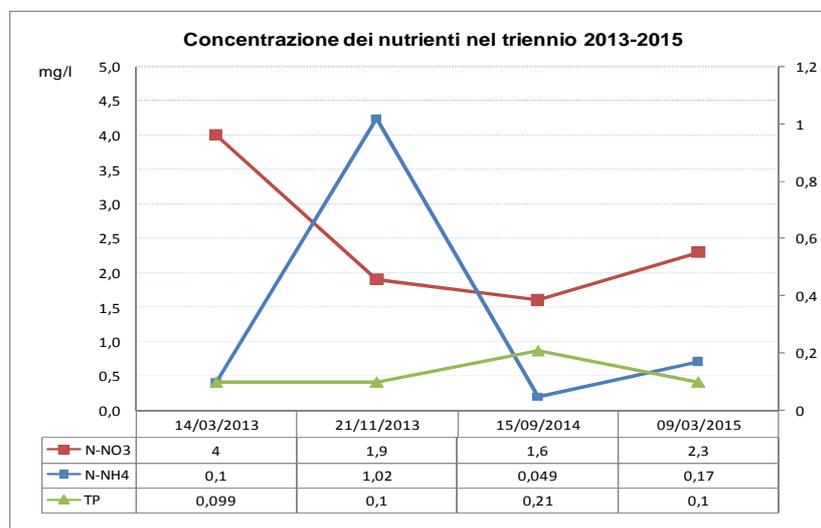


Fig. 4.16: Andamento delle concentrazioni dei nutrienti nel triennio d'indagine – stazione Merone valle.

Facendo riferimento ai limiti di emissione degli scarichi in acque superficiali (Tab. 3, Allegato 5, Parte III, D. Lgs 152/06), relativamente ai parametri indagati, pur essendo lo scarico del depuratore subito a monte della stazione d'indagine "Merone valle", è importante sottolineare come le concentrazioni dei nutrienti si mantengano ben al di sotto delle soglie, indicando una buona capacità diluente ed autodepurativa dell'ecosistema fluviale.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	25/11/2015
Temperatura dell'acqua	°C	9.57	9.8
Ossigeno disciolto	mg/l	11.38	10.10
Ossigeno disciolto	% di saturazione	101.7	89.4
pH	--	8.27	8.11
Conducibilità elettrica	µS/cm	412	417
Salinità	psu	0.23	0.29
TDS	mg/l	289	382
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.17	-
Azoto nitrico	mg/l di N	2.3	-
Fosforo totale	P mg/l	0.1	-
BOD5	O ₂ mg/l	<2	-
COD	O ₂ mg/l	7	-
Solfati	SO ₄ mg/l	13	-
Cloruri	Cl mg/l	12	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	<0.005	-
Piombo	Pb mg/l	<0.01	-
Zinco	Zn mg/l	0.01	-
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	2000	-

Tab. 4.21: Risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Merone valle, anno 2015.

MERONE VALLE - MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	I 1.7 I	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.17	4	0.125
Azoto nitrico	mg/l di N	2.3	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.1	2	0.5
			MEDIA	0.47

Tab. 4.22: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Merone valle, nel campionamento di marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
marzo 2015	Merone valle	0.47	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, marzo 2015.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Dalle analisi condotte nel triennio e dal confronto operato tra le due stazioni, Merone monte e Merone valle, emerge un plausibile peggioramento verso valle dello stato qualitativo del fiume, soprattutto in relazione al carico organico, e quindi ai nutrienti. Il valore dell'indice associato ai macrodescrittori, scade di almeno una classe di qualità tra monte e valle, con la sola eccezione dell'anno 2013, quando l'intero tratto si trovava in uno stato sufficiente. Ragionando sulle singole stazioni, sembra confermarsi un miglioramento per Merone monte, nel 2014 e nel 2015, mentre Merone valle mantiene lo stato sufficiente, anche se nel 2015 il punteggio dell'indice LIMeco lo porta in prossimità del limite inferiore di "buono".

LIMeco	2013	2014	2015
Merone monte	sufficiente	elevato	buono
Merone valle	sufficiente	sufficiente	sufficiente

Applicazione dell'Indice LIMeco presso le due stazioni sul Lambro, in comune di Merone, nel triennio 2013-2015, in relazione ai singoli campionamenti effettuati.

Interessante è l'analisi dell'andamento dei nitrati nel periodo di monitoraggio presso le due stazioni. Nel grafico seguente sono descritte in blu la stazione Merone monte ed in rosso Merone valle (Fig. 4.17).

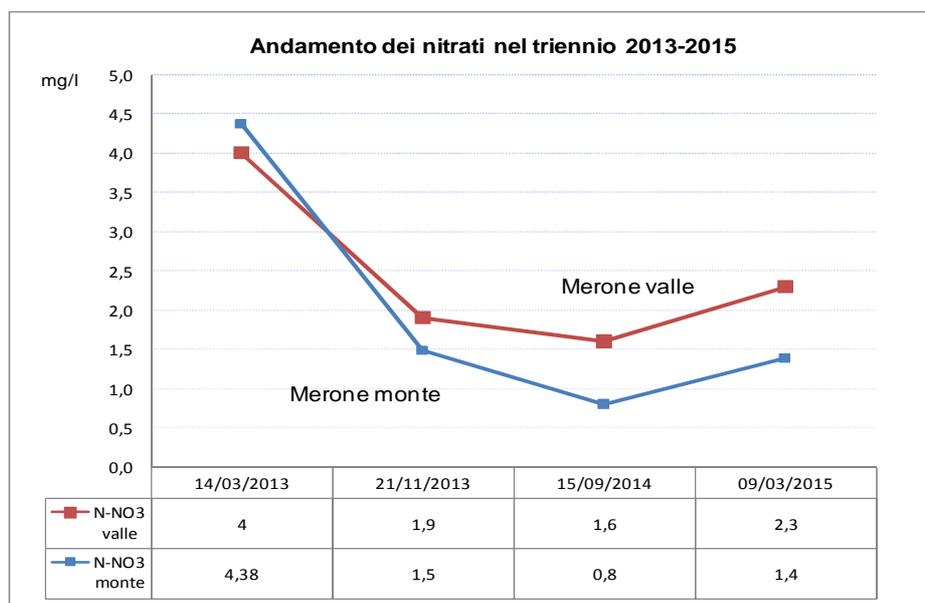


Fig. 4.17: Andamento delle concentrazioni dei nitrati per le stazioni Merone monte e Merone valle nel triennio d'indagine.

Pur consapevoli che le valutazioni sono riferite ad una serie ridotta di dati ed il triennio d'osservazione ha presentato diverse anomalie climatiche (andamento anomalo del regime pluviometrico), il grafico consente di fare due tipi di considerazioni. La prima, più evidente, è la maggior concentrazione di nitrati nella stazione di valle, da riferirsi plausibilmente alla presenza dello scarico del depuratore, la seconda riguarda invece la tendenza nel triennio dell'andamento delle concentrazioni, che vanno verso valori più contenuti. Questo sembrerebbe confermare l'ipotesi di una progressiva e lenta diminuzione della quantità di nutrienti presenti nel corso d'acqua nel tempo. Innegabile è che i carichi veicolati dal Lambro, già nella stazione di monte, si mantengano ancora non trascurabili e questo lo si vede molto bene nella composizione della comunità macrobentonica, come più avanti discusso.

4.5.2 MACROINVERTEBRATI BENTONICI – APPLICAZIONE INDICE IBE

Il piano di monitoraggio ha previsto, anche nel 2015, due campionamenti, a marzo e novembre, della fauna macrozoobentonica, presso le due stazioni Merone monte e Merone valle.

STAZIONE MERONE MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 09/03/2015

La comunità macrobentonica campionata è risultata poco articolata, con solo 7 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui una da considerarsi di drift (Ditteri Simulidi). La composizione percentuale della comunità è la seguente: 16.9% Efemerotteri, 4.1% Tricotteri, 66.9% Ditteri, 0.4% Eterotteri e Bivalvi e 11.3% Oligocheti (Fig. 4.18, abbondanze espresse in numero di individui). Come nelle precedenti campagne, si segnala la presenza nel campione di Idracarini e zooplancton, prevalentemente Crostacei Copepodi e Cladoceri.

Come sempre sono assenti gli organismi sensibili all'inquinamento, mentre permangono dominanti quelli tolleranti, costituenti l'86.9% del campione. Il restante 11.4% è rappresentato dai taxa molto tolleranti (Fig. 4.19) e solo l'1.7% dai poco sensibili. Dal punto di vista del ruolo trofico dominano i carnivori, seguiti da detritivori ed erbivori e (Fig. 4.20).

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 7 u.s. valide (8 u.s. campionate di cui una di drift) e Tricotteri presenti con più di 1 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. 4.24).

STAZIONE MERONE MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 25/11/2015

Le operazioni di campo hanno consentito di ricostruire una matrice della comunità macrobentonica costituita da individui appartenenti a 13 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui due da considerarsi di drift.

Gli organismi tolleranti e molto tolleranti sono la quasi totalità del campione (96.8%) (Fig. 4.22).

In termini di numero di individui, Ditteri ed Efemerotteri, con il 33% rispettivamente, costituiscono la maggioranza, seguiti da Oligocheti (21.6%), Tricotteri (6.1%), Odonati (3.7%), Coleotteri (1.4%) ed Eterotteri (1.2%) (Fig.4.21, abbondanze espresse in numero di individui). Sempre presente lo zooplancton, in maggioranza Cladoceri, ed Idracarini.

In termini di ruolo trofico sono dominanti gli organismi detritivori (54.8%) (Fig. 4.23).

Il calcolo dell'indice IBE, con 11 u.s. utili e Tricotteri presenti con più di 1 u.s. (incluso l'Efemerotterio *Baetis*), fornisce un valore pari a 7, cui corrisponde una classe di qualità III e giudizio di "Ambiente inquinato o comunque alterato" (Tab. 4.25).

Da segnalare che, a causa della ridotta portata del fiume e per l'assenza prolungata di piogge, l'alveo, al momento del campionamento, risultava coperto da uno strato di materiale organico, di consistenza limosa.

Interessante anche la presenza lungo l'intero transetto di Miriofillo e di abbondanti alghe crostose e filamentose perilitiche (Fig. 4.24).

STAZIONE IBE MERONE MONTE (09/03/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	comune	Numero di unità sistematiche campionate: 8
TRICOTTERI	Hydropsychidae	comune	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 7
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante presente	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)
ETEROTTERI	Nepidae	presente	Valore I.B.E.: 6
BIVALVI	Unionidae	presente	CLASSE: III
OLIGOCHETI	Naididae Lumbricidae	comune raro	GIUDIZIO: Ambiente inquinato o comunque alterato
			RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino giallo

Tab. 4.24: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone monte, marzo 2015.



Individui appartenenti al genere *Baetis* nel campione Merone monte, marzo 2015.

STAZIONE IBE MERONE MONTE (25/11/2015)		
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE		CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante
TRICOTTERI	Hydropsychidae Leptoceridae	comune raro
COLEOTTERI	Elminthidae	presente
ODONATI	<i>Calopteryx</i> <i>Ischnura</i> <i>Onychogomphus</i>	presente presente presente
DITTERI	Chironomidae Simuliidae Ceratopogonidae	abbondante presente raro
ETEROTTERI	<i>Aphelocheirus</i>	presente
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	comune presente

Numero di unità sistematiche campionate: **13**

Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: **11**

Ingresso orizzontale:
TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis e Caenis)

Valore I.B.E.: **7**

CLASSE: **III**

GIUDIZIO:
Ambiente inquinato o comunque alterato

RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:
retino giallo

Tab. 4.25: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone monte, novembre 2015.



Fig. 4.24: Campionamento presso la stazione Merone monte, novembre 2015. Particolare di alghe perilitiche.

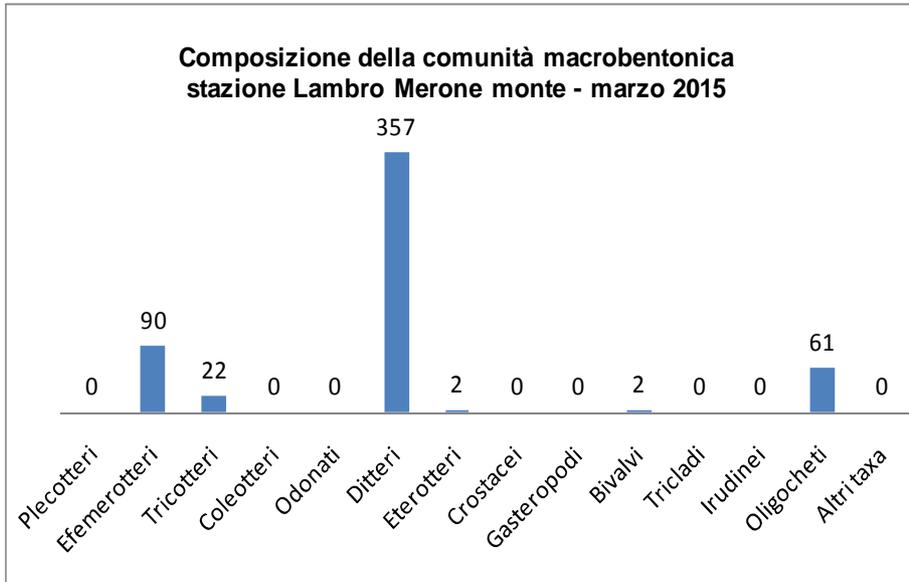


Fig. 4.18: Composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone monte. Marzo 2015.

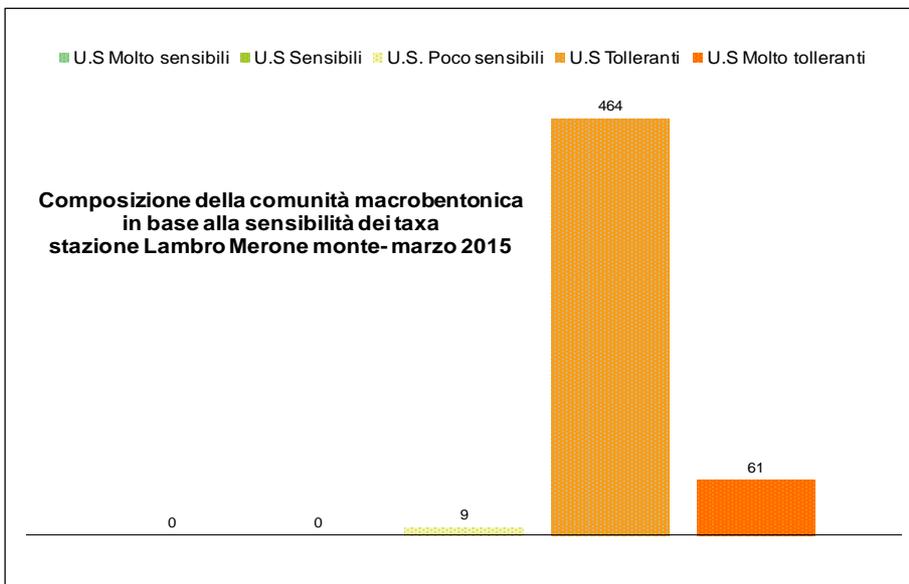


Fig. 4.19: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Merone monte.

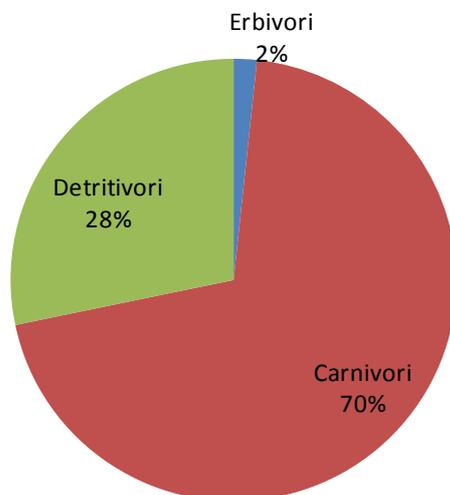


Fig. 4.20: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Marzo 2015 - stazione Lambro Merone monte.

