

**Progetto: LIFE11 ENV/IT/000243 LIFE RII**  
**RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA IDRAULICO-AMBIENTALE DEI RII**  
**APPARTENENTI ALLA FASCIA PEDEMONTANA DELL'EMILIA ROMAGNA**

**Azione C1 - Monitoraggio ambientale dei corsi d'acqua**

**Post-intervento**

**RIO ARIANNA**



## Sommario

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Premessa .....                                | 4  |
| 2     | Area di studio.....                           | 5  |
| 3     | Monitoraggio chimico-fisico delle acque ..... | 7  |
| 4     | Valutazione della funzionalità fluviale.....  | 9  |
| 4.1   | Descrizione del metodo.....                   | 9  |
| 4.2   | Limiti e contesto di applicazione .....       | 10 |
| 4.3   | Analisi tratto 1 .....                        | 12 |
| 4.3.1 | Analisi sottotratto 1.1.....                  | 13 |
| 4.3.2 | Analisi sottotratto 1.2.....                  | 17 |
| 4.3.3 | Analisi sottotratto 1.3.....                  | 21 |
| 5     | Considerazioni finali .....                   | 25 |
| 6     | Bibliografia.....                             | 27 |
| 8     | ALLEGATO: SCHEDA IFF 2007 .....               | 28 |

## 1 Premessa

Il progetto LIFE Rii persegue l'obiettivo di diminuire il rischio di inondazioni sul reticolo idrico minuto attraverso strategie di riqualificazione idraulico-ambientale dei rii che possiedano potenzialità in termini di miglioramento della qualità delle acque, grazie all'aumento della capacità autodepurativa dei corsi d'acqua e al potenziamento del ruolo tampone delle fasce vegetali ripariali che queste azioni permettono di ottenere. Dal punto di vista ambientale si intende così contribuire al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE e della Direttiva Nitrati 91/676/CEE, attraverso il miglioramento dello stato ecologico del reticolo idraulico minore e contribuendo ad affrontare il problema della qualità delle acque in una "zona sensibile da nitrati di origine agricola".

L'area di studio riguarda fasce di territorio peculiari, fortemente urbanizzate e localizzate al confine tra le pendici montano-collinari e la pianura, ad alta vocazione agricola e quindi fortemente esposte all'inquinamento da nitrati, in cui il reticolo minuto, la cui morfologia è strettamente irrigidita dalle attività e dalle regimazioni artificiali, funge anche da recettore per scarichi e scoli.

Tale complessità di pressioni antropiche insiste su una realtà ambientale che per le sue caratteristiche naturali presenta un'intrinseca fragilità, sia per l'alta permeabilità della zona di conoide, sia per la scarsa consistenza idrologica del reticolo minuto che in ambito montano-collinare è spesso costituito da semplici impluvi o da piccoli rii di 1-2 m di larghezza dal carattere torrentizio estremo, con una capacità portante e autodepurativa molto limitata.

Dal punto di vista idrologico questi rii possono essere definiti "temporanei effimeri" in quanto caratterizzati da periodi di secca in alveo per molti mesi all'anno: questa condizione penalizza fortemente la loro *integrità biotica*, intesa come capacità del sistema di produrre e mantenere una comunità biologica bilanciata, integrata e reattiva, e di conseguenza anche il loro *stato ecologico*, definito dalla Direttiva 2000/60 come espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici.

Tra gli strumenti metodologici utili alla misura del miglioramento dello stato ecologico dei rii sono stati individuati:

- l'indice LIMeco per la valutazione dell'incremento della qualità chimico-fisica dell'acqua;
- l'Indice IFF, relativamente ad interventi significativi che interessano l'habitat fluviale e perifluviale (allargamento della piana inondabile, recupero meandri abbandonati, diversificazione e creazione di habitat, ecc), come strumento potenzialmente atto a rilevare eventuali miglioramenti ambientali funzionali su scala locale. Il monitoraggio degli elementi biologici macrobentonici è previsto con protocollo semplificato nell'ambito di applicazione del metodo IFF.

La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio eseguito applicando questa metodologia sul rio Arianna al termine degli interventi di riqualificazione, richiamando anche i principali risultati ottenuti nella fase ante operam, al fine di evidenziare le variazioni e gli eventuali miglioramenti ambientali connessi alla realizzazione delle opere stesse.

## 2 Area di studio

Il rio Arianna nasce a monte del Comune di Albinea, ove scorre, con regime torrentizio, in un alveo di circa 3 m incassato, per poi entrare in pianura subito a ridosso del centro abitato, che costeggia non arginato, in un alveo sinuoso, per poi immettersi nel torrente Rodano.

Il tratto di intervento sul rio parte dal ponte sulla strada provinciale 21 e giunge sino all'incrocio con la strada provinciale 25 prevedendo le seguenti azioni:

- o Interventi per l'incremento e la diversificazione degli habitat in alveo
- o Costruzione di una difesa spondale mediante ingegneria naturalistica "viva"
- o Consolidamento di versante mediante ingegneria naturalistica "viva"
- o Riqualficazione vegetazione golenale

Per una descrizione puntuale degli interventi si rimanda alla relativa relazione di progetto definitivo.

La localizzazione dei principali interventi è riportata in Figura 1. Il monitoraggio ambientale è stato pianificato ed eseguito nel periodo ante-operam (2013) in relazione alle zone di più rilevante interesse ecologico ed alle aree interessate dai principali interventi di riqualficazione come descritto in Figura 2, poi replicato nel periodo post-operam (2016) nelle stesse stazioni o tratti di corso d'acqua, al fine di rilevare le variazioni e gli eventuali miglioramenti ambientali connessi alla realizzazione delle opere stesse.

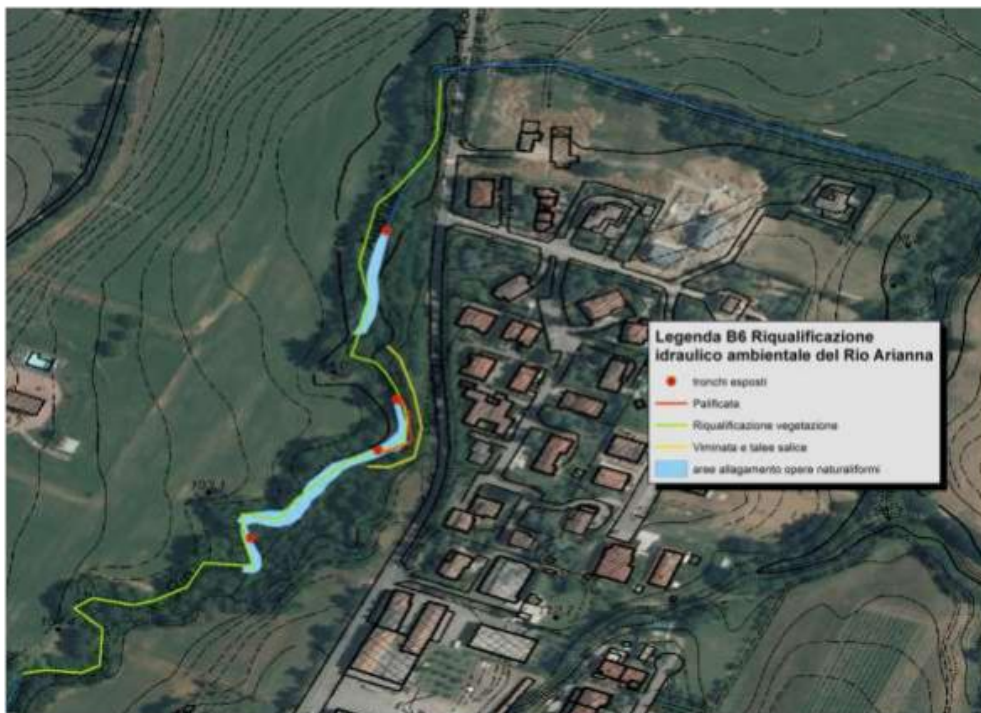


Figura 1 – Ubicazione degli interventi realizzati lungo il rio Arianna



Figura 2 - RIO ARIANNA: Area di studio e individuazione dei siti di monitoraggio

### 3 Monitoraggio chimico-fisico delle acque

Il monitoraggio chimico comprende l'analisi dei principali parametri di base per la caratterizzazione chimico-fisica delle acque (Temperatura, pH, Conduttività, Solidi sospesi) e dei parametri per l'analisi del bilancio dell'ossigeno e dei nutrienti:


- **Ossigeno disciolto (OD)**, è essenziale al metabolismo respiratorio di gran parte degli organismi viventi; viene consumato durante il processo di mineralizzazione della sostanza organica. La sua distribuzione è legata alla produttività degli ecosistemi acquatici ma anche a fattori fisici quali temperatura e turbolenza delle acque;
- **Azoto ammoniacale (N-NH4+)**, è la risultanza immediata di scarichi di origine civile e agro zootecnica;
- **Azoto nitrico (N-NO3-)**, è la forma ossidata dell'azoto biodisponibile per l'assimilazione vegetale;
- **Fosforo totale (P tot)**, la cui presenza è indice di antropizzazione e la sua valutazione è necessaria per stimare i processi di eutrofizzazione.

