



REWETLAND

Widespread introduction of constructed wetlands for a wastewater treatment of Agro Pontino



PROVINCIA DI LATINA



PROGETTO LIFE+ REWETLAND

**"WIDESPREAD INTRODUCTION OF
CONSTRUCTED WETLANDS FOR A
DECENTRALISED WASTE WATER TREATMENT"**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE DEI PROGETTI
PILOTA**

RELAZIONE FINALE:

Giugno 2013 – Maggio 2014

Data di emissione:

31 Luglio 2014



BIOPROGRAMM s.c.

Biotecnologie avanzate e tecniche ambientali

Sede Legale:

35127 Padova – via Lisbona 28/A

P.Iva 02038910283

Società certificata UNI EN ISO 9001



SIBA s.p.a.

Sede Legale:

20141 Milano – via Lampedusa 13

P.Iva 03129770156

Società certificata UNI EN ISO 9001

Nel presente documento si riportano le sintesi dei monitoraggi ambientali eseguiti sui Progetti Pilota realizzati all'interno del progetto LIFE REWETLAND; questo progetto è stato avviato dalla Provincia di Latina in partnership con il Comune di Latina, l'Ente Parco Nazionale del Circeo, il Consorzio della Bonifica dell'Agro Pontino e la Società U-Space S.r.l.

I progetti pilota oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Progetto Pilota 1 - "Ecosistema filtro nell'ambito del Parco Nazionale del Circeo",
- Progetto Pilota 2 - "Parco Lineare della Marina di Latina",
- Progetto Pilota 3 - "Fasce tampone lungo i canali di bonifica",
- Progetto Pilota 4 - "Buone pratiche per la gestione dell'acqua nell'azienda agricola".

Il monitoraggio previsto è stato finalizzato alla verifica dell'impatto e dell'efficienza degli impianti realizzati, mediante l'analisi di una serie di parametri biologici e ambientali eseguendo la ripetizione delle misure nelle fasi di *Ante operam* e di *Post operam*.

Le campagne sono state distribuite secondo PMA dal mese di giugno 2013 al mese di maggio 2014, mentre i parametri analizzati sono stati i seguenti:

- parametri chimici
 - parametri chimico-fisici e microbiologici:
 - parametri per inquinanti specifici e pesticidi,
 - parametri chimici su vegetazione sfalciata,
 - parametri chimici dei suoli e sedimenti
- parametri idromorfologici
 - misura della portata
- parametri biologici
 - macrofite (ibmr)
 - diatomee (icmi)
 - macroinvertebrati (star_icmi)
 - ittiofauna (iseci)
 - anfibi
 - censimento specie alloctone(flora/fauna)
 - liste floristiche

Nei paragrafi che seguono vengono riportate, divise per ciascuna matrice di indagine, le sintesi conclusive, mirate a fornire le informazioni principali derivate dalla intera campagna di monitoraggio.

1 Analisi chimico-fisiche

Nell'area PP1-A1 sono state registrate condizioni sporadiche di elevato carico organico e di diffusa carenza di ossigeno disciolto, tipiche di aree caratterizzate da fenomeni di ipertrofia.

In alcune stazioni le condizioni chimiche sono fortemente influenzate dall'elevato carico organico accumulato nel fondo dei corpi idrici. Le indagini microbiologiche, dove previste, non hanno evidenziato particolari criticità.

Nelle diverse misure non si sono verificate significative correlazioni tra le misure realizzate in AO e quelle realizzate in PO; i diversi andamenti registrati riflettono piuttosto l'influenza della stagionalità del periodo nel quale sono state realizzate le misure.

Le caratteristiche delle criticità chimico-fisiche riscontrate nelle diverse campagne per l'area **PP1-A1** si possono riassumere nei seguenti punti:

Canale Allacciante:

- diffusa carenza di Ossigeno disciolto e forti oscillazioni nella concentrazione di COD e BOD nel punto PP1-A1-2.

Canaletta Irrigua Rio Martino-Foce Verde:

- diffusa carenza di Ossigeno disciolto alla stazione PP1-A1-3.

Canaletta in terra:

- discreta carenza di Ossigeno disciolto e concentrazioni medio-alte di COD alla stazione PP1-A1-4.

Nuovi prati umidi:

- concentrazioni medio-alte di COD e discrete concentrazioni di BOD5 alla stazione PP1-A1-5.