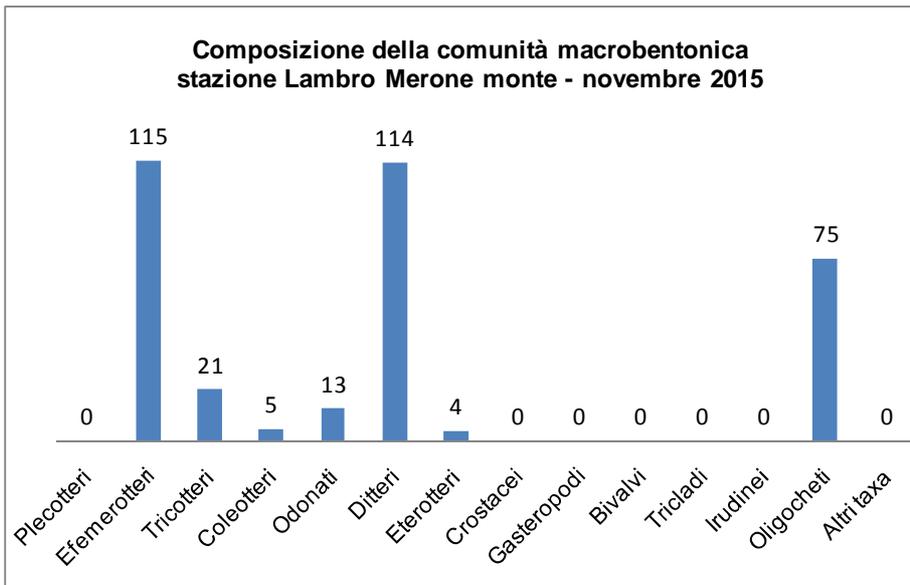


Fig. 4.21: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone monte. Novembre 2015.

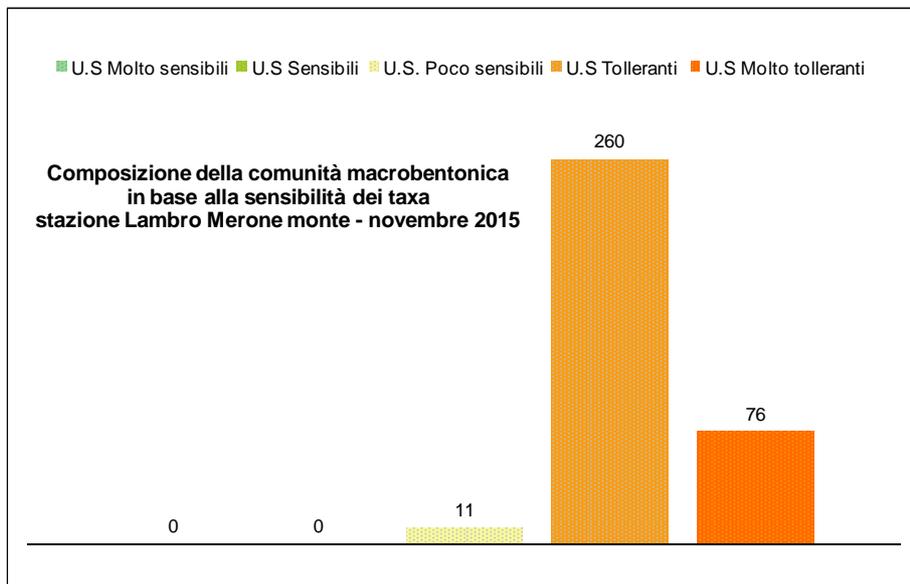


Fig. 4.22: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Novembre 2015 – stazione Lambro Merone monte.

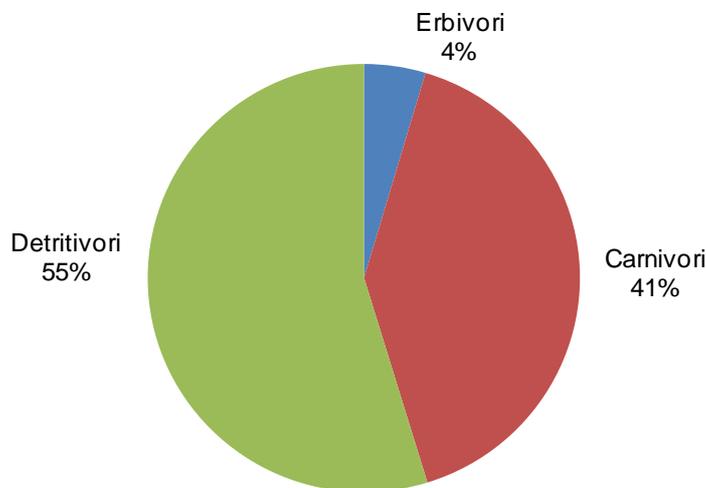


Fig. 4.23: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Novembre 2015 - stazione Lambro Merone monte.

STAZIONE MERONE VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 09/03/2015

Le condizioni morfologiche della stazione si presentano invariate rispetto all'ultimo campionamento, con abbondanza di ciottoli e ghiaia, molto detrito organico, prevalentemente polposo, e presenza di alghe verdi filamentose, perilitiche. Non sono evidenti segni di anaerobiosi sul fondo e neppure sono presenti batteri filamentosi. Il fiume si trova in condizioni di morbida, con alveo bagnato mediamente di 9,00 m.

Presso la stazione sono stati campionati individui appartenenti ad 8 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso). La comunità è risultata formata prevalentemente da Oligocheti, 74.4%, seguiti, in termini di abbondanza, dai Ditteri, 13.3% e dagli Efemerotteri, 11.4%; il restante 0.9% è costituito da Tricotteri, Bivalvi, Gasteropodi ed Irudinei (Fig. 4.25, abbondanze espresse in numero di individui). Da segnalare la presenza di numerosi nicchi di *Lymnaea*.

La matrice ecologica campionata ha evidenziato la presenza di soli organismi molto tolleranti e tolleranti all'inquinamento (Fig 4.26). Relativamente al ruolo trofico, gli erbivori sono completamente assenti, mentre i detritivori sono risultati dominanti (86%) sui carnivori (Fig. 4.27).

Il valore di biomassa complessiva è risultato discreto, mentre la diversità biologica è scarsa.

Per quanto riguarda il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, le unità sistematiche valide sono 8 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. 4.26).

STAZIONE IBE MERONE VALLE (09/03/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante	Numero di unità sistematiche campionate: 8
TRICOTTERI	Hydropsychidae	presente	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 8
DITTERI	Chironomidae	abbondante	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)
GASTEROPODI	Physidae	raro	Valore I.B.E.: 6
BIVALVI	Sphaeriidae	raro	CLASSE: III
IRUDINEI	Erpobdella	raro	GIUDIZIO: Ambiente inquinato o comunque alterato
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	molto abbondante presente	RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino giallo

Tab. 4.26: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone valle, marzo 2015.

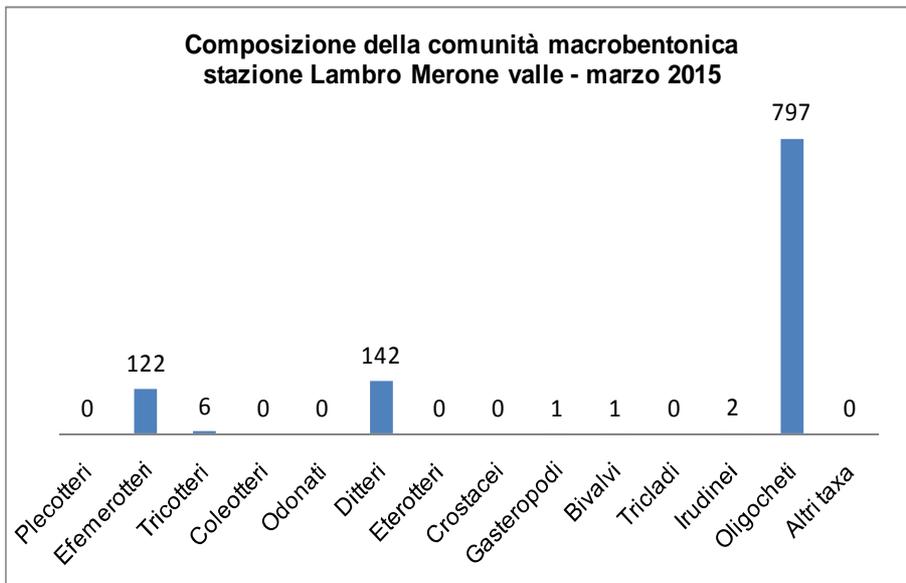


Fig. 4.25: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone valle. Marzo 2015.

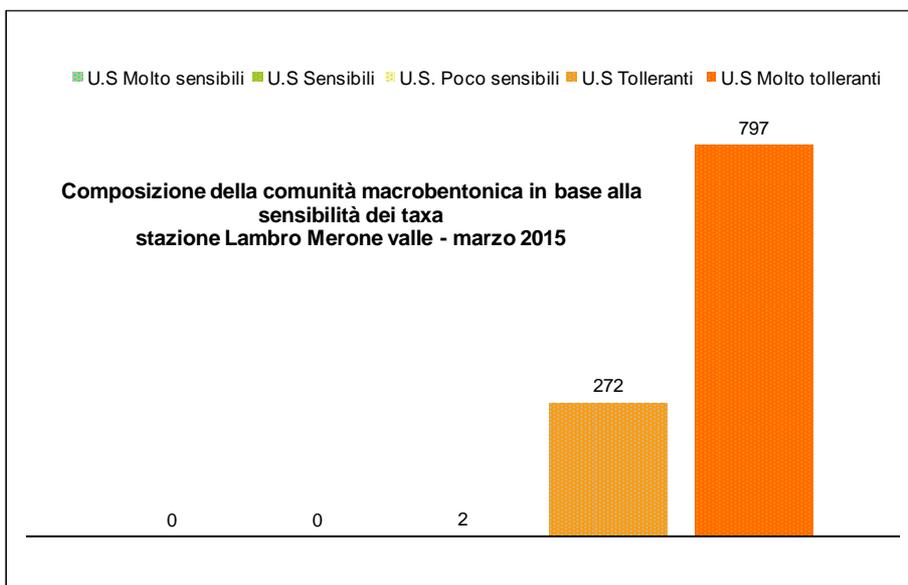


Fig. 4.26: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Merone valle.

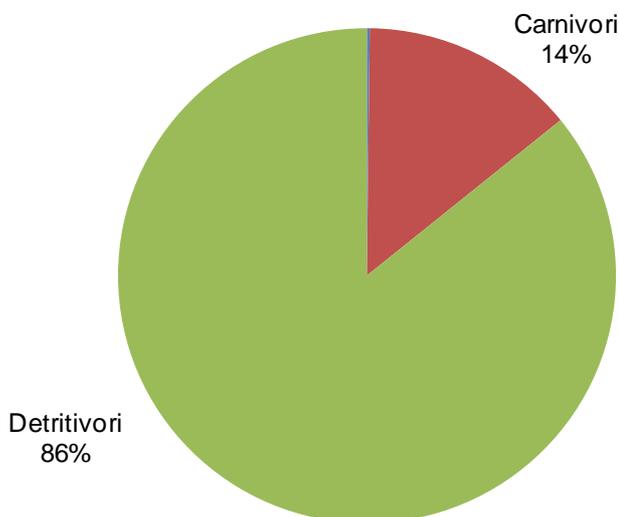


Fig. 4.27: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Marzo 2015 - stazione Lambro Merone valle.

STAZIONE MERONE VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 25/11/15

Il campionamento è stato effettuato con una portata prossima alle condizioni di magra. La larghezza dell'alveo bagnato oscilla, in funzione della morfologia del tratto, tra i 12 ed i 15 m, con una profondità media di 30 cm che raggiunge il metro in corrispondenza di una buca presente in sponda sinistra. La sezione si presenta complessivamente invariata rispetto alle condizioni descritte nel 2014, con un substrato prevalentemente formato da ghiaia grossolana (70%), ciottoli e sabbia subordinata. Il limo è scarso e presente solamente in prossimità delle sponde e della buca. In seguito agli eventi alluvionali del 2014, il corso del fiume ha proseguito, per il tratto d'interesse, il suo spostamento verso sponda sinistra, accentuandone l'erosione e causando la caduta di alberi in alveo, mentre in sponda destra si è consolidata una barra laterale di ciottoli (Fig. 4.31).

Nel campione è stata osservata la presenza di una buona quantità di detrito di natura sia fibrosa che polposa; non sono stati rilevati segni di anaerobiosi e neppure presenza di batteri filamentosi. Contrariamente a quanto osservato per la stazione di monte, lo zooplancton è risultato assente.

Non sono presenti, nel tratto indagato, macrofite acquatiche.

La comunità macrozoobentonica prelevata è risultata essere composta da 14 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui il 36.5% Efemerotteri, 10.1% Tricotteri, 22.8% Ditteri, 0.5% Gasteropodi, 0.3% Bivalvi, 4.6% Irudinei e 25.2% Oligocheti (Fig. 4.28, abbondanze espresse in numero di individui).

Come sempre gli organismi campionati appartengono a taxa tolleranti o molto tolleranti all'inquinamento, che complessivamente rappresentano il 97% del totale (Fig. 4.29).

Considerando la rete trofica, sono risultati dominanti i detritivori (62.0%), essenzialmente collettori - aspiratori, seguiti dai carnivori (35.4%); gli erbivori sono presenti in misura ridotta, costituendo solo il 2.6% del campione (Fig. 4.30).

La biodiversità si è attestata su valori discreti, mentre la biomassa è risultata buona soprattutto in relazione alla presenza di Ditteri Chironomidi di grosse dimensioni.

Il calcolo dell'indice IBE con 14 u.s. differenti campionate, di cui 3 da considerarsi di drift, quindi con 11 computabili e Tricotteri presenti con più di una 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.

4.27), indicando una condizione stabile del corpo idrico in quanto viene riconfermato il giudizio già emerso nel precedente campionamento di marzo.



Fig. 4.31: Stazione Merone valle – novembre 2015.

STAZIONE IBE MERONE VALLE (25/11/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	molto abbondante	Numero di unità sistematiche campionate: 14 Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 11 Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis) Valore I.B.E.: 7 CLASSE: III GIUDIZIO: Ambiente inquinato o comunque alterato RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino giallo
TRICOTTERI	Hydropsychidae Psychomyidae Limnephilidae	abbondante raro raro	
ODONATI	Calopterygidae	raro	
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante presente	
BIVALVI	Pisidiidae	raro	
GASTEROPODI	Physidae	raro	
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>	comune	
OLIGOCHETI	Lumbricidae Lumbriculidae Naididae Tubificidae	presente presente abbondante presente	

Tab. 4.27: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Merone valle, novembre 2015.



Fig. 4.32: Esempari dell'Irudineo *Erpobdella* nel campione di novembre 2015 – Merone valle.

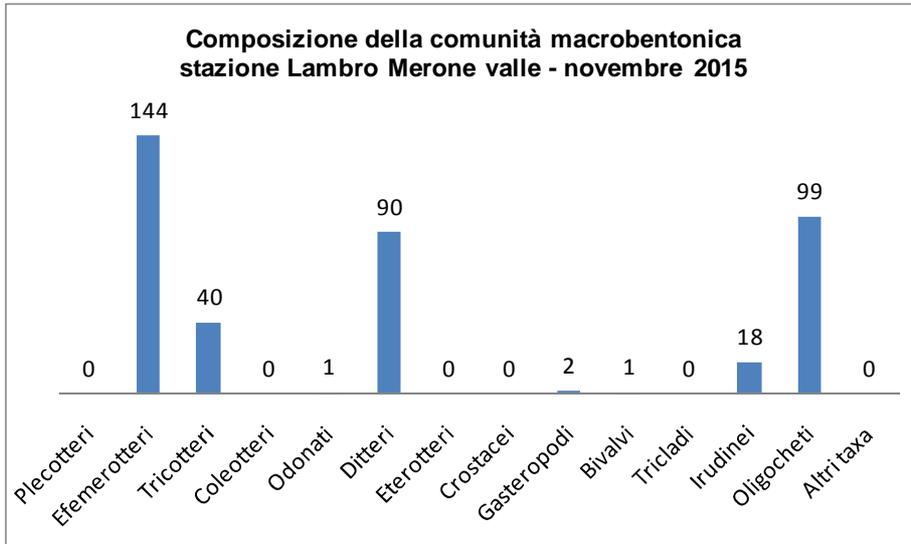


Fig. 4.28: Composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Merone valle. Novembre 2015.