Lo stato di qualità delle acque, con particolare riferimento al livello di trofia, è valutato attraverso l'applicazione dell'indice **LIMeco** definito dal DM 260/2010 (attuativo del D.Lgs. 152/06) e utilizzato a supporto della classificazione di Stato ecologico dei corsi d'acqua ai sensi della Dir 2000/60.

Per il calcolo dell'Indice ad ogni parametro analizzato è assegnato un punteggio in base al confronto con i rispettivi valori soglia riportati in tabella; la media dei punteggi ottenuti determina il livello LIMeco, che viene rappresentato attraverso cinque classi di qualità.

**Tabella 1 - Indice LIMeco (Tab.4.1.2/a DM 260/2010)**

| Parametro                | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Punteggio                | 1         | 0,5       | 0,25      | 0,125     | 0         |
| 100-OD (% sat.)          | ≤   10    | ≤   20    | ≤   40    | ≤   80    | >   80    |
| NH <sub>4</sub> (N mg/L) | < 0,03    | ≤ 0,06    | ≤ 0,12    | ≤ 0,24    | > 0,24    |
| NO <sub>3</sub> (N mg/L) | < 0,6     | ≤ 1,2     | ≤ 2,4     | ≤ 4,8     | > 4,8     |
| P tot. (P mg/L)          | < 0,05    | ≤ 0,10    | ≤ 0,20    | ≤ 0,40    | > 0,40    |



| Stato LIMeco |        |
|--------------|--------|
| Elevato      | ≥ 0,66 |
| Buono        | ≥ 0,50 |
| Sufficiente  | ≥ 0,33 |
| Scarso       | ≥ 0,17 |
| Cattivo      | < 0,17 |

Le stazioni di monitoraggio sono state individuate in sezioni che possano risultare rappresentative al fine di rilevare la complessità e l'interazione degli effetti/impatti degli interventi nel confronto ante e post operam; inoltre esse risultano distribuite territorialmente in modo da rilevare gli effetti della pressione antropica incidente.

Sul rio Arianna è stato individuato 1 punto di misura per il monitoraggio chimico, ubicato come segue:

**Tabella 2 –Punti di misura monitoraggio chimico-fisico rio ARIANNA**

| Codice punto | Descrizione   |
|--------------|---|
| ARI1         | A valle dell'abitato di Albinea all'incrocio con la strada SP25 |

I due campionamenti chimici previsti per il monitoraggio post-operam sono stati realizzati rispettivamente nel mese di febbraio ed aprile 2016. Si è scelto di effettuare i campioni nel periodo tardo invernale e primaverile per evitare il rischio di periodi di secca. Nella fase pre-intervento infatti la secca prolungata del rio in tutta la seconda parte dell'anno aveva impedito il campionamento nei tempi previsti, richiedendone una proroga al febbraio successivo.

#### Analisi dei risultati:

**Tabella 3 - Monitoraggio chimico rio ARIANNA - Risultati analitici**

| Punto ARI1                        |                      | Campionamento ante-operam |          | Campionamento post-operam |          |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|----------|---------------------------|----------|
|                                   |                      | 25/10/13                  | 12/02/14 | 23/02/16                  | 04/04/16 |
| Temperatura                       | °C                   | 15.6                      | 8.2      | 8.4                       | 12.4     |
| pH                                | Unità pH             | 8.0                       | 8.3      | 8.1                       | 8.1      |
| Conducibilità elettrica (a 20°C ) | µS/cm                | 857                       | 756      | 986                       | 964      |
| Solidi sospesi                    | mg/L                 | 15                        | 78       | 6                         | 19       |
| Ossigeno disciolto                | mg/L                 | 7.3                       | 11.2     | 9.7                       | 8.6      |
| Ossigeno alla saturazione         | O <sub>2</sub> % sat | 73                        | 95       | 83                        | 81       |
| Azoto ammoniacale                 | N mg/L               | <0.02                     | 0.03     | 0.24                      | <0.02    |
| Azoto nitrico                     | N mg/L               | 1.5                       | 6.5      | 4.7                       | 5.4      |
| Fosforo totale                    | P mg/L               | 0.26                      | 0.08     | 0.09                      | 0.08     |

**Tabella 4 - Monitoraggio chimico rio ARIANNA - LIMeco**

| ARI1     | 100-OD | NH <sub>4</sub> | NO <sub>3</sub> | P     | LIMeco istantaneo | LIMeco medio |             |
|----------|--------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|--------------|-------------|
| 25/10/13 | 0.25   | 1               | 0.25            | 0.125 | 0.41              | 0.46         | Ante-operam |
| 12/02/14 | 1      | 0.5             | 0               | 0.5   | 0.50              |              |             |
| 23/02/16 | 0.5    | 0.125           | 0.125           | 0.5   | 0.31              | 0.41         | Post-operam |
| 04/04/16 | 0.5    | 1               | 0               | 0.5   | 0.50              |              |             |

I risultati analitici dei campionamenti eseguiti in diversi periodi hanno sempre evidenziato la presenza nelle acque di azoto nitrico e di fosforo totale anche se in concentrazione variabile, mentre l'ammonio è stato rilevato in modo apprezzabile soltanto nel campionamento di febbraio 2016. Le analisi indicano anche una ossigenazione incompleta delle acque; tracce marcate di anossia nei sedimenti sono peraltro state osservate durante tutti i sopralluoghi in campo. Le fonti di pressione in questo tratto di rio sono riconducibili principalmente al dilavamento del suolo agricolo circostante e da alcuni scarichi civili che incidono su una portata naturalmente ridotta e variabile in funzione degli eventi piovosi.

La qualità espressa dal valore medio dell'indice LIMeco calcolato prima e dopo gli interventi di riqualificazione risulta confrontabile e le acque sono classificabili con giudizio **Sufficiente** sia nel monitoraggio ante che post-operam.



## 4 Valutazione della funzionalità fluviale

### 4.1 Descrizione del metodo

L'obiettivo principale dell'Indice di Funzionalità Fluviale (Manuale APAT IFF 2007) consiste nel rilievo dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e nella valutazione della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. La metodica, proprio per l'approccio olistico, fornisce informazioni che possono differire da quelle fornite da metodi di valutazione che considerano una specifica comunità o comparto ambientale e rappresenta dunque uno strumento complementare che concorre a fornire una conoscenza completa del sistema fluviale.

Questo metodo trova vasta applicazione nell'ambito delle indagini conoscitive sugli ecosistemi acquatici e in particolare è utilizzato a supporto della progettazione e della valutazione di efficacia di interventi di riqualificazione o rinaturalizzazione dei corsi d'acqua.