Nell'area **PP1-A2** sono state registrate condizioni sporadiche di elevato carico organico e di diffusa carenza di ossigeno disciolto, tipiche di aree caratterizzate da fenomeni di ipetrofia. In alcune stazioni le condizioni chimiche sono fortemente influenzate dall'elevato carico organico accumulato nel fondo dei corpi idrici. Le indagini microbiologiche, dove previste, non hanno evidenziato particolari criticità. Nelle diverse misure non si sono verificate significative correlazioni tra le misure realizzate in AO e quelle realizzate in PO; infatti per alcuni parametri i valori si mantengono simili nelle diverse campagne, mentre altri variano anche in modo significativo.

Le caratteristiche delle criticità chimiche riscontrate nelle diverse campagne per l'area **PP1-A2** si possono riassumere nei seguenti punti:

Canale Allacciante:

- diffusa carenza di Ossigeno disciolto, valori medio-alti di COD ed elevata concentrazione di Nitrati nel punto PP1-A2-1

Bacino A:

- forte sottosaturazione di Ossigeno disciolto e medio-alte concentrazioni di COD nel punto PP1-A2-5

Bacino B:

- diffusa alterazione nella concentrazione di Ossigeno disciolto e alti valori di COD nei punti PP1-A2-2 e PP1-A2-3

Canaletta Irrigua:

- sensibile sottosaturazione di Ossigeno disciolto al punto PP1-A2-8.

In entrambi i corpi idrici dell'area **PP2**, il Canale Mastropietro ed il Canale Colmata, sono state registrate condizioni di forte variabilità della concentrazione di ossigeno disciolto, rilevanti concentrazioni di nitrati e discreti tenori di ammoniaca.

Nelle diverse misure non si sono verificate significative correlazioni tra le misure realizzate in AO e quelle realizzate in PO; infatti per alcuni parametri i valori si mantengono simili nelle diverse campagne, mentre altri variano anche in modo significativo.

Nell'area **PP3-A1** sono state registrate condizioni di inquinamento organico diffuso, caratterizzate da sensibili carichi di COD e di composti azotati; in una occasione è stata rilevata una condizione di contaminazione microbiologica da E.Coli.

Nelle diverse misure non si sono verificate significative correlazioni tra le misure realizzate in AO e quelle realizzate in PO; per alcuni parametri come COD, BOD5 ed NO3, le concentrazioni medie registrate in PO sono spesso maggiori di quelle rilevate in AO per altri, come NH4 e Ptot, vale il viceversa.

Le caratteristiche delle criticità chimiche riscontrate nelle diverse campagne per l'area **PP3-A1** si possono riassumere nei seguenti punti:

Fosso del Bottagone:

- Forti discontinuità nella concentrazione di Ossigeno Disciolto e elevate concentrazioni di Nitrati alla stazione PP3-A1-1

Canale Spaccasassi alle stazioni:

- Forti discontinuità nella concentrazione di Ossigeno Disciolto, elevate concentrazioni di ione Ammonio e Nitrati e discrete concentrazioni di COD in tutte le stazioni PP3-A1-2, PP3-A1-3, PP3-A1-4, PP3-A1-5

Canale delle Acque Alte:

- Forti discontinuità nella concentrazione di Ossigeno Disciolto, elevate concentrazioni di ione Ammonio e Nitrati e discrete concentrazioni di COD in tutte le stazioni PP3-A1-6.

Le stazioni di campionamento posizionate lungo il Canale Selcella, nell'area **PP3-A3**, sono state registrati diffusi problemi di ossigenazione delle acque e discrete concentrazioni di COD nella stazione di valle.

Nelle diverse misure non si sono verificate significative correlazioni tra le misure realizzate in AO e quelle realizzate in PO; per alcuni parametri come COD, BOD5, NH4 ed NO3, le concentrazioni medie registrate in PO sono maggiori di quelle rilevate in AO.

Le caratteristiche delle criticità chimiche riscontrate nelle diverse campagne per l'area **PP4** si possono riassumere nei seguenti punti:

Fosso Valle

- Discreta carenza di Ossigeno Disciolto e discrete concentrazioni di nitrati nelle stazioni PP4-2 e PP4-3

Fosso Piscina Panzesi

- Elevate concentrazioni di nitrati alla stazione PP4-4

Fiume Astura

- Discrete concentrazioni di fosforo e discrete concentrazioni di nitrati alla stazione PP4-5.