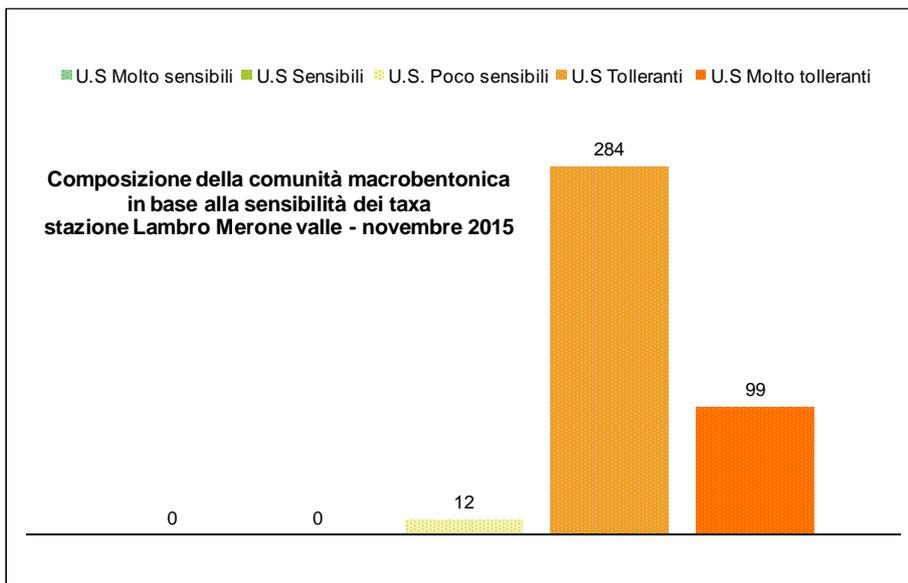


Fig. 4.29: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Novembre 2015 – stazione Lambro Merone valle.

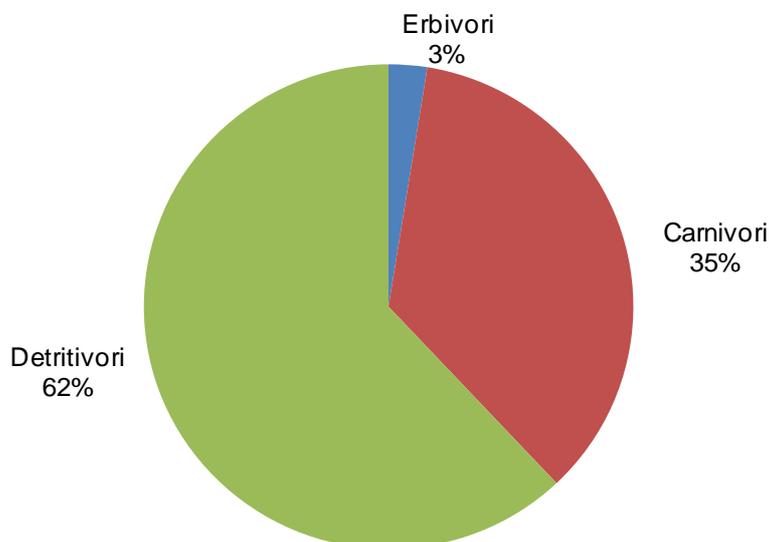


Fig. 4.30: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Novembre 2015 - stazione Lambro Merone valle.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Le indagini condotte sulla comunità macrobentonica riconfermano, anche per quest'anno, per entrambe le stazioni, una classe di qualità III, corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato, andando così a completare un quadro triennale estremamente uniforme, come è evidenziato dalla tabella 4.28 seguente.

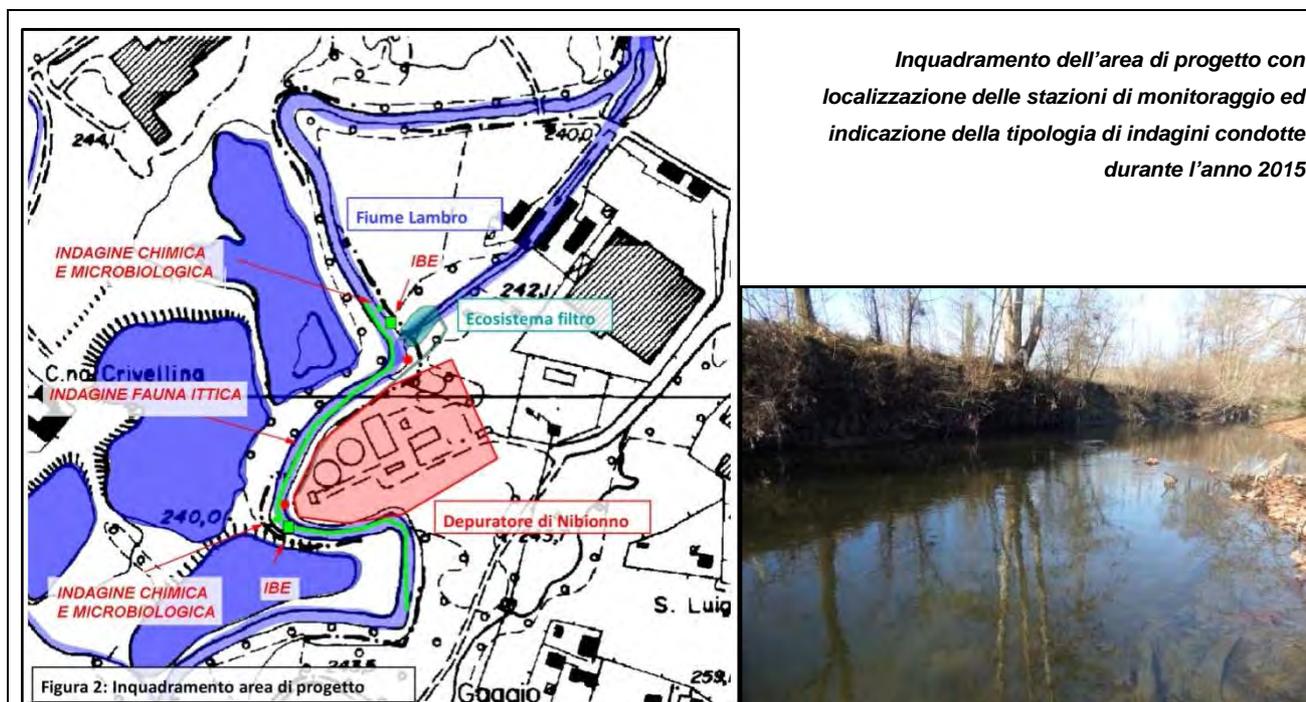
Indice IBE	2013		2014		2015	
	14/03	22/11	23/09	17/12	09/03	25/11
Merone monte	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 7
Merone valle	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 7

Tab. 4.28: Applicazione dell'Indice IBE presso le due stazioni sul Lambro nel triennio 2013-2015.

Non emerge neppure disomogeneità di giudizio tra la stazione di monte e quella di valle, indicando quindi una condizione di alterazione e di disturbo dell'ecosistema generalizzata all'intero tratto. Quello che è possibile notare è solo un'oscillazione del valore IBE, che, in modo alterno, passa tra il limite inferiore della classe III (valore pari a 6) a quello superiore (valore pari a 7) ed anche in questo caso, sia la stazione di monte che quella di valle si comportano in modo analogo, non evidenziando condizioni nettamente peggiori a valle. I dati biologici sembrerebbero, quindi, indicare che il fiume si trovi in una condizione di compromissione generale imputabile prevalentemente alla presenza di importanti carichi organici, provenienti anche da monte rispetto al tratto indagato: la maggior parte dei microrganismi campionati, appartengono, infatti, a taxa tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento. Tra i più comuni, tipici di acque eutrofe: Ditteri, Efemerotteri esclusivamente del genere *Baetis* ed Oligocheti.

Sicuramente, come già segnalato nelle precedenti relazioni, anche la limitata diversificazione di alveo e sponde contribuisce alla semplificazione della comunità macrobentonica. Se lo stato dell'alveo è, però, legato essenzialmente a fattori naturali, le sponde, soprattutto quelle confinanti con le proprietà di privati, sono state interessate da "pulizie" drastiche della vegetazione ripariale, con taglio totale di piante ed arbusti, lasciando terra o una monotona e banale copertura erbosa. La presenza di vegetazione ripariale, strutturata e diversificata, non solo svolge un importante ruolo nel consolidamento delle sponde e nel contenimento delle piene, ma diversifica l'ambiente fluviale, generando habitat idonei sia alla fauna macrobentonica che a quella ittica, considerando solo la componente acquatica. Non trascurabile è anche l'ombreggiamento, che soprattutto nel periodo caldo ed in condizioni di magra, contrasta il riscaldamento delle acque e l'impovertimento in ossigeno, soprattutto in tratti, come quello indagato, dove il flusso è in genere moderato e laminare.

**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 2015**



MONITORAGGIO ANTE OPERAM - ANNO 2015

	Acque Indagini chimico-fisiche	Acque Indagini microbiologiche	Macrofitos
marzo 2015	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle	1 stazione monte 1 stazione valle
dicembre 2015	1 stazione monte 1 stazione valle	--	1 stazione monte 1 stazione valle

4.6.1 QUALITÀ DELLE ACQUE

STAZIONE GAGGIO MONTE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle campagne di marzo e dicembre 2015, sono riportati nella tabella 4.29 seguente. I prelievi sono stati effettuati tutti presso la medesima

stazione di campionamento, già monitorata nei due anni precedenti, le cui coordinate sono: x 519.555 e y 5.066.071.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	01/12/2015
Temperatura dell'acqua	°C	8.31	6.9
Ossigeno disciolto	mg/l	11.22	11.21
Ossigeno disciolto	% di saturazione	97.0	91.2
pH	--	8.2	8.08
Conducibilità elettrica	µS/cm	411	358
Salinità	psu	0.23	0.27
TDS	mg/l	288	356
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.08	-
Azoto nitrico	mg/l di N	2.2	-
Fosforo totale	P mg/l	0.1	-
BOD5	O ₂ mg/l	<2	-
COD	O ₂ mg/l	6	-
Solfati	SO ₄ mg/l	15	-
Cloruri	Cl mg/l	10	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	<0.005	-
Piombo	Pb mg/l	<0.01	-
Zinco	Zn mg/l	0.02	-
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	1000	-

Tab. 4.29: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Gaggio monte, anno 2015.

Facendo riferimento alla normativa attualmente vigente (D.M. 260/2010, Allegato 1), nella tabella successiva (Tab. 4.30), vengono riportati i valori dei macrodescrittori ed i relativi livelli di inquinamento, considerati nel calcolo dell'indice LIMeco, per la campagna di monitoraggio di marzo 2015.

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 0.5, cui è attribuita una classe di qualità BUONA (Tab. 4.31) secondo quanto previsto dalla tabella 4.1.2/b dell'All. 1 del D.M. 260/2010.

La buona ossigenazione delle acque e la riduzione delle concentrazioni delle varie forme di azoto e di fosforo hanno permesso alla stazione, rispetto agli anni precedenti, 2013-2014, di superare il giudizio di sufficiente e, per questo campionamento, entrare in "buono".

GAGGIO MONTE - MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	LIVELLO	PUNTEGGIO
I 100 – OD I	O ₂ %	131	1	1
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.08	3	0.25
Azoto nitrico	mg/l di N	2.2	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	0.1	2	0.5
MEDIA				0.5

Tab.4.30: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Gaggio monte, marzo 2015

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
marzo 2015	Gaggio monte	0.5	BUONO

Tab. 4.31: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Gaggio monte, marzo 2015.

STAZIONE GAGGIO VALLE

I risultati delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nel 2015 sono riportati nella tabella 4.32 seguente. I prelievi sono stati effettuati presso la medesima stazione di campionamento degli anni precedenti, 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. 4.33), 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 0.625, cui è attribuita una classe di qualità BUONA (Tab. 4.34) 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.

Dalla lettura dei dati, ricordando che tra le due stazioni è presente anche lo scarico di un depuratore, appare sorprendente la bassa concentrazione di fosforo totale, presente in quantità dimezzate rispetto alla stazione di Gaggio monte. Tale valore è di gran lunga inferiore anche a quanto trovato nelle campagne precedenti. Come più volte scritto nella presente relazione, è sempre doveroso ricordare che i giudizi espressi si riferiscono ad un solo campionamento e questo non può fornire un quadro esaustivo del tratto indagato. Relativamente ad azoto ammoniacale e ad azoto nitrico, invece, è evidente un aumento delle concentrazioni tra la stazione di monte e quella di valle, compatibile con la presenza di uno scarico importante e di alcune rogge immissarie, interessate da problemi di inquinamento.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	09/03/2015	01/12/2015
Temperatura dell'acqua	°C	8.48	7.7
Ossigeno disciolto	mg/l	11.34	10.91
Ossigeno disciolto	% di saturazione	98.7	92.7
pH	--	8.15	8.05
Conducibilità elettrica	µS/cm	428	412
Salinità	psu	0.24	0.29
TDS	mg/l	299	396
Azoto ammoniacale	mg/l di N-NH ⁴⁺	0.10	-
Azoto nitrico	mg/l di N	2.4	-
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	-
BOD5	O ₂ mg/l	<2	-
COD	O ₂ mg/l	7	-
Solfati	SO ₄ mg/l	17	-
Cloruri	Cl mg/l	12	-
Nichel	Ni mg/l	<0.01	-
Rame	Cu mg/l	<0.005	-
Piombo	Pb mg/l	<0.01	-
Zinco	Zn mg/l	0.01	-
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	1400	-

Tab. 4.32: risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la stazione Gaggio valle, marzo 2015.

GAGGIO VALLE - MONITORAGGIO DEL 09/03/2015				
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-NH ⁴⁺	0.10	3	0.25
Azoto nitrico	mg/l di N	2.4	3	0.25
Fosforo totale	P mg/l	<0.05	1	1
MEDIA				0.625

Tab. 4.33: Calcolo del L.I.M.eco per la stazione Gaggio valle, marzo 2015.

PERIODO	STAZIONE	PUNTEGGIO	LIMeco
marzo 2015	Gaggio valle	0.625	BUONO

Tab. 4.34: Risultati dell'applicazione del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per lo stato ecologico – L.I.M.eco per la stazione Gaggio valle.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il monitoraggio condotto nel mese di marzo 2015 sembra evidenziare una condizione migliore rispetto agli anni passati, soprattutto grazie all'importante diminuzione dei livelli di fosforo totale, che ha fatto salire entrambe le stazioni, Gaggio monte e Gaggio valle, dal livello di qualità sufficiente a buono.

Nella sottostante tabella (Tab. 4.35) sono riassunti i giudizi espressi nel triennio per i singoli campionamenti effettuati e si nota, oltre al miglioramento del 2015, una costante omogeneità di giudizio tra monte e valle per questo tratto di fiume.

LIMeco	2013	2014	2015
Gaggio monte	sufficiente	sufficiente	buono
Gaggio valle	sufficiente	sufficiente	buono

Tab. 4.35: Applicazione dell'Indice LIMeco presso le due stazioni sul Lambro, in comune di Nibionno (LC), nel triennio 2013-2015, in relazione ai singoli campionamenti effettuati.

Decisamente lo stato di buono per la stazione Gaggio valle sorprende, come del resto appare evidente dall'osservazione dello stato dei luoghi per la presenza di uno scarico di un depuratore posto poco più a monte, e, come si vedrà più avanti nella relazione, anche dalla composizione della comunità macrobentonica che indica un ambiente alterato ed inquinato. È plausibile ritenere che tale giudizio sia viziato dal fatto che è stato espresso in seguito ad un solo campionamento.

Nella seguente tabella (Tab. 4.36) è riassunto quanto emerso dalle indagini condotte nel triennio presso le quattro stazioni presenti lungo il tratto di fiume Lambro indagato:

LIMeco	2013	2014	2015
Merone monte	sufficiente	elevato	buono
Merone valle	sufficiente	sufficiente	sufficiente
Gaggio monte	sufficiente	sufficiente	buono
Gaggio valle	sufficiente	sufficiente	buono

Tab. 4.36: Applicazione dell'Indice LIMeco presso le quattro stazioni sul Lambro, nel triennio 2013-2015, in relazione ai singoli campionamenti effettuati.