La scheda IFF (in Allegato) si compone di una intestazione con la richiesta di alcuni metadati e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua e che prevedono la possibilità di definire 4 alternative di risposta che nella loro gradualità rappresentano la massima e la minima funzionalità ecologica associata a quel fattore. Ad ogni risposta è associato un punteggio "pesato" che concorre alla definizione di un punteggio finale, distinto per le due rive, che viene tradotto in 5 livelli e relativi giudizi di funzionalità. Sono inoltre previsti livelli intermedi al fine di graduare meglio il passaggio da una classe all'altra (Tabella 5).

La potenzialità dell'IFF non si esaurisce però nella definizione di un giudizio, in quanto le modalità di rilevamento forniscono informazioni organizzate in forma di inventario. Ciò può consentire di evidenziare nello specifico le componenti ambientali più compromesse e di conseguenza di orientare le politiche di ripristino ambientale.

**Tabella 5 – Valori e giudizi di funzionalità IFF**

| VALORE DI IFF | LIVELLO DI FUNZIONALITA' | GIUDIZIO DI FUNZIONALITA' | COLORE             |
|---------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| 261-300       | I                        | Ottimo                    | Ottimo             |
| 251-260       | I-II                     | Ottimo-Buono              | Ottimo-Buono       |
| 201-250       | II                       | Buono                     | Buono              |
| 181-200       | II-III                   | Buono-Mediocre            | Buono-Mediocre     |
| 121-180       | III                      | Mediocre                  | Mediocre           |
| 101-120       | III-IV                   | Mediocre-Scadente         | Mediocre- Scadente |
| 61-100        | IV                       | Scadente                  | Scadente           |
| 51-60         | IV-V                     | Scadente-Pessimo          | Scadente-Pessimo   |
| 14-50         | V                        | Pessimo                   | Pessimo            |

La scheda IFF va compilata percorrendo il corso d'acqua da valle verso monte, su tratti omogenei rispetto alle caratteristiche da rilevare. Quando si verifica un cambiamento significativo, il tratto è suddiviso in sottotratti omogenei per ognuno dei quali è compilata una specifica scheda.

## 4.2 Limiti e contesto di applicazione

Il metodo è strutturato per essere applicato a qualunque ambiente di acqua corrente, quindi anche al reticolo minore di montagna e pianura, purché abbia acqua fluente. Il momento di rilevamento più idoneo è quello compreso fra il regime di morbida e quello di magra e comunque in un periodo di attività vegetativa.

Il monitoraggio post-intervento è stato programmato nel primo semestre 2016. Si è scelto di eseguire l'indagine nel mese di aprile, in anticipo rispetto al periodo di massimo sviluppo vegetativo (maggio-settembre), per muoversi in periodo idrologico più favorevole al mantenimento di un battente idrico in alveo. Durante il monitoraggio ante-operam infatti le condizioni di secca prolungata del rio fino all'autunno avanzato avevano reso difficile l'applicazione del metodo ed impedito il rilievo degli aspetti relativi al metabolismo fluviale e alle comunità biologiche in alveo bagnato.

In questa fase post-operam in effetti la presenza di acqua in alveo nel rio Arianna per un periodo continuativo, sufficiente alla colonizzazione biologica, ha consentito di valutare tutte le domande previste dalla metodologia.

Si ricorda che per le criticità idrologiche già segnalate il monitoraggio della funzionalità fluviale prima degli interventi di riqualificazione era stato condotto in base ad un IFF parziale, rispondendo alle singole domande applicabili ad alveo asciutto (evidentemente ai limiti del campo di applicazione del metodo) per ottenere una descrizione generale delle principali caratteristiche idro-morfologiche, nell'impossibilità di pervenire ad un giudizio di funzionalità dell'ecosistema acquatico.

Per rispondere agli obiettivi del monitoraggio e quindi permettere un confronto con la fase ante-operam al fine di rilevare gli eventuali effetti degli interventi realizzati, le valutazioni riportate nella presente relazione sono state condotte attraverso:

- a) il **confronto dei punteggi parziali** conseguiti in ogni tratto **prima e dopo gli interventi** (nelle schede nello specifico sono evidenziate in verde/rosso le risposte che hanno ottenuto rispettivamente un miglioramento o peggioramento rispetto all'ante-operam);
- b) l'attribuzione di **giudizi di funzionalità** per la **fase post-operam** per quei sottotratti in cui la disponibilità d'acqua ha consentito il rilievo completo delle 14 domande. In questi casi il risultato del giudizio di funzionalità è riportato anche tramite rappresentazione cartografica in ambiente GIS, tramite colorazione di entrambe le sponde secondo la legenda riportata in tabella 5.

Come considerazione generale, si segnala che per quanto riguarda la valutazione della domanda 5 relativa alle condizioni idriche, il metodo IFF prevede di norma le risposte "c) secche naturali stagionali non prolungate" o "d) secche prolungate indotte da azione antropica". Nei rii sono invece state riscontrate nell'ante-operam situazioni definibili come *secche naturali stagionali prolungate* che rappresentano condizioni limite di applicazione dell'indice. In questi casi di protratta siccità, che hanno avuto come riscontro anche l'impossibilità di rilevare le domande relative all'alveo bagnato e quindi di pervenire ad un giudizio di funzionalità, si è scelto di attribuire il punteggio peggiore (1\*), per segnalare una condizione ambientale severa e limitante, per quanto di origine naturale. Le condizioni idrologiche meno estreme

rilevate nel post-operam hanno invece consentito di massima di attribuire la risposta c) “secche naturali stagionali non prolungate”, con corrispondente punteggio 5.

Si osserva infine che il miglioramento ambientale atteso dalle azioni realizzate sarà più apprezzabile nel medio-lungo periodo, in funzione della progressiva colonizzazione vegetale delle aree golenali risagomate e della crescita della vegetazione autoctona messa a dimora, che necessitano di diversi anni per acquisire una valenza funzionale. A differenza del beneficio sul rischio idraulico, l’obiettivo ambientale potrà quindi essere colto pienamente solo a distanza di tempo dal consolidamento degli interventi.

