

## MPSO

### Sistema di Monitoraggio per la conservazione degli ecosistemi dulciacquicoli del Parco di Veio in riferimento ai cambiamenti climatici ed alla Preservazione della Salamandrina dagli Occhiali.



La Direttiva Quadro europea sulle acque 2000/60/CE (Consiglio della Comunità Europea, 2000), recepita in Italia nel 2006, ribadisce e sancisce il ruolo delle aree protette nella gestione delle risorse idriche. Le aree protette rappresentano, infatti, l'ossatura portante di un Paese e in esse possono nascere le azioni pilota volte al risanamento e al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa. In tale ottica, questo progetto vuole fornire un contributo verso l'attuazione della Direttiva Quadro.

Il Parco Regionale di Veio, situato nella regione Lazio, si estende per circa 15.000 ettari, a nord di Roma, tra la via Flaminia e la via Cassia, e comprende il cosiddetto Agro Veientano, un territorio dove le componenti naturalistiche e storico-culturali si fondono in un paesaggio di particolare valore, che ospita una grande varietà di flora e fauna, fiumi e sorgenti che contribuiscono alla biodiversità e alla qualità degli habitat presenti.

Il Parco è caratterizzato da un fitto reticolo idrografico ed uno degli aspetti chiave per la salute degli ecosistemi presenti nel Parco è la qualità delle acque in quanto gli elementi di maggior interesse naturalistico sono associati ai corsi d'acqua e agli ambienti di forra.

Tuttavia, a causa delle pressioni antropiche (dovute alla presenza diffusa nel territorio di attività agricole e abitazioni) e dei cambiamenti climatici che comportano variazioni del livello di falda, con conseguente riduzione della portata dei corsi d'acqua, la qualità delle acque all'interno del Parco di Veio rischia di subire un progressivo peggioramento.

#### Obiettivi del Progetto

L'obiettivo del progetto MPSO è la misura delle variabili chimiche, fisiche e biologiche che svolgono un ruolo determinante nella struttura e il funzionamento ecosistemico per il monitoraggio dell'ambiente ed in particolare per la salvaguardia della popolazione di Salamandrina dagli Occhiali presente nel Parco di Veio nel fiume Creméra attraverso l'impiego di strumenti e metodi standardizzati per il monitoraggio delle risorse idriche sia in termini qualitativi (parametri chimico-fisici) che quantitativi (portata) ed attraverso monitoraggio preventivo delle componenti biologiche per la caratterizzazione del corso d'acqua anche ai sensi della vigente normativa.

Per avere dati in continuo della portata dell'acqua, verranno installati sensori di livello e calcolate, tramite misure dirette, le curve di conversione livello/portata, o curve di deflusso, su sezioni definite e nei pressi dei rilevatori. Per la caratterizzazione fisico-chimica è inoltre prevista l'installazione di sonde multisensore per la misura in continuo di temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto.

Per la valutazione dello stato di qualità delle acque verranno utilizzati diversi indici (LIMEco, LIM, STAR\_ICMI, IBMR, NISECI) che consentiranno di comprendere le relazioni con la presenza della Salamandrina dagli Occhiali e per caratterizzare gli ambienti acquatici del Parco. Analizzando i dati raccolti in continuo attraverso la rete sensoristica e le condizioni meteo, la piattaforma tecnologica del progetto MPSO consentirà di sviluppare un sistema di *early warning* rispetto a fattori di stress naturali e antropici che possono influenzare la popolazione della Salamandrina dagli Occhiali. Caratteristica innovativa del progetto è la *capacità predittiva* rispetto ad eventuali criticità realizzata con funzionalità di Intelligenza Artificiale ideate per poter 'prevedere' il verificarsi di condizioni complessive che inciderebbero negativamente sull'ecosistema della Salamandrina.

Nell'ottica di incentivare la valorizzazione delle Biodiversità, è prevista la pubblicazione web, di informazioni, dati e statistiche sulle condizioni ambientali del Parco e del fiume Creméra e la divulgazione degli stessi attraverso conferenze ed incontri organizzati in collaborazione con il parco di Veio.

#### Caratteristiche operative

Il presente progetto ha pertanto lo scopo di valutare lo stato di salute delle acque nel Parco, sia dal punto di vista della qualità delle acque superficiali, sia in riferimento ai valori di portata e deflusso minimo vitale, al fine di prevedere attraverso l'analisi di specifici indicatori, l'impatto che le variazioni dello stato di salute dei corpi idrici possono

determinare sulle biocenosi associate agli ambienti dulciacquicoli con particolare riferimento alla salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina perspicillata*).