Gli anni 2013-2014 fanno emergere una condizione generalmente omogenea per le quattro stazioni, con l'unica eccezione, positiva, di uno stato elevato della stazione Merone monte nel 2014. Il campionamento del 2015, invece, evidenzia un miglioramento per ben tre delle stazioni monitorate, mentre per Merone valle è riconfermato lo stato sufficiente. Andando a confrontare, sempre sul triennio, i dati relativi ai nitrati, misurati presso la stazione posta più a monte (Merone monte) e quella più a valle (Gaggio valle), si nota una riduzione delle concentrazioni dopo il 2013, riduzione particolarmente evidente per la stazione Gaggio valle, con un assestamento tra il 2014 ed il 2015 su valori decisamente più bassi (Fig. 4.31).

Un andamento diverso, invece, ha mostrato il fosforo totale (Fig. 4.32): per la stazione Merone monte il 2015 ripropone sostanzialmente la condizione descritta nel 2013, con un incremento delle concentrazioni rispetto al 2014. La stazione Gaggio valle, invece, dopo il picco registrato a settembre 2014, ha mostrato a marzo del 2015 una forte riduzione con raggiungimento di valori inferiori a quelli del 2013.

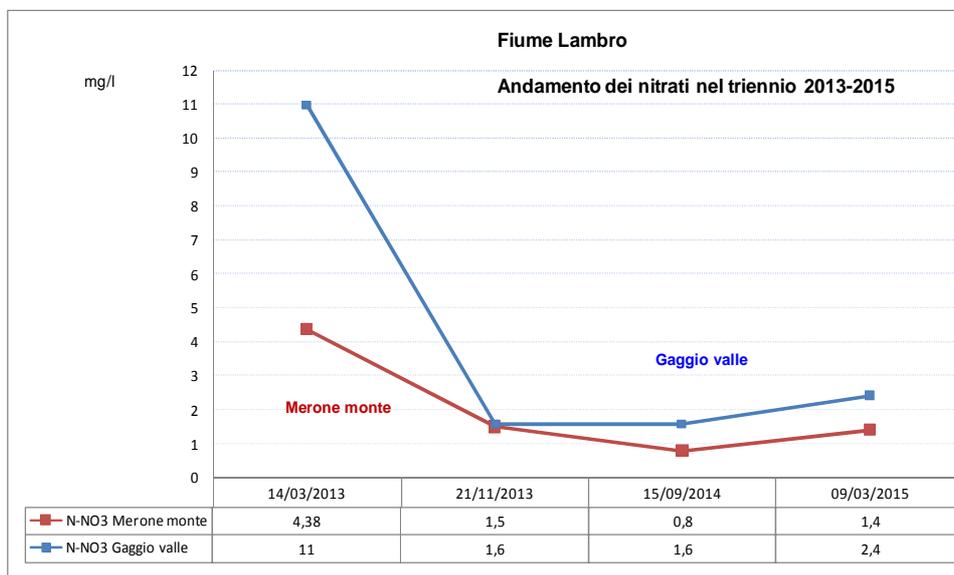


Fig. 4.31: Andamento dei nitrati nel triennio 2013-2015 presso le stazioni Merone monte e Gaggio valle.

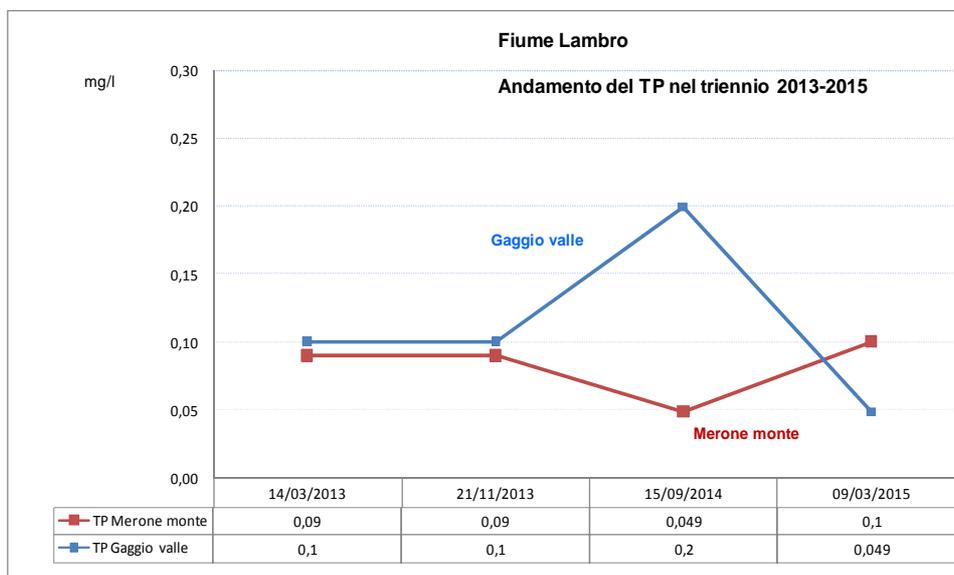


Fig. 4.32: Andamento del fosforo totale nel triennio 2013-2015 presso le stazioni Merone monte e Gaggio valle.

In generale dall'analisi dell'andamento dei singoli parametri presso le quattro stazioni del Lambro, non emerge un quadro evolutivo chiaro e stabile, molto probabilmente dovuto sia al fatto di avere un numero limitato di dati sia perché diversi sono i fattori d'impatto negativo presenti nel tratto indagato. Andando da monte verso valle incontriamo, infatti, l'immissione del torrente Bevera e della roggia Cavolto, entrambi interessati da problemi di inquinamento, degli scarichi finali e dei by-pass dei depuratori di Merone e di Nibionno, tutti elementi che che alternativamente oppure in sinergia possono determinare cambiamenti anche significativi delle qualità chimiche del corpo idrico recettore.

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 marzo e a dicembre del 2015.

GAGGIO MONTE - CAMPIONAMENTO DEL 09/03/2015

In seguito agli eventi di piena che avevano interessato il corso d'acqua nel 2015, la sezione del fiume, nel tratto di campionamento, presenta cambiamenti morfologici: si osservano barre laterali, in sinistra idrografica, di sabbia, mentre in destra si è formato un canale di deflusso delle acque, dove si raggiunge una profondità superiore al metro, rendendo il tratto non più facilmente guadabile. Si nota anche un cambiamento nella granulometria del sedimento, ora prevalentemente costituito da sabbia e limo, con presenza minoritaria di ciottoli. Sono osservabili, lungo le sponde, presso i depositi limosi, segni di anaerobiosi. Non sono presenti batteri filamentosi, ma sono comuni alghe filamentose, di colore marrone. Il detrito si presenta sia di natura fibrosa che polposa.

Presso la stazione sono stati campionati individui appartenenti a 8 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui due da considerarsi di drift. Le abbondanze, espresse come numero di individui, sono le seguenti: 16.6% Efemerotteri, 1.4% Tricotteri, 0.3% Odonati, 26.0% Ditteri, 0.3% Irudinei e 55.5% Oligocheti (Fig. 4.33). nel tratto sono stati osservati numerosi gusci del Bivalve Unio.

Tutti i taxa campionati sono organismi tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento, con dominanza di quest'ultimi (55,5%) (Fig. 4.34).

Considerando la rete trofica, sono risultati abbondanti gli organismi detritivori (72.1%), seguiti dai carnivori (26.8%) e dagli erbivori (1.1%) (Fig. 4.35). La biodiversità si è attestata su valori bassi, evidenziando una comunità 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 6 u.s. computabili e Tricotteri presenti con una sola 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).

STAZIONE IBE GAGGIO MONTE (09/03/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	Numero di unità sistematiche campionate: 8
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante.	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 6
TRICOTTERI	Hydropsychidae	raro	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, con 1 u.s. (inclusa Baetis)
ODONATI	<i>Platycnemis</i>	raro	Valore I.B.E.: 5
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	abbondante raro	CLASSE: IV
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>	raro	GIUDIZIO: Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	molto abbondante raro	RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino arancione

Tab. 4.37: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio monte, marzo 2015.

GAGGIO MONTE - CAMPIONAMENTO DELL'01/12/2015

Il secondo campionamento di macrobentos è stato condotto in condizioni di portata prossime a quelle di magra: la profondità media è stata di 40 cm, mentre la massima di 60 cm. Persiste una predominanza di ghiaia e sabbia in alveo, con pochi ciottoli (10%), il limo è risultato confinato lungo le sponde. Il flusso della corrente, come già descritto nel campionamento di marzo, è spostato prevalentemente in destra idrografica. In questa occasione non sono stati rinvenuti segni di anaerobiosi; il detrito organico è risultato moderato, con frammenti di natura sia fibrosa che polposa. Sui ciottoli sono presenti alghe sia crostose che filamentose e Briofite.

Il campionamento ha permesso di ricostruire una comunità composta da 15 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Estesio), di cui il 39.7% Efemerotteri, il 5.9% Tricotteri, lo 0.4% Odonati, il 18.1 % Ditteri, l'1.7% Eterotteri, lo 0.8% Crostacei e Bivalvi, l'1.3% Gasteropodi, il 2.5% Irudinei ed il 28.7% Oligocheti (Fig. 4.36, abbondanze espresse in numero di individui). Presenti anche gli Idracarini.

La matrice ecologica campionata ha evidenziato un'abbondanza di organismi tolleranti e molto tolleranti all'inquinamento (circa il 98%) (Fig. 4.37). I detritivori sono la maggioranza (69%), seguiti da carnivori ed erbivori (Fig. 4.38). Il valore di biomassa complessiva si è assestato su valori contenuti.

Per quanto riguarda il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, solo 13 unità sistematiche campionate sono valide (2 sono da considerarsi di drift) 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. 4.38).

STAZIONE IBE GAGGIO MONTE (01/12/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i> <i>Caenis</i>	abbondante presente	Numero di unità sistematiche campionate: 15 Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 13 Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis) Valore I.B.E.: 7 CLASSE: III GIUDIZIO: Ambiente inquinato o comunque alterato RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA: retino giallo
TRICOTTERI	Hydropsychidae Rhyacophilidae	comune raro	
ODONATI	<i>Ischnura</i>	raro	
DITTERI	Chironomidae	comune	
ETEROTTERI	Naucoridae	presente	
CROSTACEI	Asellidae	raro	
GASTEROPODI	Ancylidae	raro	
BIVALVI	Sphaeriidae	raro	
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>	presente	
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae Lumbriculidae Lumbricidae	comune presente raro raro	

Tab. 4.38: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio monte, dicembre 2015.

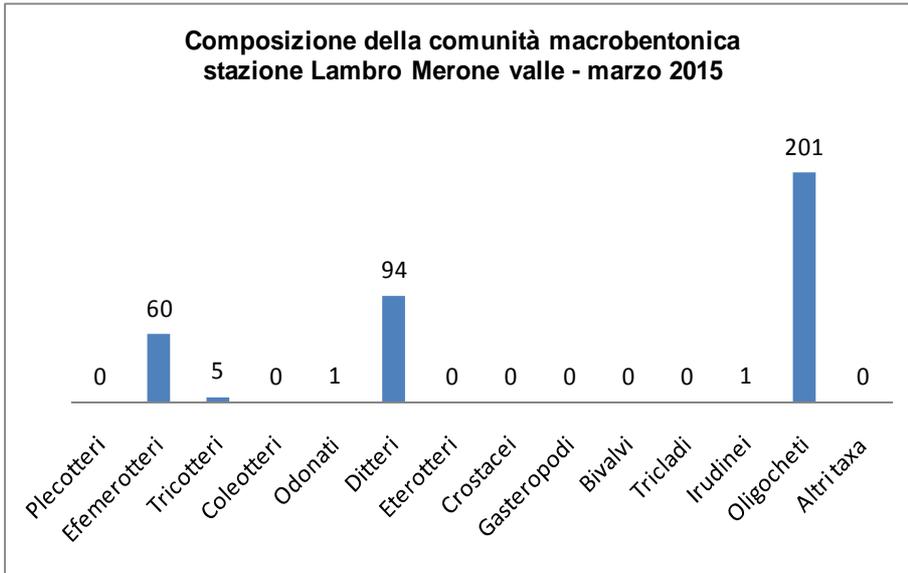


Fig. 4.33: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio monte. Marzo 2015.

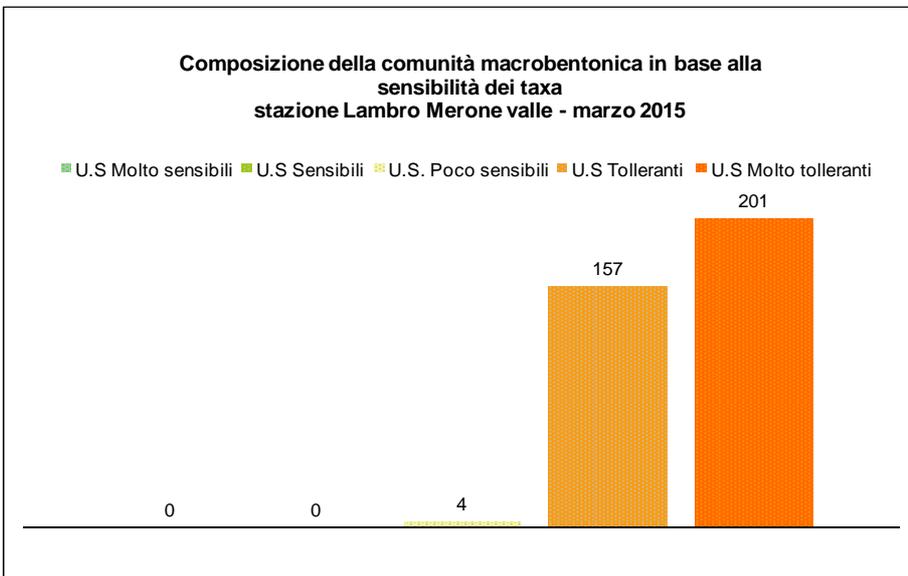


Fig. 4.34: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Gaggio monte.

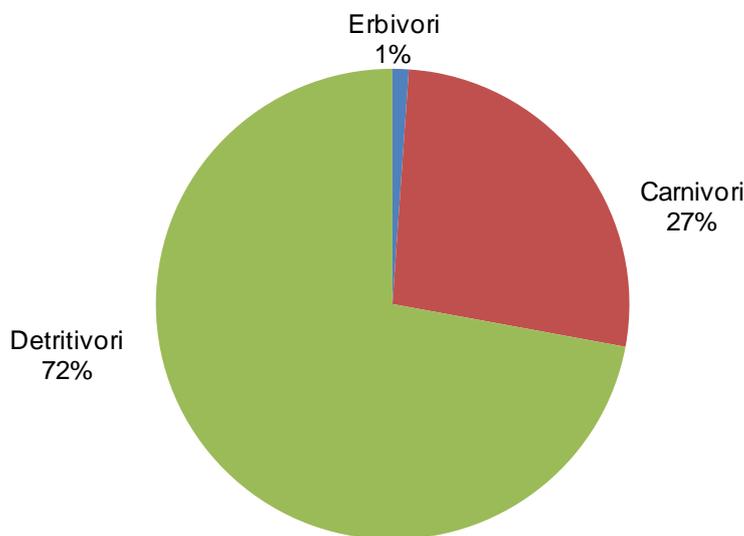


Fig. 4.35: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Gaggio monte.

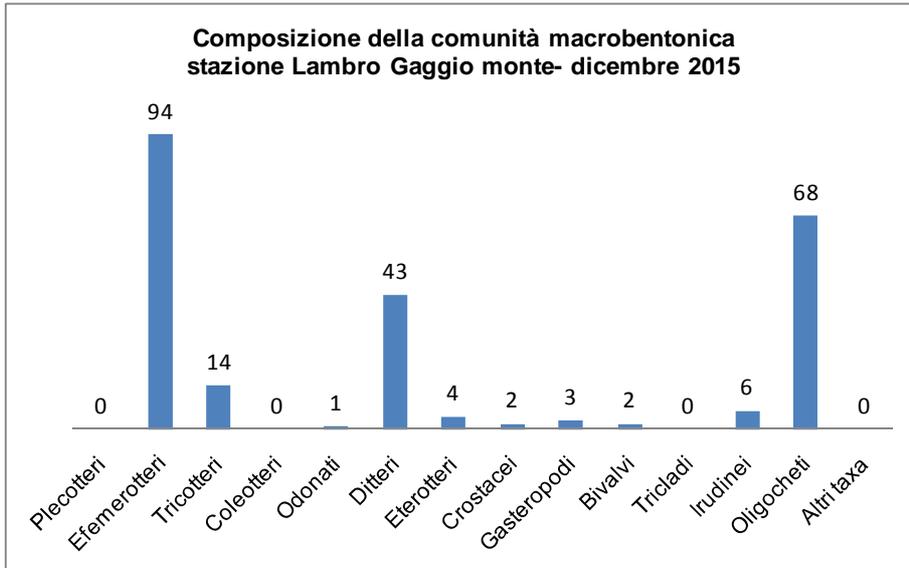


Fig. 4.36: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio monte. Dicembre 2015.