### 4.3 Analisi tratto 1

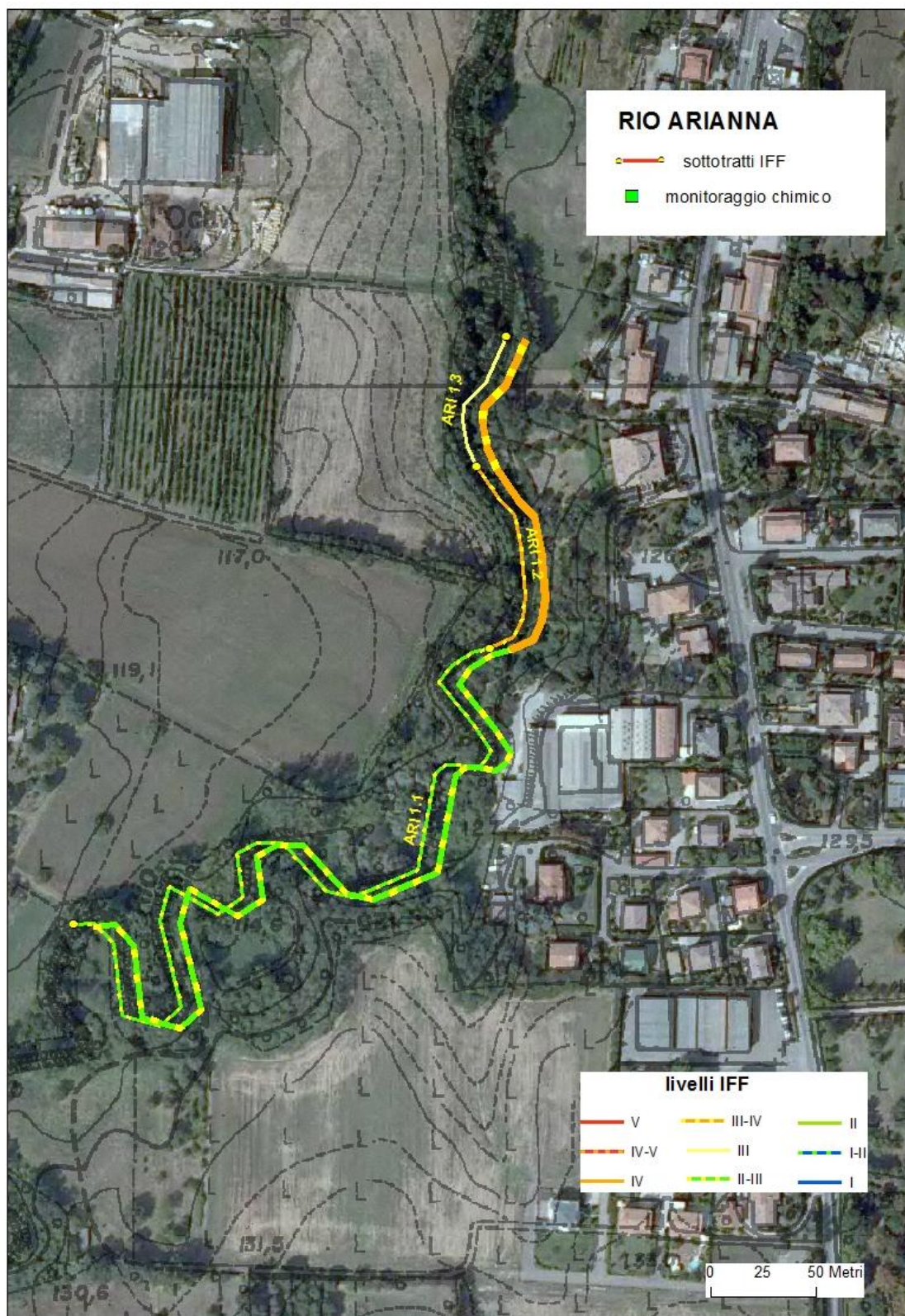


Figura 3: Valutazione di funzionalità fluviale del rio ARIANNA (sottotratti 1.1. -1.3)

#### 4.3.1 Analisi sottotratto 1.1

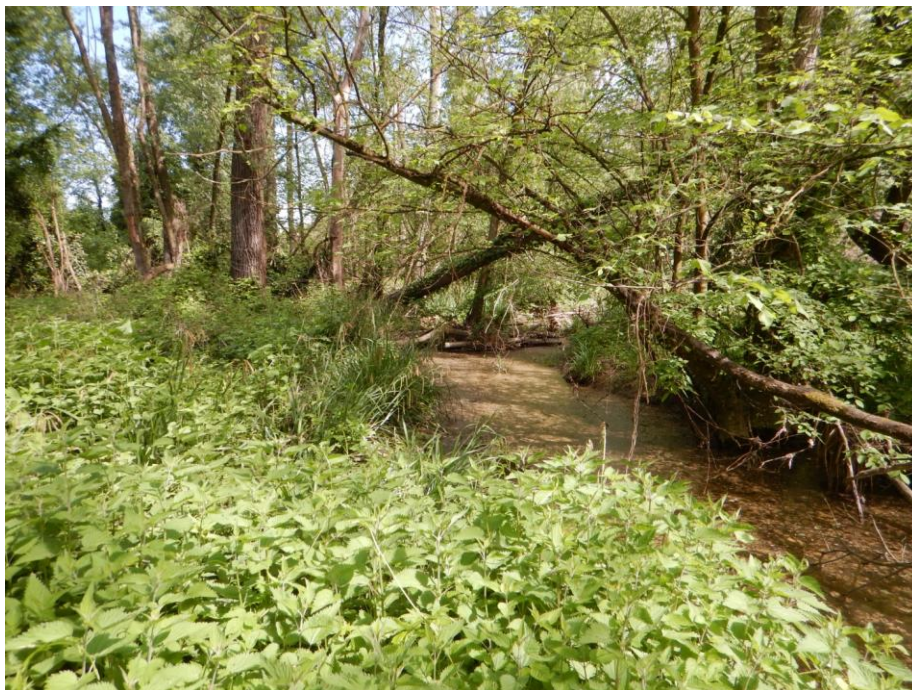


Figura 4: Naturalità dell'habitat fluviale



Figura 5: Tracce evidenti di anaerobiosi

|  |   |
|--|---|
| <b>ARPAE SEZIONE<br/>PROVINCIALE REGGIO<br/>EMILIA</b> | <b>SCHEDA IFF PARZIALE - BACINO ARIANNA</b><br><b>TRATTO ARI1.1</b><br><b>LUNGHEZZA 460 m</b><br><b>DATA : 18/04/2016</b><br><b>LOCALITA' ALBINEA</b> |
|--|---|

|               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| <b>Sponda</b> | <b>DX</b> | <b>SX</b> |
|---------------|-----------|-----------|

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>1. Stato del territorio circostante</b>                     |    |  |    |
| a) Assenza di antropizzazione                                  | 25 |  | 25 |
| b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio | 20 |  | 20 |
| c) Colture stagionali e/o permanenti, urbanizzazione rada      | 5  |  | 5  |
| d) Aree urbanizzate  | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>2. Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria</b>               |    |  |    |
| a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali                  | 40 |  | 40 |
| b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie      | 25 |  | 25 |
| c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali | 10 |  | 10 |
| d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa                          | 1  |  | 1  |

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| <b>3. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b> |    |  |    |
| a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m           | 15 |  | 15 |
| b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m     | 10 |  | 10 |
| c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m      | 5  |  | 5  |
| d) Assenza di formazioni funzionali   | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>4. Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b>  |    |  |    |
| a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni   | 15 |  | 15 |
| b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni   | 10 |  | 10 |
| c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche infestanti | 5  |  | 5  |
| d) Suolo nudo, popolamenti radi  | 1  |  | 1  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>5. Condizioni idriche</b>  |  |    |  |
| a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida   |  | 20 |  |
| b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazioni del solo tirante idraulico |  | 10 |  |
| c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte   |  | 5  |  |
| d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica   |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>6. Efficienza di esondazione</b>  |  |    |  |
| a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida   |  | 25 |  |
| b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, superiore al triplo)                            |  | 15 |  |
| c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, largo 2-3 volte)                                |  | 5  |  |
| d) Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>7. Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>                            |  |    |  |
| a) Alveo con massi e /o vecchi tronchi stabilmente incassati ( o presenza di fasce di canneti o idrofite) |  | 25 |  |
| b) Massi e /o rami presenti con deposito di materia organica ( o canneto a idrofite rade o poco estese)   |  | 15 |  |
| c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene ( o assenza di canneto e idrofite )               |  | 5  |  |
| d) Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme                         |  | 1  |  |

|  |  |    |    |
|--|--|----|----|
| <b>8. Erosione</b>   |  |    |    |
| a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve   |  | 20 | 20 |
| b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale |  | 15 | 15 |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale | 5 |  | 5 |
| d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali | 1 |  | 1 |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>9. Sezione trasversale</b>   |  |    |  |
| a) Alveo integro con alta diversità morfologica                                   |  | 20 |  |
| b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica |  | 15 |  |
| c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica          |  | 5  |  |
| d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla                                |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>11. Idromorfologia</b>  |  |    |  |
| a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare        |  | 20 |  |
| b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare      |  | 15 |  |
| c) Elementi idromorfologici indistinti con preponderanza di un solo tipo |  | 5  |  |
| d) Elementi idromorfologici non distinguibili                            |  | 1  |  |

|                    |            |            |
|--------------------|------------|------------|
| Punteggio parziale | <b>161</b> | <b>170</b> |
|--------------------|------------|------------|



|                            |  |    |  |
|----------------------------|--|----|--|
| <b>10. Idoneità ittica</b> |  |    |  |
| a) Elevata                 |  | 25 |  |
| b) Buona o discreta        |  | 20 |  |
| c) Poco sufficiente        |  | 5  |  |
| d) Assente o scarsa        |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>12. Componente vegetale in alveo bagnato</b>  |  |    |  |
| a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti  |  | 15 |  |
| b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti             |  | 10 |  |
| c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto |  | 5  |  |
| d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti                                      |  | 1  |  |




|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>13. Detrito</b>                            |  |    |  |
| a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi |  | 15 |  |
| b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi       |  | 10 |  |
| c) Frammenti polposi                          |  | 5  |  |
| d) Detrito anaerobico                         |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>14. Comunità macrobentonica</b>  |  |    |  |
| a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale                                      |  | 20 |  |
| b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso                           |  | 10 |  |
| c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento                      |  | 5  |  |
| d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento |  | 1  |  |

|                  |            |            |
|------------------|------------|------------|
| Punteggio totale | <b>189</b> | <b>198</b> |
|------------------|------------|------------|

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Livello di funzionalità |  |  |
|-------------------------|---|---|

Legenda:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
|  | Punteggio invariato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio aumentato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio diminuito da A.O. a P.O. |

L'indagine riguarda un tratto pedecollinare del rio Arianna che scorre in un contesto urbanizzato in destra idrografica e coltivato ad agricoltura intensiva in sinistra.