2 Misura delle portate

Nell'area PP3-A3 sono state realizzate alcune serie di misure di portata nei mesi di Giugno 2013, Novembre 2013 e Maggio 2014, come previsto con il Piano di monitoraggio ambientale.

Gli andamenti dei deflussi mostrano una generale tendenza all'aumento della portata dalle stazioni di monte verso quelle di valle. Nell'ultimo tratto del Fosso Spaccasassi i deflussi diminuiscono lievemente per poi aumentare a causa dei contributi del Canale delle Acque Alte; i diversi andamenti registrati nelle varie campagne riflettono l'influenza della stagionalità.

3 Analisi della comunità macrobentonica

Nell'area **PP1-A1** la comunità macrobentonica si presenta complessivamente stabile lungo l'intero periodo di monitoraggio.

Si evidenzia che la stazione dell'Area Umida presenta una classe di qualità biologica più alta rispetto alle stazioni del Canale Allacciante ed inoltre è caratterizzata da una composizione della comunità macrobentonica stabile lungo le diverse campagne di monitoraggio. Questa situazione è probabilmente dovuta ad una minor presenza di anossia rilevabile sul fondo e da una maggior copertura macrofitica.

Nell'area **PP1-A2** si registra una condizione compresa tra una V e una IV classe di qualità secondo l'applicazione dell'indice ICMi STAR per la comunità macrobentonica. In particolare si possono distinguere due situazioni che vengono a ricrearsi in quest'area: la situazione del Canale Allacciante e quella dei Bacini.

Nel Canale Allacciante la situazione si mantiene stabile lungo l'arco temporale del monitoraggio con una cattiva qualità biologica individuata nelle due stazioni indagate (PP1-A2-1; PP1-A2-7). La situazione riscontrata nelle tre stazioni di monitoraggio dei Bacini (PP1-A2-2; PP1-A2-4; PP1-A2-6) è leggermente migliore rispetto alle stazioni del Canale Allacciante. In particolare la stazione del Bacino B, PP1-A2-2, presenta una classe di qualità biologica, espressa sulla base della comunità macrobentonica, più elevata. È da rilevare inoltre come la stazione presenta dei punteggi dell'indice ICMi STAR stabili lungo l'intero periodo di monitoraggio, senza evidenti fluttuazioni, a differenza dei risultati riscontrati nella stazione del Bacino C. La miglior situazione riscontrata nella stazione PP1-A2-2 è probabilmente dovuta a una minor profondità dell'alveo ed a una elevata copertura della comunità macrofitica.

Nell'area **PP4** si riscontra un leggero miglioramento della situazione biologica, espressa sulla base della comunità macrobentonica, dalla prima alla terza fase del monitoraggio *Post Operam*. La comunità rilevata si classifica complessivamente in una IV classe, con un giudizio di scarsa qualità biologica.

In conclusione, non si riscontrano variazioni significative del valore dell'indice ICMi STAR dalla fase *Ante Operam* alla fase *Post Operam* nelle tre aree indagate.

4 Analisi della comunità macrofitica

Nell'area **PP1-A1** si nota come il Canale Allacciante rappresentato dalle stazioni PP1-A1-1 e PP1-A1-2 sia caratterizzato da un buon punteggio espresso dal rapporto tra l'indice IBMR e l'RQE. Il Canale Allacciante mantiene lungo l'intero periodo di monitoraggio un giudizio buono espresso sulla base della copertura e composizione della comunità delle macrofite.

Nell'area **PP1-A2** non è stata rilevata una presenza significativa della comunità macrofitica. Nelle stazioni PP1-A2-1 e PP1-A2-4, durante le prime fasi del monitoraggio, è stata rilevata l'assenza delle specie macrofitiche all'interno dell'alveo, mentre nelle ultime fasi del *Post Operam* la comunità non raggiungeva il 5% della copertura, valore minimo per l'applicazione dell'indice IBMR. Nella stazione PP1-A2-7 del Canale Allacciante, invece, non è mai stata rilevata la presenza di macrofite dall'inizio del monitoraggio.

Nell'unica stazione di monitoraggio delle macrofite per l'area **PP3-A3** si è riscontrata una condizione di qualità ecologica sufficiente costante sulla base della comunità macrofitica. Si evidenzia un leggero aumento del punteggio IBMR nella stazione PP3-A3-2 del Canale della Selcella, dalla fase di *Ante Operam* alla fase di *Post Operam*.