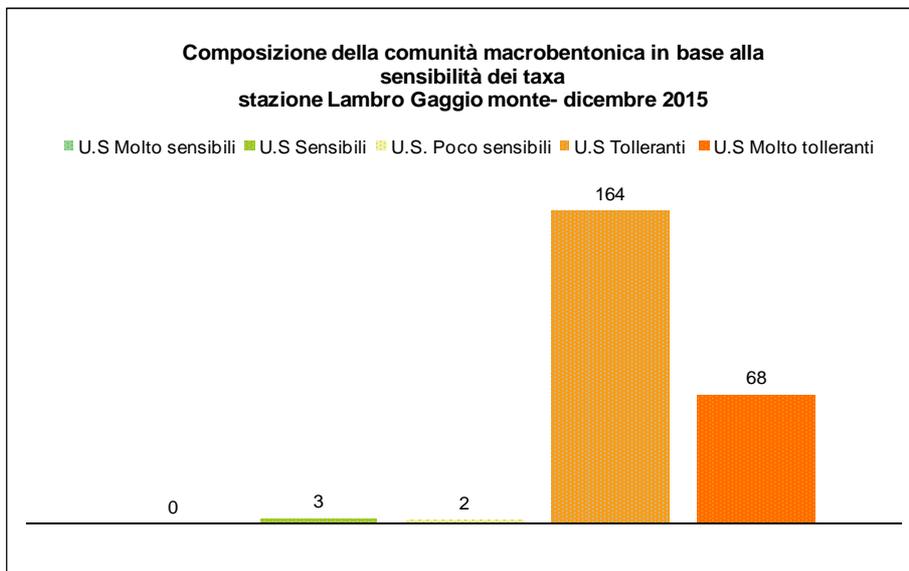


Fig. 4.37: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2015 – stazione Lambro Gaggio monte.

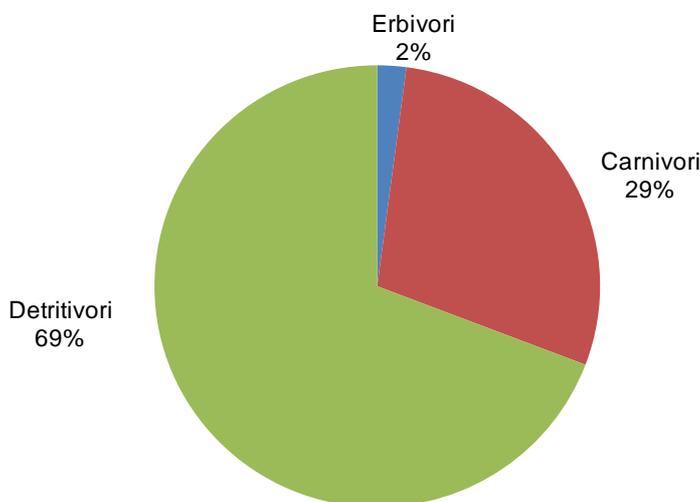


Fig. 4.38: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2015 – stazione Lambro Gaggio monte.

STAZIONE GAGGIO VALLE – CAMPIONAMENTO DEL 09/03/2015

Durante la prima campagna di monitoraggio 2015 la comunità macrobentonica associata a questa stazione, è risultata formata da sole 7 unità sistematiche differenti (sono state prese in considerazione le sole u.s. previste dall'Indice Biotico Esteso), di cui il 7.1% Efemerotteri, l'1.2% Tricotteri, l'8.3% Ditteri, lo 0.1% Irudinei e l'83.3% Oligocheti (Fig. 4.39, abbondanze espresse in numero di individui).

Sono dominanti gli organismi molto tolleranti all'inquinamento (83.3%, Fig. 4.40).

Presso questa stazione, come già emerso durante il biennio precedente, è stato rilevato un basso valore di biomassa nonché uno scarso livello di differenziazione della comunità di invertebrati acquatici, indice di un'importante e persistente alterazione dell'ecosistema.

Il livello trofico dominante è quello dei detritivori (90.4%) (Fig. 4.41).

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 6 u.s. valide (una è da considerarsi di drift) 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. 4.39).

STAZIONE IBE GAGGIO VALLE (09/03/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	Numero di unità sistematiche campionate: 7
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	abbondante	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 6
TRICOTTERI	Hydropsychidae	presente	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)
DITTERI	Chironomidae Simulidae	abbondante presente	Valore I.B.E.: 6 CLASSE: III
ETEROTTERI	Naucoridae	raro	GIUDIZIO: Ambiente inquinato o comunque alterato
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>	presente	RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:
OLIGOCHETI	Naididae	molto abbondante	retino giallo

Tab. 4.39: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio valle, marzo 2015.

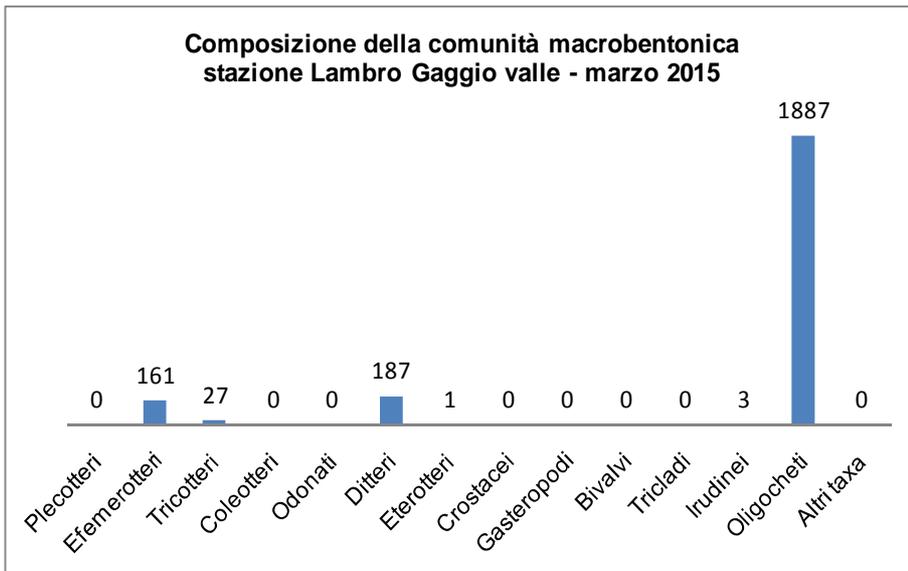


Fig. 4.39: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio valle. Marzo 2015.

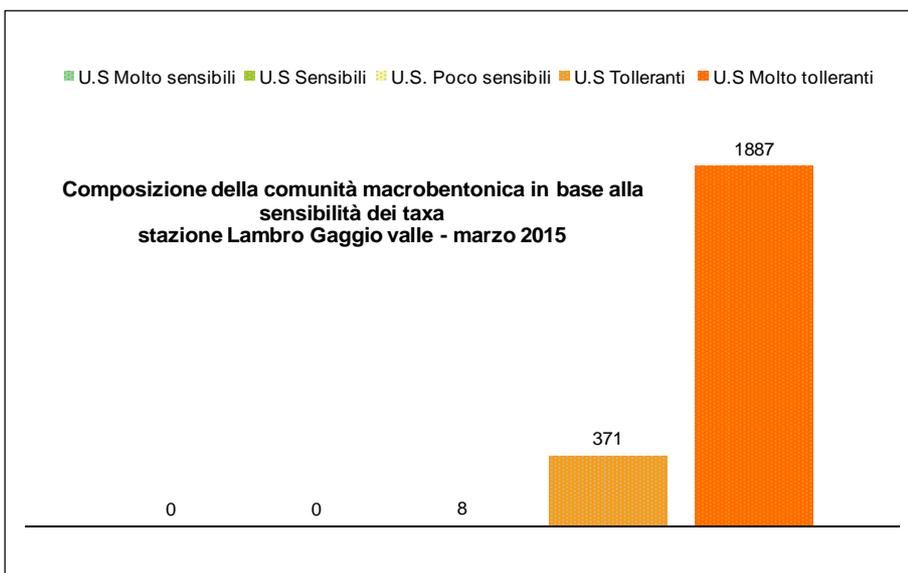


Fig. 4.40: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Gaggio valle.

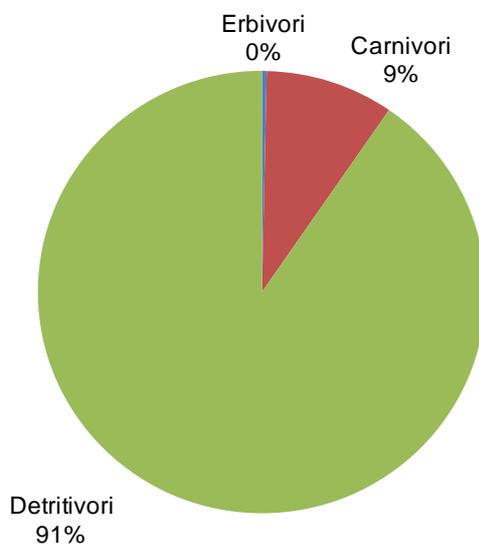


Fig. 4.41: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Marzo 2015 – stazione Lambro Gaggio valle.

STAZIONE GAGGIO VALLE – CAMPIONAMENTO DELL'01/12/2015

Il secondo campionamento è stato effettuato in condizioni di portata prossime a quelle di magra a causa del prolungato periodo di assenza di precipitazioni. La profondità media è risultata di 30 cm, mentre la massima di 60 cm. È evidente uno spostamento in destra idrografica del flusso principale, dove la corrente, seppure di tipo laminare, è risultata elevata. Il substrato è costituito al 60% da ghiaia grossolana, il 30% è sabbia ed i ciottoli, presenti prevalentemente in sponda destra, coprono solo il 10% del transetto. Il limo, subordinato, è depositato solo lungo sponda sinistra; sono assenti segni di anaerobiosi e batteri filamentosi. Il detrito, di natura prevalentemente grossolana, è risultato moderato. Si segnalano alghe filamentose e crostose oltre a Briofite epilittiche.

Pur in condizioni di trasparenza molto buona delle acque, si segnala la presenza a monte della stazione di campionamento, di schiuma associata allo scarico del depuratore. Dato il rapido dissolvimento, la stessa non era più presente nel tratto campionato.

Delle 13 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 23% sono Efemerotteri, il 10.0% Tricotteri, lo 0.7% Coleotteri, il 38.1% Ditteri, lo 0.2% Crostacei, il 2.2% Gasteropodi, l'1.0% Bivalvi, il 4.6% Irudinei, il 19.8 Oligocheti e lo 0.2% altri taxa che nel caso specifico è rappresentato da un Nematomorfo o Gordiaceo (Fig. 4.42, abbondanze espresse in numero di individui).

Sono stati rinvenuti in alveo, anche in questa occasione, numerosi frammenti di nicchi del Bivalve Unio.

La biodiversità campionata è risultata discreta ed è stato notato un sensibile aumento di biomassa, soprattutto a carico di Tricotteri Idropsichidi.

Altro dato interessante è la presenza nel campione, in percentuale non trascurabile (33.0%) anche di taxa definiti "poco sensibili" all'inquinamento, anche se i tolleranti ed i molto tolleranti rappresentano la maggioranza (46.7% e 19.8%, rispettivamente) (Fig. 4.43).

Dal punto di vista della rete alimentare è apprezzabile la presenza di tutti e tre i ruoli trofici in percentuali quasi equivalenti: pur essendo ancora dominanti gli organismi detritivori con il 43%, di estremo interesse è la presenza di erbivori con il 33%. I carnivori, in questo caso sono i meno abbondanti, con il 24% (Fig. 4.44).

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso, con 12 u.s. valide (una è considerata di drift) e Tricotteri presenti con più di una 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. 4.40).

STAZIONE IBE GAGGIO VALLE (01/12/2015)			
TABELLA DELLE UNITA' SISTEMATICHE			CALCOLO DELL'INDICE I.B.E.
GRUPPI FAUNISTICI	UNITA' SISTEMATICHE	FREQUENZA	
EFEMEROTTERI	<i>Baëtis</i>	molto abbondante	
TRICOTTERI	Hydropsychidae	abbondante	
COLEOTTERI	Dytiscidae	presente	Numero di unità sistematiche campionate: 13
DITTERI	Chironomidae Simuliidae	comune molto abbondante	Numero di Unità Sistematiche valide per il calcolo: 12
CROSTACEI	Asellidae	raro	Ingresso orizzontale: TRICOTTERI, più di 1 u.s. (inclusa Baetis)
GASTEROPODI	Ancylidae Physidae	raro presente	Valore I.B.E.: 7
BIVALVI	Unionidae	presente	CLASSE: III
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>	comune	GIUDIZIO:
OLIGOCHETI	Naididae Tubificidae	abbondante raro	Ambiente inquinato o comunque alterato
ALTRI TAXA NEMATOMORFI	Gordiidae	raro	RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:
			retino giallo

Tab. 4.40: Unità sistematiche campionate e calcolo dell'indice IBE per la stazione Gaggio valle, dicembre 2015

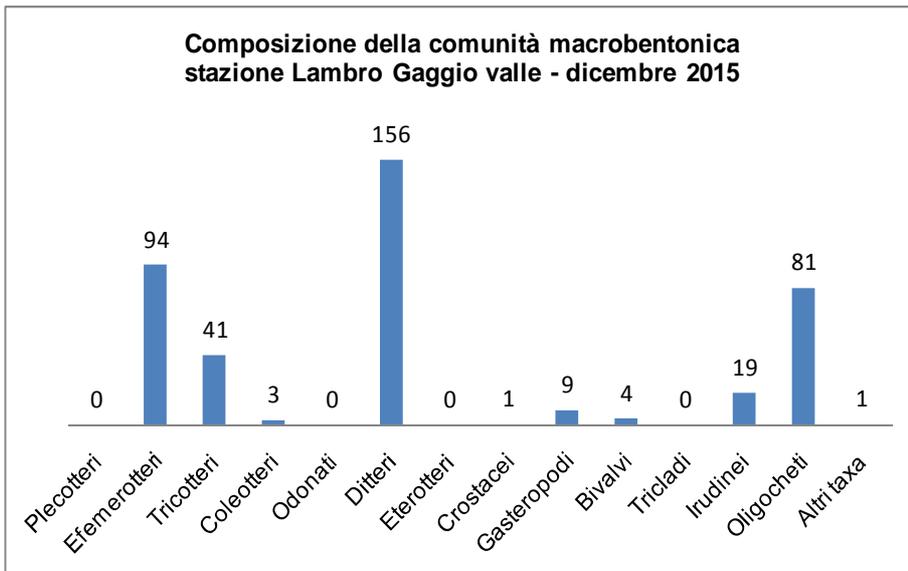


Fig. 4.42: composizione della comunità macrobentonica stazione Lambro Gaggio valle. Dicembre 2015.