Il primo e maggiore dei tre sottotratti scorre con andamento meandriforme in una fascia perfluviale boscata molto ampia e senza interruzioni significative, che per la sua composizione è valutata come formazione arborea riparia, a buona funzionalità, su entrambe le sponde.

Le condizioni idriche sono valutate nel post-operam, come specificato in premessa, come "secche naturali stagionali non prolungate" su tutto il tratto in esame.

Qui l'alveo presenta condizioni di elevata naturalità e diversità morfologica (fig. 4) e scorre sinuoso in una piana inondabile piuttosto ampia. L'erosione è poco evidente e non rilevante.

L'illuminazione filtrante dalla copertura arborea consente lo sviluppo di macrofite acquatiche che insieme a tronchi caduti e radici costituiscono strutture di ritenzione efficaci e offrono una diversità di habitat e zone rifugio per la fauna ittica.

Nonostante i punteggi ottimali rilevati per quasi tutti gli aspetti idromorfologici, le comunità biologiche osservate in alveo mostrano segnali di evidente alterazione, quali la proliferazione di macrofite tolleranti (in particolare alghe), la presenza diffusa di sedimento anaerobico (fig. 5), l'assenza di una comunità macrobentonica strutturata. Questi segnali testimoniano il verificarsi di fenomeni di eutrofia e di degradazione di sostanza organica con conseguente alterazione del ciclo dell'ossigeno, ulteriormente favoriti dalla scarsità di acqua e dalla sua bassa velocità di corrente, indicando la presenza di impatti antropici sulla qualità delle acque (tra cui alcuni scarichi civili).

In definitiva, la **valutazione della funzionalità fluviale** del sottotratto, nel monitoraggio post-operam, ottiene il punteggio di 189 in sponda destra e di 198 in sponda sinistra, che corrispondono entrambe al giudizio **Buono-Mediocre** come rappresentato in Figura 3. Questo giudizio non corrisponde all'atteso rispetto al livello rilevato di integrità e diversità del contesto idromorfologico, risultando penalizzato dall'uso antropico del territorio e dagli impatti indotti sulle comunità biologiche dall'alterazione della qualità delle acque.

Considerando il **confronto tra il pre e il post-operam** il **punteggio parziale** in questo tratto varia in entrambe le sponde soltanto di pochi punti in relazione al miglioramento della risposta sulle condizioni idriche.



#### 4.3.2 Analisi sottotratto 1.2

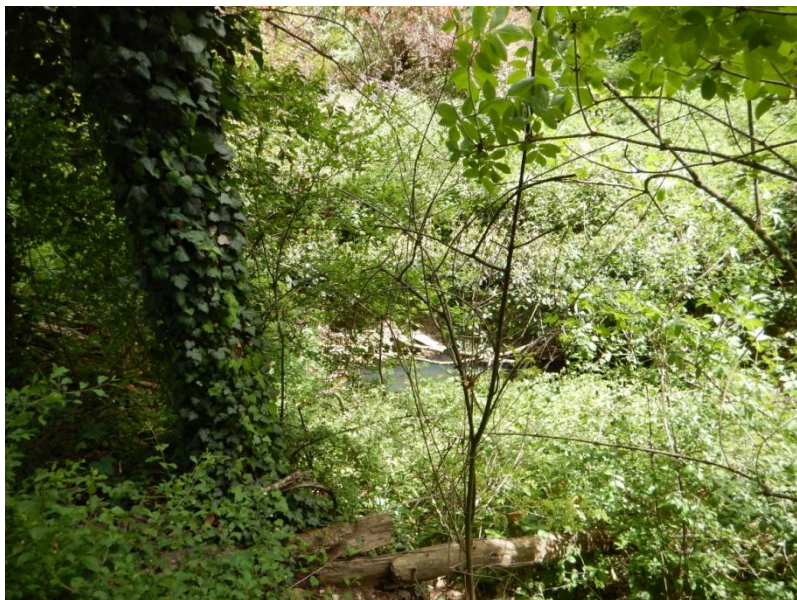


Figura 6: Fascia perfluviale



Figura 7: Naturalità dell'alveo

|  |   |
|--|---|
| <b>ARPAE SEZIONE<br/>PROVINCIALE REGGIO<br/>EMILIA</b> | <b>SCHEDA IFF PARZIALE - BACINO ARIANNA</b><br><b>TRATTO ARI1.2</b><br><b>LUNGHEZZA 100 m</b><br><b>DATA : 18/04/2016</b><br><b>LOCALITA' ALBINEA</b> |
|--|---|

|  |               |           |           |
|--|---------------|-----------|-----------|
|  | <b>Sponda</b> | <b>DX</b> | <b>SX</b> |
|--|---------------|-----------|-----------|

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>1. Stato del territorio circostante</b>                     |    |  |    |
| a) Assenza di antropizzazione                                  | 25 |  | 25 |
| b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio | 20 |  | 20 |
| c) Colture stagionali e/o permanenti, urbanizzazione rada      | 5  |  | 5  |
| d) Aree urbanizzate  | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>2. Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria</b>               |    |  |    |
| a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali                  | 40 |  | 40 |
| b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie      | 25 |  | 25 |
| c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali | 10 |  | 10 |
| d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa                          | 1  |  | 1  |

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| <b>3. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b> |    |  |    |
| a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m           | 15 |  | 15 |
| b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m     | 10 |  | 10 |
| c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m      | 5  |  | 5  |
| d) Assenza di formazioni funzionali   | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>4. Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b>  |    |  |    |
| a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni   | 15 |  | 15 |
| b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni   | 10 |  | 10 |
| c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche infestanti | 5  |  | 5  |
| d) Suolo nudo, popolamenti radi  | 1  |  | 1  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>5. Condizioni idriche</b>  |  |    |  |
| a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida   |  | 20 |  |
| b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazioni del solo tirante idraulico |  | 10 |  |
| c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte   |  | 5  |  |
| d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica   |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>6. Efficienza di esondazione</b>  |  |    |  |
| a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida   |  | 25 |  |
| b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, superiore al triplo)                            |  | 15 |  |
| c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, largo 2-3 volte)                                |  | 5  |  |
| d) Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>7. Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>                            |  |    |  |
| a) Alveo con massi e /o vecchi tronchi stabilmente incassati ( o presenza di fasce di canneti o idrofite) |  | 25 |  |
| b) Massi e /o rami presenti con deposito di materia organica ( o canneto a idrofite rade o poco estese)   |  | 15 |  |
| c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene ( o assenza di canneto e idrofite )               |  | 5  |  |
| d) Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme                         |  | 1  |  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>8. Erosione</b>   |    |  |    |
| a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve   | 20 |  | 20 |
| b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale | 15 |  | 15 |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale | 5 |  | 5 |
| d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali | 1 |  | 1 |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>9. Sezione trasversale</b>   |  |    |  |
| a) Alveo integro con alta diversità morfologica                                   |  | 20 |  |
| b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica |  | 15 |  |
| c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica          |  | 5  |  |
| d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla                                |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>11. Idromorfologia</b>  |  |    |  |
| a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare        |  | 20 |  |
| b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare      |  | 15 |  |
| c) Elementi idromorfologici indistinti con preponderanza di un solo tipo |  | 5  |  |
| d) Elementi idromorfologici non distinguibili                            |  | 1  |  |