Allo scopo verrà realizzato un sistema per la raccolta delle informazioni relative all'analisi quantitativa e qualitativa delle acque del Parco di Veio ed in particolare del fiume Crèmera per la valutazione delle condizioni di "stress idrico" dei corsi d'acqua dovute ad un clima insolitamente secco e privo di apporti significativi dalle precipitazioni. Nonostante tale situazione climatica è stato possibile accertare in un fosso tra quelli indagati la presenza di piccole larve a testimonianza di un evento di riproduzione. Inoltre durante i sopralluoghi svolti dal Parco di Veio sono state compiute diverse osservazioni sulla Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina perspicillata*), tutelata dalla Direttiva comunitaria "Habitat".

Il Parco di Veio vanta una ricchezza paesaggistica e naturale, umana e culturale che poche altre aree protette possono eguagliare. Un elemento che lo caratterizza è il significativo reticolo idrografico che lo attraversa da nord a sud e che rappresenta una delle principali componenti della rete ecologica del Parco. Proprio l'unicità e valenza di questo reticolo possono farne un tassello importante della rete turistica di questi territori, contribuendo, attraverso una fruizione continua e rispettosa dell'ambiente alla sua conservazione. La conoscenza dello stato delle acque diviene quindi un dato fondamentale per poter effettuare una gestione conservativa degli habitat presenti. L'Ente Parco, nel 2006, ha attivato uno studio di valutazione dello stato dei principali corsi d'acqua tramite l'applicazione di indicatori biologici, chimico-fisici, microbiologici delle acque e di stima degli ecosistemi fluviali, al fine di individuare i punti critici e pianificare azioni di ripristino.

Sono stati effettuati campionamenti in 17 siti distribuiti sui tre principali corsi d'acqua il Valchetta (Cremera) il fosso della Torraccia e il fosso della Crescenza.

Dai risultati delle analisi chimico-fisiche si è osservata una maggiore compromissione delle acque del fosso Piordo affluente del Valchetta, così come del fosso del Canneto affluente della Torraccia.

Le condizioni migliori per i valori chimici sono state riscontrate nel fosso della Valchetta, laddove attraversa il Sito di Interesse Comunitario (SIC) delle Valli del Sorbo. Per il fosso della Crescenza i dati indicano un generale inquinamento delle acque rilevato in tutti i siti di campionamento. Le analisi microbiologiche mostrano, inoltre, un diffuso inquinamento fecale.

Nello studio è stata anche valutata la qualità degli acquiferi utilizzando l'indice IBE (Indice Biotico Esteso), un indice di valutazione delle specie di macroinvertebrati che vivono nel letto dei fiumi (bentonici) e che sono sensibili agli inquinanti. La ricerca ha individuato numerose famiglie e generi di macroinvertebrati con dimensioni prossime al millimetro. Il bacino più ricco è risultato il fosso della Torraccia, seguito dal fosso Valchetta-Cremera e da quello della Crescenza. Quest'ultimo ha confermato in quasi tutte le stazioni di campionamento la presenza di acque in pessima qualità. Nell'area delle Valli del Sorbo, il Valchetta è risultato oscillante tra la classe buona e mediocre, mentre scendendo più a valle si è osservato un peggioramento della situazione, imputabile all'immissione del fosso Piordo. Il Torraccia, in primavera, ha evidenziato una qualità delle acque buona, a monte dell'immissione del fosso di Sacrofano, mentre a valle, nella località Pietra Pertusa, la condizione sembrava lievemente peggiorare.

L'applicazione, infine, dell'IFF indice di funzionalità fluviale, che valuta l'ecosistema fluviale nel suo complesso (fauna, vegetazione e caratteristiche dell'alveo), ha permesso di mettere in evidenza, nell'area del Parco, il graduale peggioramento dell'integrità degli ecosistemi fluviali da monte a valle, fatta eccezione, anche in questo caso, per il fosso della Crescenza che è apparso ovunque in cattive condizioni.

In conclusione è emerso che le situazioni di maggiore criticità presenti nell'area sono il fosso della Crescenza, il fosso del Piordo e il fosso di Canneto presso Sacrofano, per i quali è fondamentale un'opera di risanamento al fine di ottenere un miglioramento delle condizioni ecologiche di buona parte del territorio del Parco. I siti in condizioni di relativa integrità come la zona delle Valli del Sorbo, della Torraccia a monte di Sacrofano, conservano ancora "comunità serbatoio", che possono costituire la base per il futuro ripristino del patrimonio idrobiologico dell'area del Parco e in modo diretto potranno fornire un apporto positivo alle condizioni generali del Bacino del Tevere.