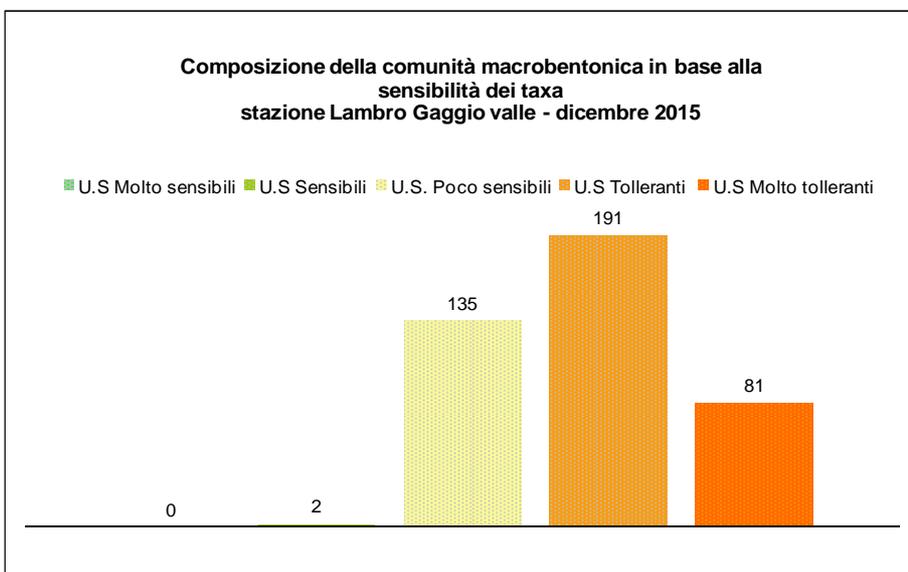


Fig. 4.43: Composizione della comunità macrobentonica in base alla sensibilità dei taxa. Dicembre 2015 – stazione Lambro Gaggio valle.

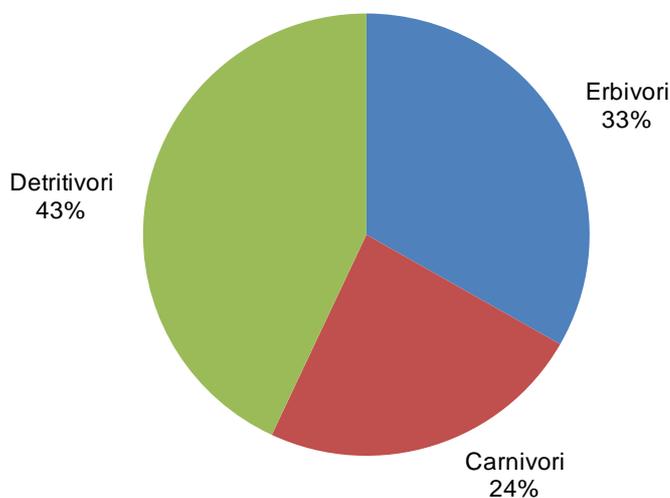


Fig. 4.44: Composizione della comunità macrobentonica in base al ruolo trofico dei taxa. Dicembre 2015 – stazione Lambro Gaggio valle.

Considerazioni generali

Nella tabella 4.41 seguente sono riportati i giudizi relativi allo stato della comunità macrobentonica ottenuti mediante l'applicazione dell'indice IBE, nel triennio di monitoraggio *ante operam*.

I risultati del 2015 riconfermano la condizione già emersa precedentemente: una comunità semplificata, generalmente povera di unità sistematiche con assenza totale dei taxa sensibili all'inquinamento (quali Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri con astuccio) ed anche qualora il numero dei taxa aumenti (vedi le 13 u.s. campionate nel dicembre 2015), gli organismi presenti appartengono sempre a gruppi faunistici tolleranti o,

Indice IBE	2013		2014		2015	
	14/03	21/11	12/09	17/12	09/03	01/12
Gaggio monte	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 7	classe III valore IBE 6	classe IV valore IBE 5	classe III valore IBE 7
Gaggio valle	classe IV valore IBE 4	classe IV valore IBE 4	classe III valore IBE 6	classe IV valore IBE 5	classe III valore IBE 6	classe III valore IBE 7

Tab. 4.41: Applicazione dell'Indice IBE presso le due stazioni sul Lambro nel triennio 2013-2015.

nel migliore dei casi, poco sensibili all'inquinamento, condizionando l'espressione del giudizio finale che resta vincolato a classi di qualità scarse. La struttura della comunità macrobentonica indica, quindi, un ambiente costantemente alterato e questa situazione vale anche per le stazioni di Merone, dove anche in quel caso non si è mai superata la classe III.

La stazione Gaggio monte presenta una maggiore biodiversità che le consente, generalmente, di raggiungere un valore IBE più alto rispetto a quella di valle, dove, invece, la classe IV, di ambiente molto inquinato, è stata raggiunta più volte nel triennio, con un miglioramento nel 2015 dove per entrambe le campagne è stata confermata la classe III.

Un tale andamento altalenante di giudizio può trovare la seguente interpretazione: qualora per condizioni fortuite i diversi fattori d'impatto negativo presenti sul fiume, diminuiscono la loro pressione per un lasso temporale compatibile (vedi andamento delle concentrazioni dei nutrienti e dell'Indice LIMeco), si assiste ad una ripresa della comunità in termini di aumento di biodiversità con comparsa di nuove unità sistematiche, alcune delle quali anche caratterizzate da maggiore sensibilità. Dalla lettura dei dati del triennio, per esempio, si è passati, per la stazione di Gaggio valle da un numero minimo di taxa campionati pari a 5 (marzo e novembre 2013) ad un massimo di 13 (dicembre 2015). Il passaggio a classe II, però, resta per questo tratto di Lambro, comprendendo anche Merone, estremamente improbabile a causa del livello di inquinamento che si mantiene ancora troppo alto.

Un ruolo importante e complementare per determinare la struttura della comunità è svolto anche dalla granulometria del sedimento che caratterizza l'alveo nel tratto campionato. Le frequenti piene che hanno interessato il 2014, hanno favorito la maggior diversificazione dell'alveo e la rimozione dello strato di sabbie fini e limo che generalmente lo ricopriva e monotonizzava l'habitat, favorendo la diversificazione con

comparsa di sabbia grossolana e ciottoli. Successivamente le ridotte portate del fiume nel 2015 ne hanno permesso il mantenimento, favorendo inoltre la crescita di Briofite ed alghe filamentose perilitiche, a sostegno di organismi erbivori, generalmente poco presenti, ma che nel 2015 si sono affermati rappresentando il 33% della comunità.

5. LO STATO DELLE ACQUE DEL FIUME LAMBRO: I DATI DI ARPA LOMBARDIA

ARPA Lombardia effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001, secondo la normativa vigente. A partire dal 2009 il monitoraggio è stato gradualmente adeguato ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

L'asta del fiume Lambro viene monitorata presso 7 stazioni (Tab. 5.1).

Corso d'acqua	Corpo idrico	Località	Prov.	Tipo di monitoraggio
Lambro	da sorgente a confluenza del Valle della Roncaglia	Lasnigo	CO	sorveglianza
	dal Valle della Roncaglia al lago di Pusiano	Castelmarte/Caslino d'Erba	CO	sorveglianza
	dal lago di Pusiano al depuratore di Merone	Merone	CO	operativo
	da Merone al depuratore di Monza	Lesmo	MB	operativo
	da Monza a confluenza del Redefossi	Peschiera Borromeo	MI	operativo (DAA)
	dal Redefossi a confluenza del L. Meridionale	S. Angelo Lodigiano	LO	operativo
	dal L. Meridionale a immissione in Po	Orio Litta	LO	operativo (DAA)

Tab. 5.1: Rete di monitoraggio del fiume Lambro (fonte ARPA Lombardia).

Il quadro che emerge dal monitoraggio eseguito nel triennio 2009-2011 indica una situazione di stress praticamente dell'intero bacino, con sintomi di alterata capacità autodepurativa del fiume: il 90% delle stazioni dell'intero bacino del Lambro presentano uno stato ecologico inferiore al buono (Fig. 5.2) (ARPA Lombardia, 2013. *Stato delle acque superficiali. Bacino dei fiumi Lambro e Olona*. Rapporto annuale 2013)

Corso d'acqua	Località	Prov.	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
			Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Lambro	Lasnigo	CO	BUONO	AMPA - glifosate	BUONO	-
	Castelmarte/Caslino d'Erba	CO	SUFFICIENTE	macroinvertebrati - macrofite LIMeco - AMPA	BUONO	-
	Merone	CO	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	mercurio
	Lesmo	MB	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	mercurio
	Peschiera Borromeo	MI	CATINICO	macroinvertebrati	NON BUONO	esaclorobutadiene - IPA - cadmio - nichel
	S. Angelo Lodigiano	LO	SCARSO	macroinvertebrati - diatomee	BUONO	-
	Orio Litta	LO	SCARSO	macroinvertebrati - diatomee	NON BUONO	mercurio

Fig. 5.2: Stato del fiume Lambro nel triennio 2009-2011 (*Stato delle acque superficiali del bacino dei fiumi Lambro e Olona*. Anno 2013, ARPA Lombardia).

Facendo riferimento alla stazione di Merone, la cui localizzazione coincide praticamente con la stazione Merone monte del monitoraggio *ante operam*, vediamo che lo stato ecologico è scarso e tale giudizio risulta

condizionato dai macroinvertebrati. Non buono, poi, è pure lo stato chimico delle acque a causa del superamento dei limiti previsti dalla norma da parte del mercurio.

Nel biennio 2012-2013 il monitoraggio del Lambro presso la stazione di Merone ha confermato uno stato buono per gli elementi chimico-fisici a sostegno che concorrono alla definizione dell'indice LIMeco, e per lo stato chimico, confermando un quadro migliore rispetto al triennio 2009-2011. Al contrario, è riconfermato il giudizio scarso per i macroinvertebrati, che condiziona la classificazione dello stato ecologico, riportandola al risultato del triennio precedente (Fig. 5.3).

Corso d'acqua	Località	Prov.	Elementi di qualità biologica						Elementi generali chimico-fisici a sostegno		STATO CHIMICO	
			macroinv.		diatomee		macrofite		LIMeco			
			2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Lambro	Lasnigo	CO	-	-	-	-	-	-	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
	Castelmarte/Casolino d'Erba	CO	-	BUONO	-	ELEVATO	-	-	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
	Merone	CO	SCARSO	SCARSO	-	-	-	-	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	Lesmo	MB	SCARSO	SCARSO	BUONO	-	-	-	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO
	Peschiera Borromeo	MI	SCARSO	-	SUFFICIENTE	-	SCARSO	-	SCARSO	SCARSO	BUONO	BUONO
	S. Angelo Lodigiano	LO	SCARSO	SCARSO	SCARSO	-	-	-	CATTIVO	CATTIVO	BUONO	NON BUONO
	Orio Litta	LO	SCARSO	SCARSO	SCARSO	-	-	-	CATTIVO	CATTIVO	BUONO	BUONO

Fig. 5.3: Esiti del monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino del Lambro eseguito nel 2013 e confronto 2012 (Stato delle acque superficiali del bacino dei fiumi Lambro e Olona. Anno 2013, ARPA Lombardia).

I dati del 2014 riconfermano la medesima situazione del 2013.

Il giudizio sul triennio 2012-2014 è così il seguente: per macroinvertebrati livello scarso, per LIMeco buono, elementi chimici a sostegno sufficiente, per un giudizio di stato ecologico SCARSO. Lo stato chimico si conferma invece BUONO (fonte: dati ARPA Lombardia).

Il quadro che emerge, risulta in linea e concorde con quanto descritto dal monitoraggio *ante operam*.

Sono i carichi organici a compromettere lo stato di salute del Lambro, più che i vari inquinanti chimici come composti di sintesi o metalli pesanti (lo stato chimico è buono). L'alterazione dell'ecosistema acquatico è ben messa in evidenza dalla comunità dei macroinvertebrati bentonici, la cui composizione in taxa risente costantemente delle importanti concentrazioni di nutrienti presenti nelle acque, che impediscono il superamento della condizione di livello scarso. I miglioramenti, registrati dall'indice LIMeco, sono verosimilmente troppo limitati nel tempo per determinare un apprezzabile miglioramento nella composizione del macrobenthos.

Nell'ambito di un intervento di ARPA Lombardia, nel marzo 2015 a Monza, in relazione al *Contratto di fiume Lambro settentrionale*, sono state prese in esame le concentrazioni di azoto ammoniacale sul periodo 2005-2014 (Fig. 5.4) registrate presso le stazioni ARPA sul Lambro. Nel grafico viene indicato, come riferimento, il limite di concentrazione del livello 3, ovvero ≤ 0.12 mg/l, di tabella 4.1.2/a, DM 260/2010. Per la stazione di Merone le concentrazioni medie annue risultano sotto la soglia del livello 3 solo nel 2014, descrivendo un trend decrescente a partire dal 2012.

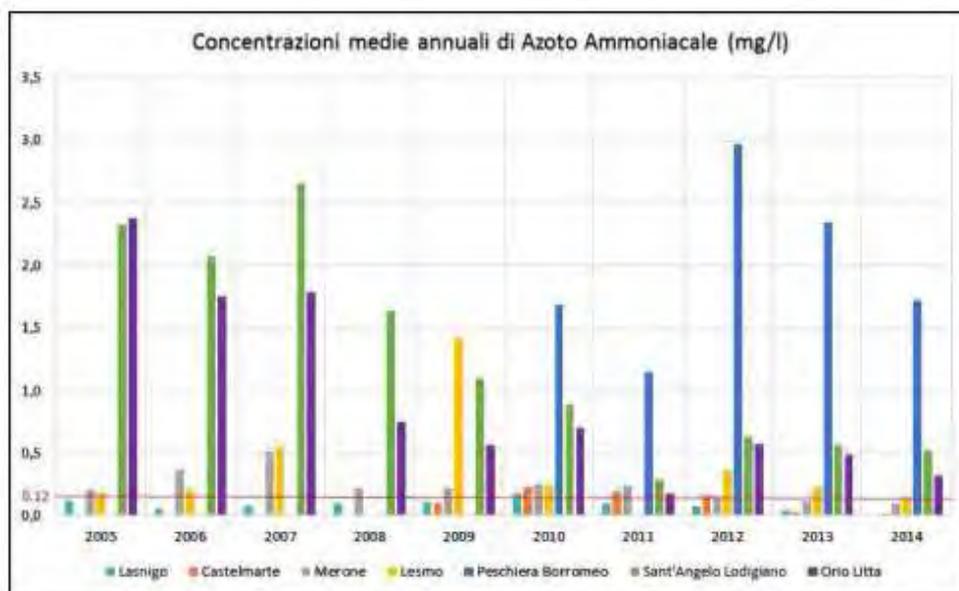
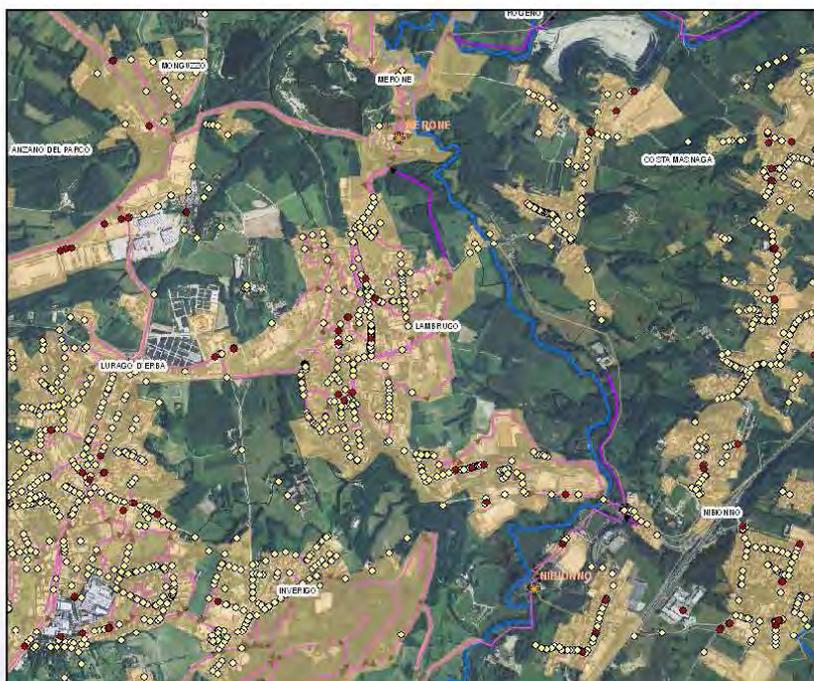


Fig. 5.4: Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale negli anni 2005-2014 registrate presso le stazioni ARPA sul Lambro (Marchesi, Paleari, Tremolada. *Contratto di fiume Lambro settentrionale: sicurezza idraulica e qualità delle acque del fiume*. ARPA Lombardia, marzo 2015)

ARPA ha effettuato una stima dei carichi inquinanti potenziali da fonti civile ed industriale per il Lambro; di seguito si riporta il dettaglio del tratto compreso tra Merone e Nibionno (Fig. 5.5).