|                    |           |           |
|--------------------|-----------|-----------|
| Punteggio parziale | <b>64</b> | <b>82</b> |
|--------------------|-----------|-----------|

|                            |  |    |  |
|----------------------------|--|----|--|
| <b>10. Idoneità ittica</b> |  |    |  |
| a) Elevata                 |  | 25 |  |
| b) Buona o discreta        |  | 20 |  |
| c) Poco sufficiente        |  | 5  |  |
| d) Assente o scarsa        |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>12. Componente vegetale in alveo bagnato</b>  |  |    |  |
| a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti  |  | 15 |  |
| b) Film perfitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti              |  | 10 |  |
| c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto |  | 5  |  |
| d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti                                      |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>13. Detrito</b>                            |  |    |  |
| a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi |  | 15 |  |
| b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi       |  | 10 |  |
| c) Frammenti polposi                          |  | 5  |  |
| d) Detrito anaerobico                         |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>14. Comunità macrobentonica</b>  |  |    |  |
| a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale                                      |  | 20 |  |
| b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso                           |  | 10 |  |
| c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento                      |  | 5  |  |
| d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento |  | 1  |  |

|                  |           |            |
|------------------|-----------|------------|
| Punteggio totale | <b>87</b> | <b>105</b> |
|------------------|-----------|------------|

|                         |           |               |
|-------------------------|-----------|---------------|
| Livello di funzionalità | <b>IV</b> | <b>III-IV</b> |
|-------------------------|-----------|---------------|

Legenda:

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Punteggio invariato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio aumentato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio diminuito da A.O. a P.O. |

Nel sottotratto successivo il tracciato del rio risulta maggiormente confinato rispetto alla zona a meandri, per la maggior vicinanza dei campi coltivati e delle zone urbanizzate residenziali, perdendo parte della sua sinuosità, ampiezza e diversità morfologica; sono inoltre presenti lievi interventi artificiali preesistenti, quali una briglia e una successiva difesa spondale in legno in destra idrografica, a tutela di una proprietà privata soprastante.

La fascia perifluviale (fig. 6) risulta mediamente assottigliata in ampiezza rispetto al tratto precedente e con maggiori discontinuità dovute anche alla vicinanza di aree cortilive. Inoltre, a causa della presenza consistente di *Robinia pseudoacacia*, la vegetazione si presenta come una *formazione arbustiva di specie esotiche* a funzionalità nulla.

La piana inondabile si presenta più ridotta con erosione apprezzabile in alcuni punti e limitata artificialmente in sponda destra. Non si riconosce una alternanza di elementi idromorfologici e la presenza dei manufatti influisce sull'integrità trasversale; ciò nonostante l'alveo mantiene una discreta naturalità (fig. 7), con tronchi caduti e idrofite che offrono strutture di ritenzione del materiale organico.

Come nel tratto di monte, le comunità biologiche osservate in alveo mostrano evidenti segnali di alterazione, quali proliferazione algale, tracce di anaerobiosi, impoverimento della comunità macrobentonica.

Già nell'ante-operam era stata segnalata la presenza di un ulteriore scarico civile di acque grigie con presenza di tensioattivi verso la chiusura del tratto.

Nel complesso, la **valutazione della funzionalità fluviale** del sottotratto, nel monitoraggio post-operam, ottiene il punteggio di 87 in sponda destra e di 105 in sinistra, che corrispondono rispettivamente al giudizio **Scadente** e **Mediocre-Scadente** come rappresentato in Figura 3.

Considerando il **confronto tra il pre e il post-operam** il **punteggio parziale** in questo tratto varia in entrambe le sponde soltanto di pochi punti in relazione al miglioramento della risposta sulle condizioni idriche.

### 4.3.3 Analisi sottotratto 1.3



Figura 8: Strutture naturali di ritenzione in alveo



Figura 9: Proliferazione algale

|  |   |
|--|---|
| <b>ARPAE SEZIONE<br/>PROVINCIALE REGGIO<br/>EMILIA</b> | <b>SCHEDA IFF PARZIALE - BACINO ARIANNA</b><br><b>TRATTO ARI1.3</b><br><b>LUNGHEZZA 100 m</b><br><b>DATA : 18/04/2016</b><br><b>LOCALITA' ALBINEA</b> |
|--|---|

|  | Sponda | DX | SX |
|--|--------|----|----|
|--|--------|----|----|

| <b>1 . Stato del territorio circostante</b>                    |    |  |    |
|--|----|--|----|
| a) Assenza di antropizzazione                                  | 25 |  | 25 |
| b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio | 20 |  | 20 |
| c) Colture stagionali e/o permanenti, urbanizzazione rada      | 5  |  | 5  |
| d) Aree urbanizzate  | 1  |  | 1  |

| <b>2. Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria</b>               |    |  |    |
|--|----|--|----|
| a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali                  | 40 |  | 40 |
| b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie      | 25 |  | 25 |
| c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali | 10 |  | 10 |
| d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa                          | 1  |  | 1  |

| <b>3. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b> |    |  |    |
|---|----|--|----|
| a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m           | 15 |  | 15 |
| b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m     | 10 |  | 10 |
| c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m      | 5  |  | 5  |
| d) Assenza di formazioni funzionali   | 1  |  | 1  |

| <b>4. Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b>  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni   | 15 |  | 15 |
| b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni   | 10 |  | 10 |
| c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche infestanti | 5  |  | 5  |
| d) Suolo nudo, popolamenti radi  | 1  |  | 1  |

| <b>5. Condizioni idriche</b>  |  |    |  |
|---|--|----|--|
| a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida   |  | 20 |  |
| b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazioni del solo tirante idraulico |  | 10 |  |
| c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte   |  | 5  |  |
| d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica   |  | 1  |  |

| <b>6. Efficienza di esondazione</b>  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida   |  | 25 |  |
| b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, superiore al triplo)                            |  | 15 |  |
| c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, largo 2-3 volte)                                |  | 5  |  |
| d) Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida |  | 1  |  |

| <b>7. Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>                            |  |    |  |
|---|--|----|--|
| a) Alveo con massi e /o vecchi tronchi stabilmente incassati ( o presenza di fasce di canneti o idrofite) |  | 25 |  |
| b) Massi e /o rami presenti con deposito di materia organica ( o canneto a idrofite rade o poco estese)   |  | 15 |  |
| c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene ( o assenza di canneto e idrofite )               |  | 5  |  |
| d) Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme                         |  | 1  |  |

| <b>8. Erosione</b>                                       |    |  |    |
|--|----|--|----|
| a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve | 20 |  | 20 |

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale                        | 15 |  | 15 |
| c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale | 5  |  | 5  |
| d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali | 1  |  | 1  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>9. Sezione trasversale</b>   |  |    |  |
| a) Alveo integro con alta diversità morfologica                                   |  | 20 |  |
| b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica |  | 15 |  |
| c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica          |  | 5  |  |
| d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla                                |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>11. Idromorfologia</b>  |  |    |  |
| a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare        |  | 20 |  |
| b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare      |  | 15 |  |
| c) Elementi idromorfologici indistinti con preponderanza di un solo tipo |  | 5  |  |
| d) Elementi idromorfologici non distinguibili                            |  | 1  |  |

|                    |           |            |
|--------------------|-----------|------------|
| Punteggio parziale | <b>93</b> | <b>135</b> |
|--------------------|-----------|------------|

|                            |  |    |  |
|----------------------------|--|----|--|
| <b>10. Idoneità ittica</b> |  |    |  |
| a) Elevata                 |  | 25 |  |
| b) Buona o discreta        |  | 20 |  |
| c) Poco sufficiente        |  | 5  |  |
| d) Assente o scarsa        |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>12. Componente vegetale in alveo bagnato</b>  |  |    |  |
| a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti  |  | 15 |  |
| b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti             |  | 10 |  |
| c) Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto |  | 5  |  |
| d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti                                      |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>13. Detrito</b>                            |  |    |  |
| a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi |  | 15 |  |
| b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi       |  | 10 |  |
| c) Frammenti polposi                          |  | 5  |  |
| d) Detrito anaerobico                         |  | 1  |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>14. Comunità macrobentonica</b>  |  |    |  |
| a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale                                      |  | 20 |  |
| b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso                           |  | 10 |  |
| c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento                      |  | 5  |  |
| d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento |  | 1  |  |

|                  |            |            |
|------------------|------------|------------|
| Punteggio totale | <b>116</b> | <b>158</b> |
|------------------|------------|------------|

|                         |               |            |
|-------------------------|---------------|------------|
| Livello di funzionalità | <b>III-IV</b> | <b>III</b> |
|-------------------------|---------------|------------|