Nell'area **PP4** si è riscontrata una qualità ecologica elevata nella stazione PP4-4 localizzata sul Fosso Piscina Panzesi. La comunità delle macrofite si presenta strutturata e con una elevata copertura dell'alveo bagnato. In contrapposizione nella stazione PP4-5 sul Fiume Astura dall'inizio del monitoraggio non è mai stata rilevata la presenza all'interno dell'alveo di macrofite.

Non sono state rilevate variazioni significative della classe di qualità ecologica sulla base della comunità macrofitica, dalla fase *Ante Operam* alla fase *Post Operam* nelle quattro aree indagate.

5 Analisi della comunità diatomica

Nell'area **PP1-A2** si denota una spaccatura tra le stazioni indagate per quanto riguarda il punteggio ottenuto applicando l'indice ICMi per le comunità diatomiche. In particolare si riconoscono due diversi contesti, quello del Canale Allacciante con le due stazioni rappresentative PP1-A2-1 e PP1-A2-7 e l'area dei tre Bacini con le stazioni PP1-A2-2, PP1-A2-4 e PP1-A2-6.

Nel Canale Allacciante la qualità ecologica espressa sulla base della comunità diatomica è complessivamente collocabile in un giudizio sufficiente. Si evidenzia lungo l'arco della durata del monitoraggio significative fluttuazioni della composizione delle comunità diatomiche, con una diminuzione del numero di specie nelle ultime campagne di monitoraggio.

La situazione riscontrata nelle tre stazioni di monitoraggio dei Bacini (PP1-A2-2; PP1-A2-4; PP1-A2-6) è migliore rispetto alle stazioni del Canale Allacciante. Il Bacino B, PP1-A2-2, presenta complessivamente una classe di qualità biologica sufficiente ma con punteggi dell'indice ICMi più elevati rispetto alle stazioni del Canale Allacciante. Nelle stazioni del Bacino C, PP1-A2-4, e del Bacino A, PP1-A2-6, si evidenzia complessivamente una classe di qualità elevata, con un miglioramento della situazione verso l'ultima campagna di monitoraggio. I risultati derivano dalla dominanza, in pressoché tutte le stazioni, di specie di diatomee tipiche di ambienti eutrofici. Fanno eccezioni le stazioni presenti sul Bacino A e C ove nella comunità diatomica risulta abbondante *A. minutissimum*, specie ad ampio spettro ecologico.

L'area **PP2** si colloca in un giudizio complessivamente sufficiente, sulla base della comunità diatomica, e si presenta stabile lungo l'intero periodo di osservazione. Si evidenzia nelle due stazioni di indagine, PP2-1 e PP2-2, un lieve aumento del punteggio dell'indice ICMi dovuto alla maggior ricchezza di specie campionate nelle ultime campagne di monitoraggio.

6 Analisi della comunità ittica

Nell'area **PP1-A2**, in particolar modo nella stazione di campionamento PP1-A2-4, si è rilevata la presenza di una comunità ittica che si classifica complessivamente con un giudizio sufficiente di qualità ecologica.

All'interno del Bacino B si è riscontrato un lieve peggioramento lungo la durata del monitoraggio in quanto il numero totale delle specie rilevate ha subito un lieve calo nell'ultima campagna d'indagine, ottenendo in tal modo un punteggio dell'indice ISECI lievemente minore.

Ad ogni modo non si riscontrano variazioni significative della composizione della comunità ittica dalla fase di *Ante Operam* alla fase di *Post Operam*.

7 Analisi della flora

Il dato floristico generale delle stazioni sottoposte a controllo ambientale mette in evidenza un contenuto dominato da specie banali legate a condizioni di disturbo e di degrado ecosistemico. In particolare i siti indagati per il **PP3** presentano un corteggio con una partecipazione di specie sinantropico-ruderali che si aggira intorno al 50% della flora totale.

Si tratta in questi casi di corsi d'acqua artificiali e di sistemi arginali costruiti la cui gestione comporta l'eliminazione dei normali processi dinamici, mantenendo un corteggio floristico tendenzialmente invariato negli anni ma con un contenuto di scarso valore naturalistico. Tali condizioni unitamente alla forte disponibilità di nutrienti nel comparto edafico favorisce le entità tipiche degli ambienti eutrofici rappresentate soprattutto dalle infestanti delle colture. L'inserimento in una matrice prettamente agraria determina, in questi casi, effetti di contatto che non possono che accentuare i fenomeni di penetrazione di entità tipicamente infestanti le colture, gli incolti e gli ambienti ruderalizzati.