Stima dei carichi



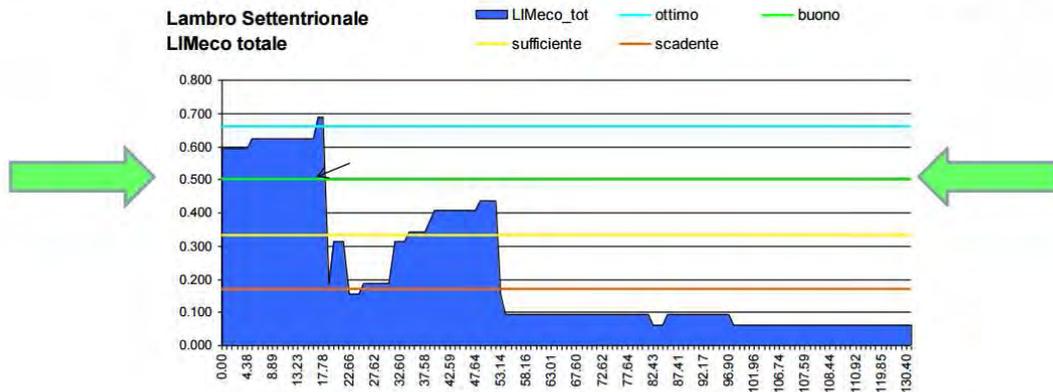
Stima dei carichi inquinanti potenziali da fonte civile e industriale

Dettaglio area Merone, Lambrugo, Nibionno

Fig. 5.5: Carichi inquinanti potenziali, area Merone – Lambrugo – Nibionno (Marchesi, Paleari, Tremolada. *Contratto di fiume Lambro settentrionale: sicurezza idraulica e qualità delle acque del fiume*. ARPA Lombardia, marzo 2015)

In seguito a tali studi, sono state fatte le seguenti considerazioni:

Progetto FIUMI: Modellazione Qualità delle Acque



- Il **modello del Lambro** implementato con i dati degli apporti puntuali di carico ha prodotto la simulazione rappresentativa dello scenario mediano annuo della qualità fluviale, che è stato confrontato con il set di dati di controllo nelle stazioni di monitoraggio ARPA al fine della taratura.
- Dai risultati emerge che i **macroinquinanti** (COD, NH₄; NO₃; P...) presentano condizioni più critiche anche fino allo stato di qualità pessimo, in particolare per azoto ammoniacale e nitrico. Dall'analisi dei risultati si può concludere che per quel che riguarda i **microinquinanti**, il piombo, il cromo e il nichel non superano mai lo standard di qualità. Il rame e lo zinco, per cui non è previsto un SQA, sono sempre ampiamente al di sotto del valore limite fissato per le acque a specifica destinazione
- Per quanto riguarda la classificazione LIMEco complessiva del Fiume Lambro, **il fiume subisce un peggioramento sensibile della qualità da monte verso valle.**

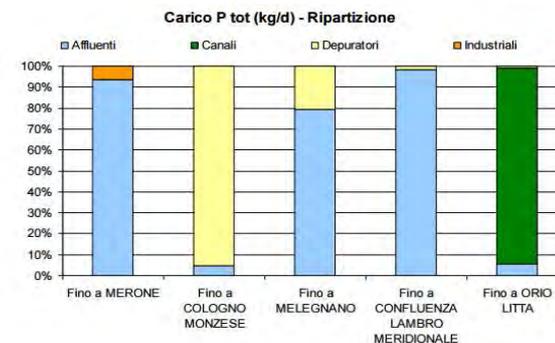
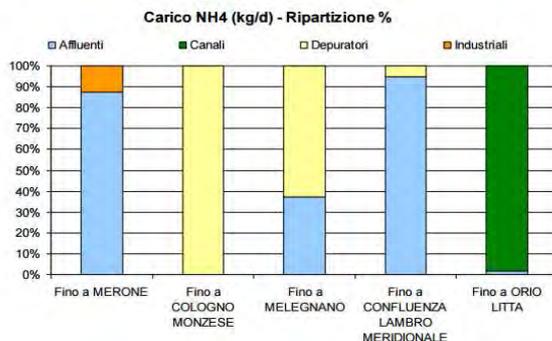
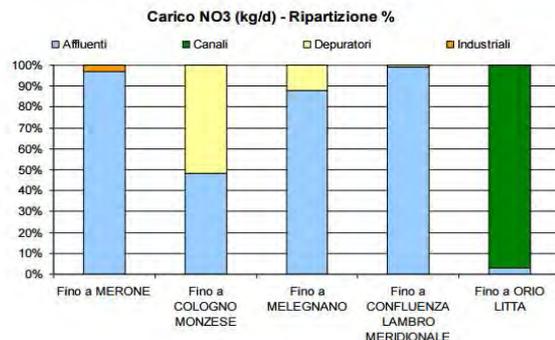
Progetto FIUMI: Ripartizione dei CARICHI tra le sorgenti



Il contributo principale è dovuto a:

- **Affluenti / Canali contaminati** (i soli canali costituiscono circa il 30% della portata);
- **Depuratori;**
- **Scarichi Industriali**

Per il Lambro Setentrionale la fonte industriale che scarica direttamente in corpo idrico ha un peso trascurabile rispetto agli altri apporti.



Tratto da: Marchesi, Paleari, Tremolada. *Contratto di fiume Lambro settentrionale: sicurezza idraulica e qualità delle acque del fiume.* ARPA Lombardia, marzo 2015)

Si evidenzia, così, come il problema principale per il fiume Lambro, in generale, sia rappresentato dalle elevate concentrazioni dei macroinquinanti che gli conferiscono uno stato di qualità fino a pessimo e che il contributo principale di tali carichi (azoto nitrico, azoto ammoniacale e fosforo totale) derivi, all'altezza della stazione di Merone, per circa il 90%, dagli affluenti e per il restante dagli scarichi di origine industriale.

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

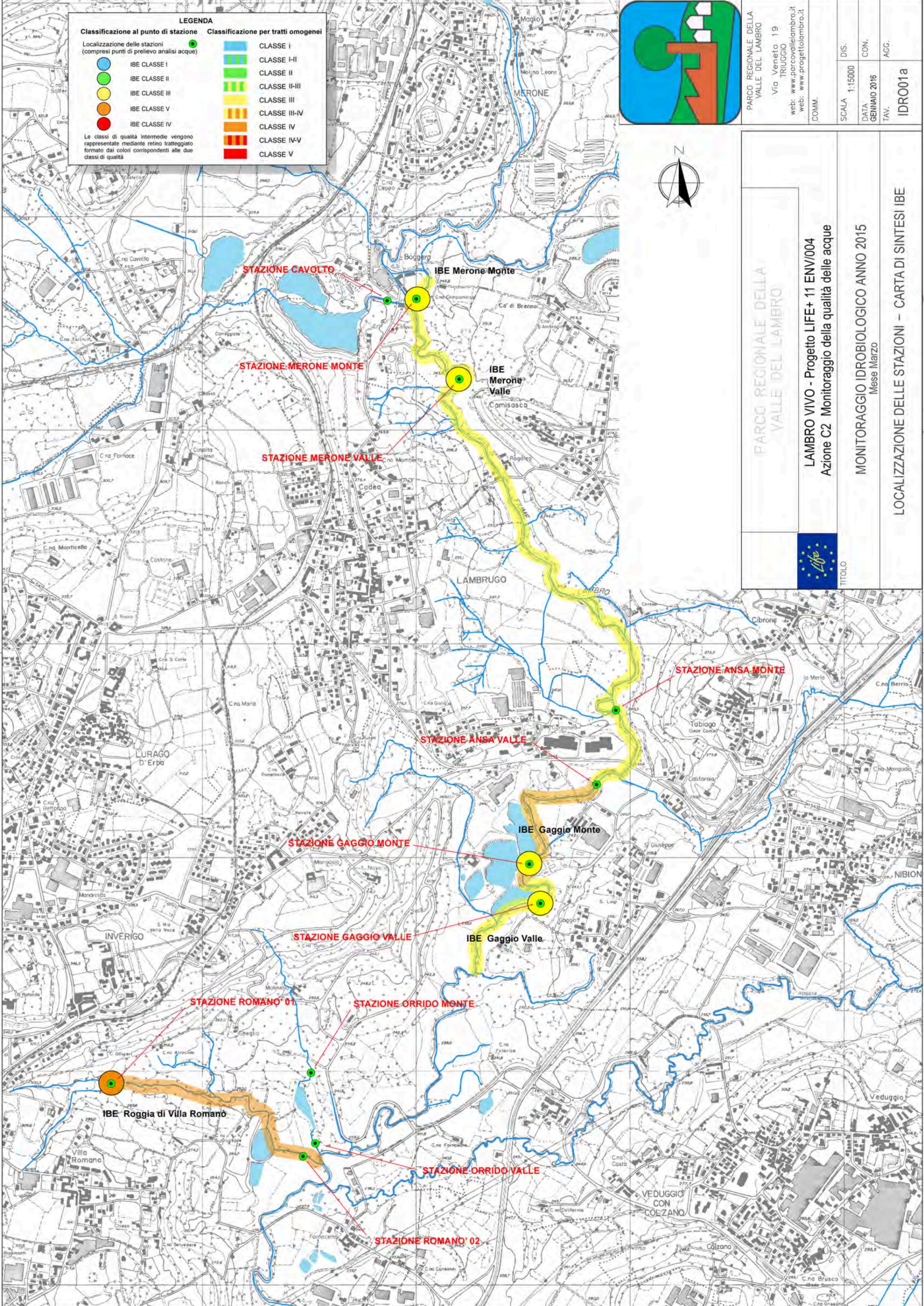
Le classi di qualità intermedie vengono rappresentate mediante retino tratteggiato formato dai colori corrispondenti alle due classi di qualità

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



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO		Via Veneto 19 TRIUGGIO		DIS.	
web: www.parcovalldelambro.it		web: www.progettolambro.it		CON.	
COMM.		SCALA 1:15000		AGG.	
		DATA GENNAIO 2016		IDRO01a	
		TAV.			



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

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

MONITORAGGIO IDROBIOLOGICO ANNO 2015
 Mese Marzo

LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI - CARTA DI SINTESI IBE



TITOLO

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



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Via Veneto 19
 TRIUGGIO
 web: www.parcovalldelambro.it
 web: www.progettolambro.it

COMM.

SCALA 1:15000

DIS.

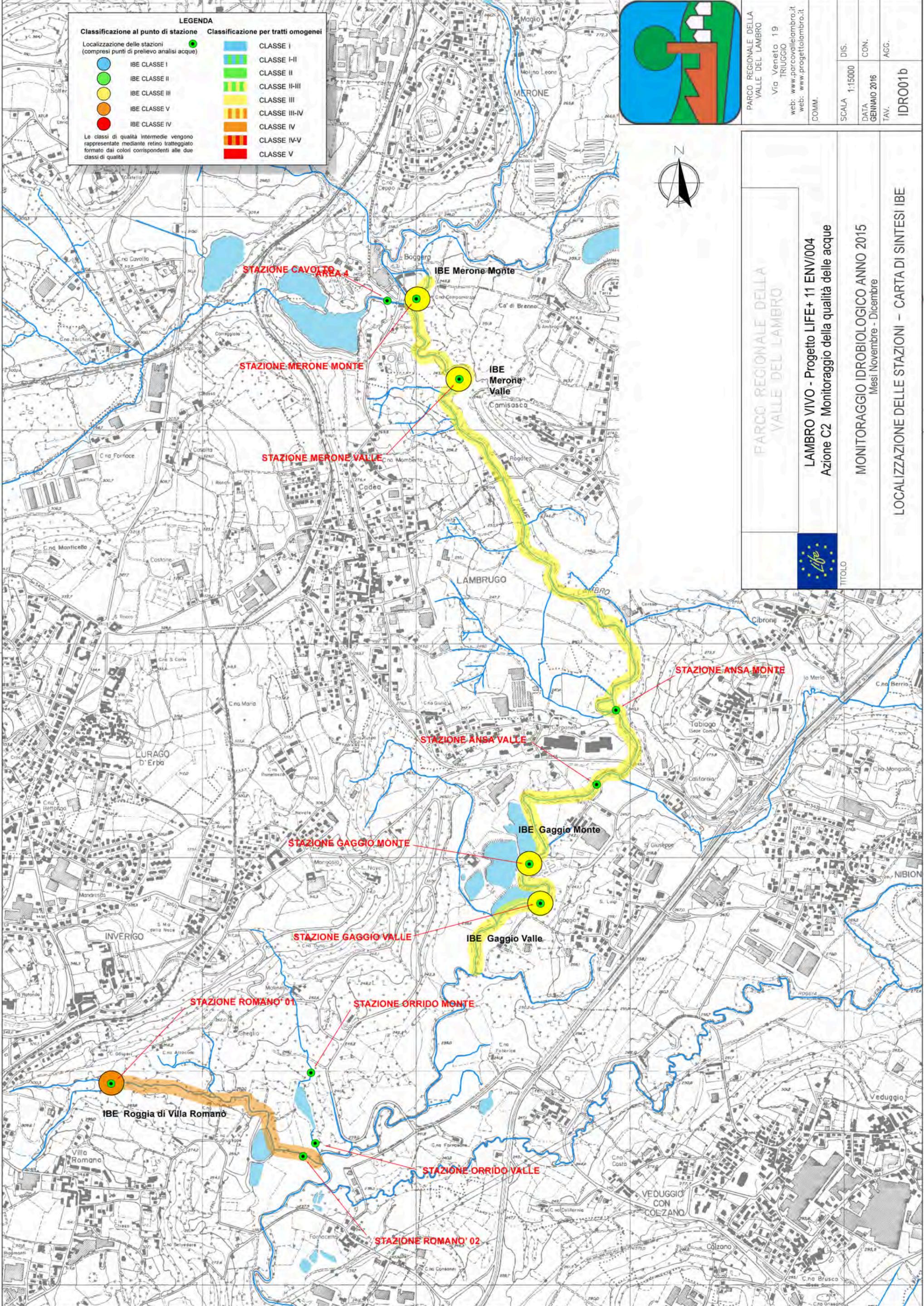
CON.

GENNAIO 2016

TAV.

AGG.

IDRO01b



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

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

MONITORAGGIO IDROBIOLOGICO ANNO 2015
 Mesi Novembre - Dicembre

LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI - CARTA DI SINTESI IBE



TITOLO

*Tecnico faunista Dottoressa Mariella Nicastro via privata Pertevano 11 Montevecchia (LC)
tel. 329/7483930 P.IVA 06528330969*

RELAZIONE MONITORAGGIO QUALITA' DEGLI HABITAT PERIFLUVIALE 2015

INDICE

1	PIANO DI MONITORAGGIO 2015	3
1.1	Chiroteri	4
1.1.1	Pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	6
1.1.2	Pipistrello albolimbato (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	7
1.1.3	Pipistrello di Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	8
1.1.4	Pipistrello di Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	9
1.1.5	<i>Myotis sp.</i>	10
1.1.6	Molosso di cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>)	12
1.1.7	Orecchione (<i>Plecotus Sp</i>)	13
1.1.8	Barbastello (<i>Barbastella barbastellus</i>)	14
1.1.9	Considerazioni conclusive	15
1.1.10	Indicazioni gestionali	15
2	BIBLIOGRAFIA	18

1 PIANO DI MONITORAGGIO 2015

Nella presente relazione verranno illustrati i risultati derivati dai censimenti della Chiroterofauna presente nella stagione estiva autunnale del 2015.

Per gli altri *taxa* non erano previsti censimenti per l'anno 2015; i censimenti verranno ripetuti una volta conclusi gli interventi previsti dal progetto.

1.1 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 113 tracce di impulsi ultrasonici, per un totale di 157 contatti di individui in caccia o in volo nell'area d'indagine. L'analisi degli spettri ultrasonici (vedi figura 1) 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 di numerosi riconducibili alle specie Pipistrello albolimbato/di Nathusius. Per queste ultime due specie è impossibile distinguere senza registrare richiami sociali; verosimilmente, la maggior parte di questi contatti è comunque da attribuire a Pipistrello albolimbato, che costituisce la specie a maggiore diffusione sul territorio italiano. Le specie determinate con certezza sono state complessivamente cinque: Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus-nathusii*), Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), e Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*).