Legenda:

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Punteggio invariato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio aumentato da A.O. a P.O. |
|  | Punteggio diminuito da A.O. a P.O. |

Nell'ultimo sottotratto il rio recupera una piccola quota di funzionalità rispetto al tratto precedente, pur rimanendo lontano dalla potenzialità espressa nella zona a meandri.

In sinistra idrografica si individua nella fascia perifluviale una formazione arborea riparia che si estende fra i 10 e i 30 metri con modeste interruzioni, a buona funzionalità. Sulla destra invece si presenta una bordura di arbusti esotici infestanti a funzionalità nulla.

L'efficienza di esondazione si mantiene discreta con un'ampiezza di piena ordinaria compresa fra 2-3 volte l'alveo di morbida. Sono presenti strutture di ritenzione naturale della materia organica (fig. 8); l'erosione è modesta; la sezione trasversale appare integra con discreta diversità morfologica e sono distinguibili elementi idromorfologici anche se con successione irregolare.

L'idoneità ittica è discreta per la presenza di ombreggiatura e di zone habitat. Come nei tratti a monte, la componente vegetale in alveo è rappresentata da perifiton spesso e macrofite tolleranti formanti tappeti algali (fig.9). Il detrito è anaerobico e non si rileva una comunità macrobentonica strutturata.

Per quanto riguarda la **valutazione della funzionalità fluviale** del sottotratto, nel monitoraggio post-operam si ottiene il punteggio di 116 in sponda destra e di 158 in sinistra, che corrispondono rispettivamente al giudizio **Mediocre-Scadente** e **Mediocre** come rappresentato in Figura 3.

Considerando il **confronto tra il pre e il post-operam** il **punteggio parziale** in questo tratto varia in entrambe le sponde soltanto di pochi punti in relazione al miglioramento della risposta sulle condizioni idriche.



## 5 Considerazioni finali

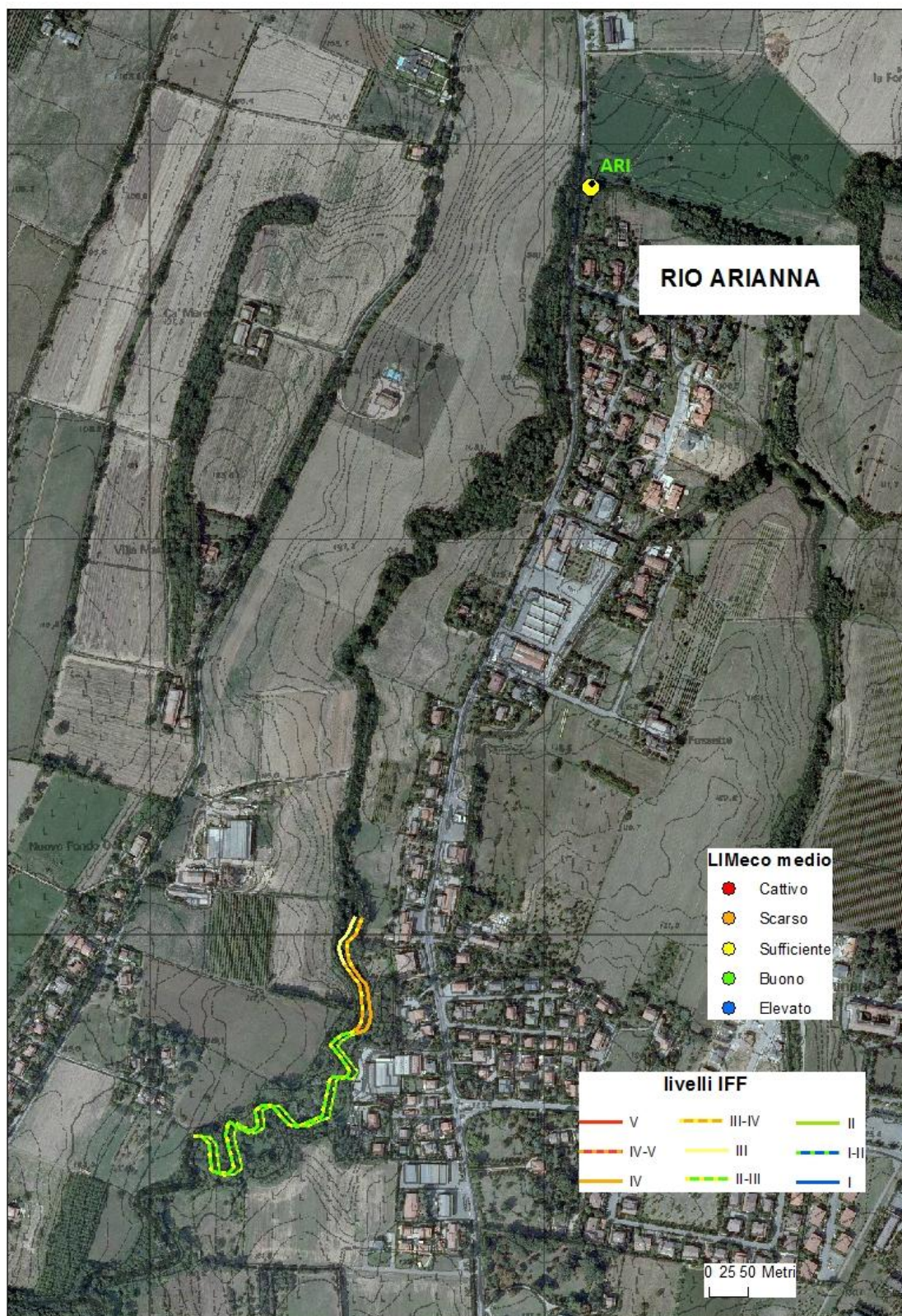


Figura 10: RIO ARIANNA - Quadro complessivo dei risultati del monitoraggio post-operam (LIMeco, IFF)

Per quanto riguarda il **monitoraggio chimico** del rio Arianna nella stazione ARI1 a valle di Albinea, la qualità espressa dal valore medio dell'**indice LIMeco** calcolato prima e dopo gli interventi di riqualificazione risulta confrontabile e le acque sono classificabili con giudizio **Sufficiente** sia nel monitoraggio ante che post-operam (Tab.6), per la presenza di impatti riconducibili principalmente al dilavamento del suolo agricolo circostante e da alcuni scarichi civili.

**Tabella 6 – Risultati del monitoraggio fisico-chimico: confronto ante/post operam**

| LIMeco medio | Ante-operam | Post-operam |
|--------------|-------------|-------------|
| ARI1         | 0.46        | 0.41        |

| Legenda LIMeco |
|----------------|
| Elevato        |
| Buono          |
| Sufficiente    |
| Scarso         |
| Cattivo        |

La valutazione della **funzionalità fluviale** realizzata attraverso il **metodo IFF** ha evidenziato all'interno del tratto considerato differenze rilevanti tra il sottotratto iniziale, in cui il rio si muove in modo meandriforme all'interno di una larga fascia boscata planiziale in un contesto di elevata potenzialità idromorfologica, e i successivi tratti, caratterizzati da riduzione delle fasce perfluviali e banalizzazione trasversale e longitudinale dell'alveo. Tutto il tratto però riflette uno stato di alterazione delle comunità biologiche acquatiche che penalizza il giudizio di funzionalità, che nel tratto di monte ottiene soltanto un livello **Buono-Mediocre** per scendere poi oscillando tra **Mediocre** e **Scadente** nei tratti successivi (Tab.7). Gli elementi biologici svolgono infatti un ruolo diagnostico complementare al monitoraggio chimico istantaneo, registrando nel tempo gli effetti degli impatti antropici complessivi (diffusi e puntuali) sullo stato di salute degli ecosistemi.