I siti del Progetto **PP1-A2** (nei pressi della sede del Parco del Circeo) presentano il contingente di sinantropico-ruderali intorno al 25% del totale, soprattutto per la stazione PP1.A2.2. In questo caso pur trattandosi di un ecosistema ricostruito a scopi fitodepurativi, le condizioni morfologiche e ambientali hanno determinato una ricolonizzazione da un corteggio con preponderanti elementi di ambiente umido che garantiscono un contenuto di maggior pregio.

Anche la stazione all'interno del Casale del Giglio, **PP4**, che comprende un fosso e una siepe eterogenea ha un corteggio con contenuto tendenzialmente meno inquinato da specie banali (intorno al 30%).

Nelle stazioni con meno elementi ecologico-funzionali deficitari l'articolazione ambientale è più accentuata e di conseguenza anche gli aspetti compositivi risultano più interessanti.

8 Analisi delle comunità erpetologiche

Nell'area **PP1-A1** si nota come il Canale Allacciante rappresentato dalle stazioni PP1-A1-1 e PP1-A1-2 costituisca un importante corridoio ecologico per le comunità erpetologiche presenti. In particolar modo il tratto in cui ricade la stazione PP1-A1-1 e gli scoli superficiali ad esso connessi risultano significativi visti la presenza stabile di una popolazione di Testuggine palustre europea, specie target degli ambienti umidi e di notevole interesse visto il suo inserimento negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE. Un elevato valore di diversità è dato dalla presenza di formazioni umide temporanee negli ambienti adibiti a pascolo interposti tra il Canale Allacciante ed il Lago di Fogliano. La presenza ed il mantenimento di tali praterie umide risulta di notevole interesse per l'attività riproduttiva delle differenti specie di anfibi rilevate nel contesto di indagine. Gli interventi effettuati hanno contribuito a diversificare gli habitat preesistenti favorendo l'instaurarsi di nicchie ecologiche idonee alle specie che gravitano nel contesto di indagine.

Nell'area **PP1-A2** viene registrata un'abbondante presenza di comunità riproduttive di anfibi nel bacino PP1-A2-2. Tra le specie maggiormente significative vi è il Tritone punteggiato la cui popolazione, da un'analisi delle cartografie storiche, sembra essersi mantenuta lungo il corso del Canale Allacciante fino alla realizzazione degli ambienti umidi oggi presenti. Il mantenimento delle comunità di anfibi appare legato proprio al mantenimento di tale zona umida temporanea in quanto gli altri bacini (PP1-A2-4 e PP1-A2-6) risultano abbondanti di specie ittiche e di specie alloctone invasive per gli anfibi come la Gambusia e il Gambero della Louisiana. Tali bacini, caratterizzati da acque più profonde (PP1-A2-4) e da abbondanti formazioni di fragmiteto (PP1-A2-6) risultano invece idonei alla presenza della Testuggine palustre europea.

Nell'area **PP4** si è riscontrato un buon grado di diversità ecologica nel fossato alberato che attraversa l'azienda (Fosso Valle, PP4-1). Da un'analisi cartografica storica si evince come la porzione forestale del fossato si sia evoluta a partire dagli anni 90 e si sia mantenuta fino ad oggi. La presenza di tale copertura boschiva, unitamente ad una ricca vegetazione idrofita e all'apparente assenza di fauna ittica ha permesso il mantenimento di una consistente popolazione di Tritone punteggiato. Indagini più dettagliate potrebbero comprovare la presenza di altre specie, in particolar modo di colubridi, che possono utilizzare il Fiume Astura e il Fosso Piscina Panzesi come corridoio ecologico.

9 Analisi delle specie alloctone

Per quanto riguarda le specie floristiche alloctone, è chiaro che aree meno disturbate sono più resistenti alla penetrazione e alla invasività di specie esotiche. La sola presenza (dato qualitativo) è un indice importante ma non assoluto in quanto mancano dati quantitativi pesati su superfici definite e stabili. È chiaramente differente la sola presenza di pochi individui da comunità strutturalmente e fisionomicamente definite da esotiche. Il controllo basato su indici numerici quantitativi è tecnicamente più idoneo per definire il grado di inquinamento emerobico.