Inoltre sono stati registrati individui di specie mai rilevate negli anni precedenti: in particolare è stato censito un individuo appartenente al genere *Plecotus*; a questo genere appartengono due specie impossibili da determinare senza richiamo sociale. Infine durante i rilevamenti è stata registrata una sequenza di impulsi ultrasonici che potrebbe essere imputata ad un individuo di Barbastello comune *Barbastella barbastellus*; data la brevità del contatto è risultato impossibile determinare con certezza la specie e quindi darne come certa la presenza. Questa specie, inserita in Allegato II della Direttiva Habitat, è generalmente rara ed è considerata in declino in ampie parti del suo areale. La sua rarità potrebbe dipendere dalla forte specializzazione trofica verso le falene, anch'esse in regressione generalizzata. È una specie prettamente forestale legata a boschi maturi di latifoglie con abbondanza di acqua; caccia sia a ridosso della vegetazione sia sui corpi d'acqua. Le sue esigenze ecologiche rendono quindi plausibile la presenza nell'Area 2 dove sono stati registrati gli impulsi in oggetto. Il riepilogo del numero di contatti per specie è riportato in Tabella 1.

Rispetto agli anni di monitoraggio è da notare inoltre il notevole aumento del numero di contatti di registrati: rispetto al 2014 sono circa il doppio.

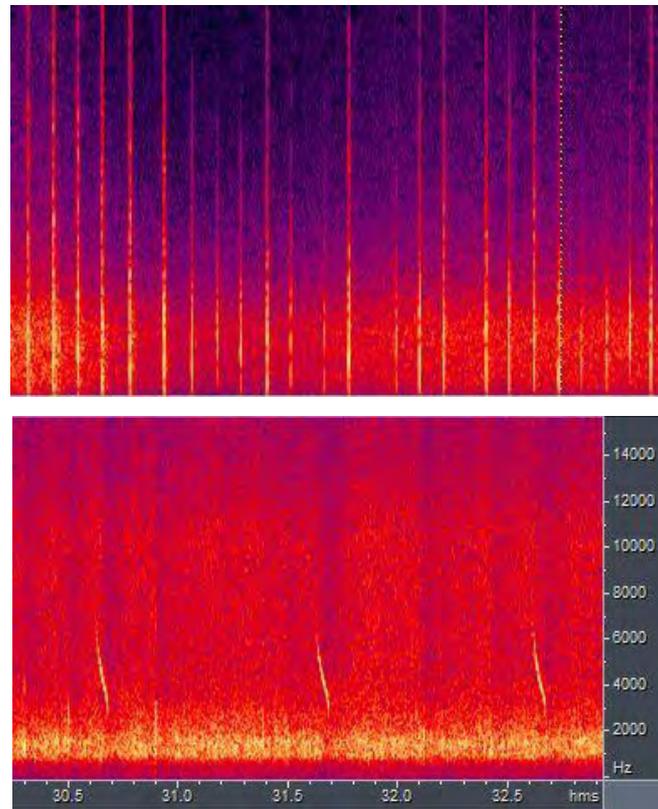


FIGURA 1. ESEMPI DI SONOGRAMMI IN MODALITÀ ETERODYNE (IN ALTO) E TIME EXPANSION (IN BASSO) DI MYOTIS SP..

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

Nome italiano	Nome scientifico	Contatti
Vespertilio	<i>Myotis sp.</i>	86
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1
Pipistrello albolimbato/di Nathusius		50
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	2
Molosso di cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	1
Orecchione	<i>Plecotus sp.</i>	1
Barbastello	<i>Barbastella barbastellus</i>	1
Indeterminato		1
Totale		157

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 albolimbato/di Nathusius e *Myotis*. 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. Quest'area, anche se non la più ricca di contatti, è quella che presenta la maggiore biodiversità specifica dovuta sicuramente al fatto che è la zona che presenta la maggior diversificazione e qualità dell'habitat.

L'Area 4 è quella in cui sono stati registrati il numero minore di contatti e anche il minor numero di specie; tutti gli individui registrati sono infatti imputabili al genere *Pipistrellus*: pipistrello nano, pipistrello albolimbato e pipistrello di Nathusius.

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

1.1.1 PIPISTRELLO NANO (*PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS*)



FIGURA 2. PIPISTRELLO NANO (FOTO F. FARINA).

Il Pipistrello nano è una delle due specie di chiroterro 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 il 2015 la specie ha dimostrato un notevole calo rispetto al 2014: si è passati da 42 contatti agli 8 del 2015 (tabella 1). I censimenti previsti per i prossimi anni potranno chiarire se il calo è solo dovuto a normali fluttuazioni della popolazione o se ad un problema di conservazione della specie.

I contatti sono stati registrati in tutte e tre le Aree.

Anche nel 2015 i contatti di questa specie sono avvenuti in corrispondenza delle zone 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*.

1.1.2 PIPISTRELLO ALBOLIMBATO (*PIPISTRELLUS KUHLII*)

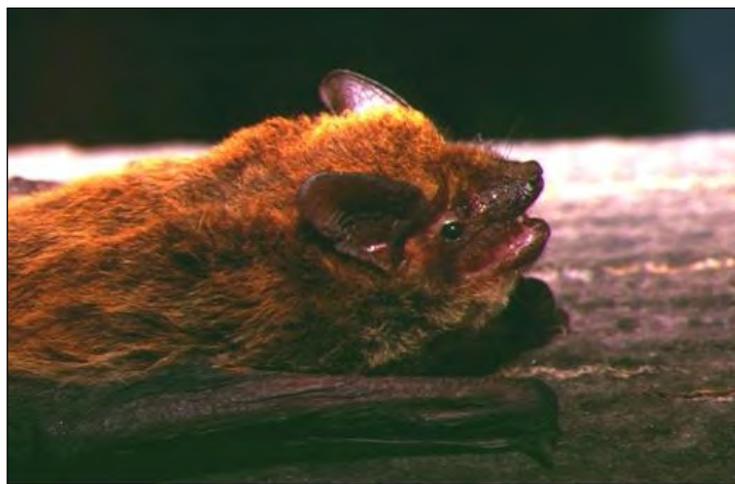


FIGURA 3. PIPISTRELLO ALBOLIMBATO (FOTO F. FARINA).

Il Pipistrello albolimbato è la specie di chiroterro 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 certezza (tabella 1).

La specie è stata rinvenuta in tutte le Aree ma in minor numero nell'Area 2; nell'Area 3 e 4 vi è la presenza di fonti di illuminazione artificiale, presso le quali la specie è solita foraggiarsi abbondantemente.

1.1.3 PIPISTRELLO DI NATHUSIUS (*PIPISTRELLUS NATHUSII*)



FIGURA 4. PIPISTRELLO DI NATHUSIUS

Il Pipistrello di Nathusius è un pipistrello di piccole dimensioni fortemente legato 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 1 individuo nell'Area 2 dove è presente un ambiente idoneo per la caccia; per altri 52 contatti non è stato possibile definire con certezza se appartenessero a Pipistrello albolimbato o a Pipistrello di Nathusius (tabella 1).

1.1.4 PIPISTRELLO DI SAVI (*HYPUSUGO SAVII*)



FIGURA 5. 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 sono stati rilevati con solo due individui contattati (tabella 1) nell'Area 2.

1.1.5 MYOTIS SP.

Durante i rilievi sono stati infine registrati 86 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*.

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 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.

I contatti sono stati registrati nell'Area 2 e nell'Area 3: in tutti i casi si trattava di chiroterri in caccia sugli specchi d'acqua. Per questo genere si è registrato un notevole aumento del numero dei contatti, che ancora una volta ribadisce l'importanza della zona per queste specie, tutte tutelate a livello europeo. 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, 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 lenticili. Considerato tipicamente troglodilo, questo Chiroterro 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 6. VESPERTILIO DI DAUBENTON.

1.1.6 MOLOSSO DI CESTONI (*TADARIDA TENIOTIS*)



FIGURA 7. 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. Lo stesso risultato era stato registrato nel 2014

1.1.7 ORECCHIONE (*PLECOTUS SP*)



FIGURA 8. *PLECOTUS SP.* (FOTO F. FARINA).

Durante i rilievi è stato registrato 1 contatto per il quale è stato possibile definire l'appartenenza al genere *Plecotus* ma senza poter chiarire con l'analisi strumentale di quale specie si trattasse. Al momento il genere annovera 5 specie di cui 3 presenti in Lombardia per le quali al momento è praticamente impossibile l'identificazione tramite caratteri morfologici e gli ultrasuoni emessi.

Si tratta di pipistrelli di medie dimensioni il cui nome deriva dalle caratteristiche orecchie che sono estremamente grandi rispetto alle dimensioni del corpo.

Il genere è legato ad ambienti di vario tipo, ma prevalentemente agli ambienti forestali ed ecotonali, ma anche quelli antropizzati quali le aree agricole o gli ambienti urbani purché non manchino elementi naturali quali siepi, filari e frammenti boschivi. Gli orecchioni si rilevano dal livello del mare fino ad oltre i 2000 metri di quota. Durante la buona stagione i rifugi, ivi compresi quelli delle colonie riproduttive, sono rappresentati da cavi degli alberi, fessure delle rocce, edifici dove frequenta i sottotetti, grotte e altre cavità sotterranee. I quartieri d'inverno sono rappresentati da cavità sotterranee naturali (grotte) o artificiali (miniere, cantine), raramente da cavi d'albero. Pur foraggiando anche in zone aperte, caccia soprattutto tra le fronde, farfalleggiando con grande agilità in spazi ristretti, o verticalmente lungo la chioma degli alberi per scandagliarne il fogliame, talora rasente ai muri. La dieta consta in larga maggioranza di Lepidotteri e di grossi Ditteri (Spagnesi & Toso, 1999).

Le specie del genere *Plecotus* sono inserite nell'allegato IV alla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE), nell'Allegato II della Convenzione di Bonn e nell'Allegato II della Convenzione di Berna. Secondo la Lista Rossa Italiana e IUCN le specie *Plecotus auritus* e *P. austriacus* sono considerate "a più basso rischio di estinzione" (LR). Dati i continui aggiornamenti relativi alle specie appartenenti al genere e data l'impossibilità di identificare in modo univoco parte dei dati raccolti nel passato non si ritiene, al momento attuale, di poter valutare lo status di conservazione.

Il genere è stato rilevato con un individuo nell'Area 3.

1.1.8 BARBASTELLO (*BARBASTELLA BARBASTELLUS*)



FIGURA 9. BARBASTELLO

Il Barbastello è un pipistrello di media taglia, caratterizzato da orecchie larghe e alte, rivolte anteriormente e non lateralmente come nella maggior parte dei pipistrelli.

Specie prettamente forestale, generalmente non molto abbondante, presente sia in paesaggi pianiziali che montani. Frequenta a volte anche le aree urbanizzate. Individui isolati sono stati rinvenuti fino a 2000 m di quota, la più alta colonia nota si trova a 1100 m (in Slovacchia). È legato ai boschi maturi di latifoglie, in situazioni sciafile, con abbondanza di acqua. In estate le colonie si rifugiano nelle fessure degli edifici, dietro le persiane, le travi e i rivestimenti e nelle soffitte; gli individui isolati trovano riparo nei tronchi degli alberi e presso le entrate delle grotte. Si alimenta principalmente sulla volta del bosco, su spalliere arboree o

in parchi, a volte anche sull'acqua. Le prede sono generalmente di piccole dimensioni e con esoscheletro non troppo robusto: falene, ditteri, piccoli coleotteri, che cattura al volo ma anche direttamente dal fogliame (Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999).

La specie è inserita nell'allegato II alla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE), nell'Allegato II alla Convenzione di Bonn e nell'Allegato II della Convenzione di Berna. Secondo la Lista Rossa Italiana la specie è "in pericolo" mentre la Lista Rossa redatta dall'IUCN la specie è da considerarsi "vulnerabile" (VU) e con andamenti di popolazione negativi (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).

Il contatto attribuibile a questa specie è stato registrato nell'Area 2, caratterizzata da habitat idonei alla specie.

1.1.9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In conclusione tutte e tre le aree indagate risultano essere di notevole importanza per la Chiroterofauna; 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.

Come già anticipato, il 2015 ha registrato un incremento notevole del numero di contatti. Quest'aumento potrebbe essere imputabile alla stagione particolarmente calda che può aver influenzato la disponibilità di cibo e di conseguenza le popolazioni di chiroteri.

1.1.10 INDICAZIONI GESTIONALI

Le specie totalmente o solo occasionalmente fitofile utilizzano quale rifugio cavità di alberi accessibili attraverso fori naturali o buchi eseguiti da uccelli della famiglia dei picchi e spazi creati dal sollevamento di lembi di corteccia (figura 10).



Figura 10 I buchi scavati negli alberi dai picchi possono venire utilizzati da uno o più pipistrelli quali rifugi diurni. Il rifugio viene normalmente utilizzato fino a quando il materiale (resti di insetti, feci e pezzi di legno) accumulatosi sul fondo della cavità stessa non diviene troppo abbondante.

La protezione dei tali rifugi coincide pertanto con la conservazione delle piante occupate e la disponibilità di un numero di cavità sufficiente per garantire un naturale turn-over. E' evidente che questo obiettivo si può raggiungere esclusivamente attraverso una adeguata gestione forestale, che preveda di mantenere "in piedi" un certo numero di piante morte o danneggiate, come pure quegli alberi occupati dai nidi di picchio. Pertanto nell'ambito di tagli selettivi seguiti da successivi rimboschimenti si suggerisce di prestare attenzione alla eventuale presenza di nidi di picchio o altre cavità e di evitare il taglio, ove non vi siano problemi di sicurezza pubblica, di alberi vetusti o di alberi (anche morti) con cavità, nidi di picchio, fessurazioni o lembi di corteccia sollevati. Poiché i Chirotteri utilizzano anche cavità in alberi caduti a terra e poiché questi aumentano generalmente la presenza di prede naturali si suggerisce il mantenimento in loco di alberi caduti. Si ricorda inoltre che la struttura disetanea del bosco favorisce da una parte l'entomofauna e dall'altra la naturale creazione di piccole aree aperte nel quale le attività di caccia dei Chirotteri risultano favorite. Un rifugio artificiale efficace per alcune specie fitofile può essere costituito dalla preparazione di cataste di legna, evidentemente ricche di fessure, ove tale operazione non crei problemi di sicurezza pubblica. Il materiale proveniente dai tagli selettivi può essere utilizzato a tale proposito.

Da quanto precedentemente descritto per quanto riguarda l'Area 2, caratterizzata da un bosco disetaneo ad alto fusto dove sono state censite specie fitofile, si possono riassumere le seguenti indicazioni gestionali:

1. mantenimento degli alberi vetusti;

- 2. mantenimento “in piedi” degli alberi (anche morti) con cavità, nidi di picchio, fessurazioni o lembi di corteccia sollevati;**
- 3. mantenimento in luogo degli alberi caduti a terra;**
- 4. mantenimento e ripristino della struttura disetanea del bosco;**
- 5. creazione di cataste di legna create con i tronchi provenienti dalle attività precedentemente descritte (con il materiale proveniente dai tagli);**

E' implicito, quindi, che si consiglia di creare le aree umide previste dal progetto dove sono già presenti chiarie nel bosco senza eseguire tagli.

Tale gestione del bosco non sarà solo utile alla conservazione della Chirottefauna ma anche della avifauna boschiva, come i Picidi.

Infine si consiglia sempre nell'Area 2 di piantumare specie di arbusti che producono bacche appetibili alla fauna, in modo tale da garantire alle varie specie una maggiore disponibilità trofica necessaria alla sopravvivenza della comunità.

2 BIBLIOGRAFIA

- 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 Chiroteri nell'Italia continentale e peninsulare. In: Atti I Convegno Italiano sui Chiroteri, Castell'Azzara (Grosseto), pp. 63–81.
- L., Violani C., Zava B. (cur.),** 1997. I Chiroteri 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.
- Spagnesi M. & Toso S.,** 1999. Iconografia dei mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio direzione Conservazione natura. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi", 203 pp.
- 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