Il confronto dei punteggi parziali (domande 1-11) attribuiti ante e post-operam non evidenzia differenze significative, rilevando solo piccole variazioni positive connesse al miglioramento delle condizioni idriche (Tab.8).

**Tabella 7 - Livelli di funzionalità fluviale (IFF) rilevati post operam**

| Sponda  | Punteggio totale |     | Livello di funzionalità |        |
|---------|------------------|-----|-------------------------|--------|
|         | DX               | SX  | DX                      | SX     |
| ARI 1.1 | 189              | 198 | II-III                  | II-III |
| ARI 1.2 | 87               | 105 | IV                      | III-IV |
| ARI 1.3 | 116              | 158 | III-IV                  | III    |

| Legenda IFF        |
|--------------------|
| Ottimo             |
| Ottimo-Buono       |
| Buono              |
| Buono-Mediocre     |
| Mediocre           |
| Mediocre- Scadente |
| Scadente           |
| Scadente-Pessimo   |
| Pessimo            |

**Tabella 8 - Risultati parziali del monitoraggio di funzionalità fluviale (IFF domande 1-11): confronto ante/post operam**

| Tratto  | DX ante | DX post | Variazione | SX ante | SX post | Variazione |
|---------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|
| ARI 1.1 | 157     | 161     | ↑          | 166     | 170     | ↑          |
| ARI 1.2 | 60      | 64      | ↑          | 78      | 82      | ↑          |
| ARI 1.3 | 89      | 93      | ↑          | 131     | 135     | ↑          |

## 6 Bibliografia

- Decreto 8 novembre 2010, n. 260 (So n. 31 alla Gu 7 febbraio 2011 n. 30) del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - *Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;*
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 (pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96) *Norme in materia ambientale - Stralcio - Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;*
- *Gazzetta ufficiale della Comunità Europea* n. L327 del 22/12/2000. *Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;*
- *Gazzetta ufficiale della Comunità Europea* n. L375 del 31/12/1991. *Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;*
- Karr, J.R., and D.R. Dudley. 1978. *Biological integrity of a headwater stream: evidence of degradation, prospects for recovery*. Pages 3–25 in J. Morrison, ed. *Environmental impact of land use on water quality: final report on the Black Creek Project— supplemental comments*. U.S. Environmental Protection Agency, Chicago, Ill. EPA-905/9-77-007-D.
- *Manuale APAT IFF 2007 - Indice di funzionalità fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata.*

## 8 ALLEGATO: SCHEDA IFF 2007

|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| <b>ARPAE SEZIONE PROVINCIALE REGGIO EMILIA</b><br><b>BACINO FIUME</b><br><b>SCHEDA IFF</b> | <b>CORSO D'ACQUA:</b><br><b>LOCALITA'</b>   | <b>CODICE:</b>                     |
|  | <b>DATA :</b><br><b>QUOTA TRATTO</b><br><b>ALVEO MORBIDA : Metri</b><br><b>COORDINATE</b> | <b>SCHEDA N°</b><br><b>FOTO N°</b> |

|               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| <b>Sponda</b> | <b>DX</b> | <b>SX</b> |
|---------------|-----------|-----------|

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>1 . Stato del territorio circostante</b>                    |    |  |    |
| a) Assenza di antropizzazione                                  | 25 |  | 25 |
| b) Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio | 20 |  | 20 |
| c) Colture stagionali e/o permanenti, urbanizzazione rada      | 5  |  | 5  |
| d) Aree urbanizzate  | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>2. Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria</b>              |    |  |    |
| a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali                  | 40 |  | 40 |
| b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie      | 25 |  | 25 |
| c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali | 10 |  | 10 |
| d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa                          | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>2. bis Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria</b>        |    |  |    |
| a) Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali                  | 20 |  | 20 |
| b) Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie      | 10 |  | 10 |
| c) Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali | 5  |  | 5  |
| d) Assenza di formazioni a funzionalità significativa                          | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>3. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</b> |    |  |    |
| a) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m            | 15 |  | 15 |
| b) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m      | 10 |  | 10 |
| c) Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m       | 5  |  | 5  |
| d) Assenza di formazioni funzionali  | 1  |  | 1  |

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <b>4. Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</b>   |    |  |    |
| a) Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni   | 15 |  | 15 |
| b) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni   | 10 |  | 10 |
| c) Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche infestanti | 5  |  | 5  |
| d) Suolo nudo, popolamenti radi  | 1  |  | 1  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>5. Condizioni idriche</b>  |  |    |  |
| a) Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida   |  | 20 |  |
| b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazioni del solo tirante idraulico |  | 10 |  |
| c) Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte   |  | 5  |  |
| d) Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica   |  | 1  |  |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>6. Efficienza di esondazione</b>  |  |    |  |
| a) Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida   |  | 25 |  |
| b) Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, superiore al triplo)                            |  | 15 |  |
| c) Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida ( o, se arginato, largo 2-3 volte)                                |  | 5  |  |
| d) Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida |  | 1  |  |

| <b>7. Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>                            |  |    |
|---|--|----|
| a) Alveo con massi e /o vecchi tronchi stabilmente incassati ( o presenza di fasce di canneti o idrofite) |  | 25 |
| b) Massi e /o rami presenti con deposito di materia organica ( o canneto a idrofite rade o poco estese)   |  | 15 |
| c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene ( o assenza di canneto e idrofite )               |  | 5  |
| d) Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme                         |  | 1  |

| <b>8. Erosione</b>  |    |    |
|---|----|----|
| a) Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve                          | 20 | 20 |
| b) Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale                        | 15 | 15 |
| c) Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale | 5  | 5  |
| d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali | 1  | 1  |

| <b>9. Sezione trasversale</b>   |  |    |
|---|--|----|
| a) Alveo integro con alta diversità morfologica                                   |  | 20 |
| b) Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica |  | 15 |
| c) Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica          |  | 5  |
| d) Artificiale o diversità morfologica quasi nulla                                |  | 1  |

| <b>10. Idoneità ittica</b> |  |    |
|----------------------------|--|----|
| a) Elevata                 |  | 25 |
| b) Buona o discreta        |  | 20 |
| c) Poco sufficiente        |  | 5  |
| d) Assente o scarsa        |  | 1  |

| <b>11. Idromorfologia</b>  |  |    |
|--|--|----|
| a) Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare        |  | 20 |
| b) Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare      |  | 15 |
| c) Elementi idromorfologici indistinti con preponderanza di un solo tipo |  | 5  |
| d) Elementi idromorfologici non distinguibili                            |  | 1  |

| <b>12. Componente vegetale in alveo bagnato</b>  |  |    |
|--|--|----|
| a) Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti  |  | 15 |
| b) Film perfitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti                |  | 10 |
| c) Perifiton discreto o ( se con significativa copertura di macrofite tolleranti ) da assente a discreto |  | 5  |
| d) Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti  |  | 1  |

| <b>13. Detrito</b>                            |  |    |
|---|--|----|
| a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi |  | 15 |
| b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi       |  | 10 |
| c) Frammenti polposi                          |  | 5  |
| d) Detrito anaerobico                         |  | 1  |

| <b>14. Comunità macrobentonica</b>  |  |    |
|---|--|----|
| a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale                                      |  | 20 |
| b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso                           |  | 10 |
| c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento                    |  | 5  |
| d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento |  | 1  |

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Punteggio totale |  |  |
|------------------|--|--|

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| Livello di funzionalità |  |  |
|-------------------------|--|--|

Osservazioni .....