Nell'area **PP1-A1** viene rilevato un elevato grado distributivo di specie faunistiche alloctone legate agli ambienti umidi ed in particolare per la Gambusia e Gambero della Louisiana. Tali specie appaiono abbondanti sia nei fossati e ambienti lacustri sia negli ambienti umidi effimeri. In generale gli interventi non hanno prodotto contaminazioni in ambienti puri, tuttavia l'elevata consistenza di tali popolazioni potrebbe impattare sulle comunità di anfibi presenti e che hanno tratto beneficio dalla realizzazione di nuovi ambienti umidi.

Nell'area **PP1-A2** viene rilevata una consistente presenza di specie faunistiche alloctone nel Canale Allacciante e negli ambienti umidi a maggior profondità (PP1-A2-4, PP1-A2-6). Il

collegamento con il bacino in cui ricade la stazione PP1-A2-2 potrebbe comportare la traslocazione involontaria di fauna ittica dagli altri stagni ed interferire sullo sviluppo larvale degli Anfibi. Il prosciugamento durante le stagioni più calde dovrebbe comunque limitarne la presenza.

I canali ricadenti nell'area **PP2** appaiono fortemente caratterizzati dalla presenza della Gambusia che tuttavia non è stata rilevata nelle zone umide di neoformazione previste dal progetto. Negativa è la presenza della Testuggine scritta, che, vista la presenza nell'area della autoctona Testuggine palustre europea, si presenta come una delle specie alloctone di maggior peso e verso cui indirizzare future azioni di gestione e controllo.

L'area **PP4** risulta in minor misura impattata dalle specie faunistiche alloctone in quanto viene osservata esclusivamente la Nutria. Non è da escludere la presenza di altre specie presenti nel Fiume Astura e che potrebbero arrivare nell'area PP4-1 di elevato pregio naturalistico.

10 Sintesi conclusiva

I dati che nel complesso emergono da questa prima fase del monitoraggio di progetto si possono considerare molto soddisfacenti sia in termini di creazione di una completa banca dati sui siti di progetto sia, pur in termini preliminari, in relazione ai risultati ottenuti.

Le indagini svolte, pur con tutte le riserve del caso legate alla limitata numerosità delle campagne ed alle eccezionali condizioni pluviometriche che hanno caratterizzato il primo semestre del 2014, evidenziano infatti una sostanziale tendenza al miglioramento dei dati di qualità chimico-fisica delle acque in diverse stazioni nell'ultima fase delle indagini di Post operam, lasciando presagire il possibile positivo esito dei progetti realizzati.

In termini numerici i dati raccolti sinora evidenziamo come su 24 stazioni complessivamente monitorate su base annuale, il 29% di esse (7 stazioni) evidenzia un percepibile miglioramento dei principali parametri nell'ultima fase di PO mentre per il 71% (17 stazioni) si denota per il momento una sostanziale stabilità dei parametri monitorati. In ulteriori 4 stazioni, posizionate nell'area di Casale del Giglio (PP4), i dati relativi a sole 2 campagne svolte nel 2014 non consentono di effettuare delle valutazioni più approfondite.

Tuttavia l'espressione di un giudizio definitivo sugli esiti finali degli interventi eseguiti appare ancora prematuro in questa fase e dovrà essere confermato da un adeguato prosieguo del monitoraggio nel corso del prossimo anno, che potrà certamente dare risposte più significative soprattutto in termini di attendibilità statistica dei dati presentati.

La stessa problematica si presenta anche per quanto riguarda gli esiti delle indagini biologiche, che, a differenza delle indagini chimico-fisiche, per il momento non hanno ancora evidenziato modifiche sostanziali rispetto al dato rilevato in Ante Operam.

Anche in questo caso il numero di dati a disposizione è ancora troppo ridotto per poter trarre delle conclusioni definitive sulla reale ricaduta degli interventi eseguiti in quanto, trattandosi di comunità biologiche complesse, i tempi di risposta sono necessariamente lunghi.

Il prosieguo del monitoraggio nel prossimo anno permetterà quindi, anche per il caso delle comunità biologiche e degli indici ad esse correlati, di disporre di una base dati decisamente più significativa sui quali poter poi trarre delle conclusioni più probanti sui risultati effettivamente ottenuti in termini di miglioramento della biodiversità.