Tutte le informazioni raccolte con il contributo del parco di Veio, verranno messe a sistema da Microsis ed utilizzate sia per l'individuazione dei punti di monitoraggio che per lo sviluppo delle funzionalità di AI volte a dotare il sistema di capacità predittive rispetto alle criticità ambientali che dovessero verificarsi.

### **MPSO più in dettaglio**

Il progetto prevede l'utilizzo di tecnologie avanzate per la raccolta e l'analisi dei dati. Ciò include l'impiego di strumenti e metodi standardizzati per il monitoraggio delle risorse idriche, l'analisi dei parametri chimici e microbiologici, l'utilizzo di modelli di distribuzione di specie e l'applicazione di tecniche di intelligenza artificiale per garantire funzionalità predittive e di early warning.

Al fine di avere dati in continuo dell'escursione della falda idrica nell'area, verranno acquistati dei diver da installare in alcuni pozzi selezionati tra i più significativi tra i numerosi disponibili sul territorio.

Analogamente, in alcuni punti del reticolo idrografico, verranno installati 2 dispositivi OTT Ecolog 1000, che, attraverso la misura dell'altezza idrometrica, permetteranno di avere informazioni quantitative e in continuo della portata dei corsi d'acqua. Misure strumentali preventive permetteranno di calibrare adeguatamente le misure in continuo effettuate tramite sensoristica.

Per la caratterizzazione fisico-chimica è inoltre prevista l'installazione sul tracciato del Crèmera di 2 sonde multisensore Eureka Manta+ 20 per la misura in continuo di temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto.

Per la valutazione dello stato di qualità delle acque verranno utilizzati diversi indici (indice LIMEco, LIM, STAR\_ICMi, IBMR, NISECI) che forniranno un quadro complessivo dello stato del corso d'acqua, utile per comprendere le relazioni con la presenza della Salamandrina dagli Occhiali e, più in generale, per caratterizzare gli ambienti acquatici del Parco. Tutte le informazioni provenienti dal campo verranno collezionate in un database relazionale ed elaborate dalla piattaforma MPSO che provvederà all'analisi delle stesse ed all'incrocio con i dati e le previsioni meteorologiche disponibili in rete fornendo informazioni e reportistica necessaria al monitoraggio ambientale.

Attraverso la rete sensoristica in campo, che consente la raccolta di informazioni in tempo reale, dati storici meteo e previsioni meteorologiche disponibili, la piattaforma tecnologica del progetto MPSO, provvedendo all'analisi dei dati collezionati, consentirà di sviluppare un sistema di early warning rispetto a fattori di stress naturali e antropici che possono influenzare la popolazione della Salamandrina dagli Occhiali.

Funzionalità di intelligenza artificiale garantiranno inoltre capacità predittive su eventuali criticità dell'habitat della salamandrina dagli occhiali.

L'infrastruttura tecnologica è basata su server e database Microsoft e metterà a disposizione fonti opendata per il libero accesso alle informazioni raccolte.

### **Innovatività ed Intelligenza Artificiale a servizio dell'ambiente**

L'innovatività del progetto risiede nel suo approccio integrato, nell'utilizzo di tecnologie avanzate, nella gestione adattativa delle risorse naturali, nel coinvolgimento degli stakeholder locali e dei cittadini e nella considerazione di scenari futuri, contribuendo così a promuovere strategie di gestione in risposta alle variazioni idriche e alle dinamiche delle specie e degli habitat identificati.

Il progetto prevede inoltre l'utilizzo di tecnologie avanzate per la raccolta e l'analisi dei dati. Ciò include l'impiego di strumenti e metodi standardizzati per il monitoraggio delle risorse idriche, l'analisi dei parametri chimici e microbiologici, l'utilizzo di modelli di distribuzione di specie e l'applicazione di tecniche di modellistica idrogeologica.

In particolare per ottenere dati in continuo dell'escursione della falda idrica nell'area, verranno acquistati e installati dei diver in alcuni pozzi o in piezometri realizzati all'uopo. Analogamente, in alcuni punti del reticolo idrografico, verranno installati dei dispositivi che, attraverso la misura dell'altezza idrometrica, permetteranno di avere informazioni quantitative e in continuo della portata dei corsi d'acqua, consentendo di delineare le curve di deflusso. Verrà inoltre implementato su un adeguato software la possibilità di ricevere in tempo reale le misurazioni e di aggiornare una banca dati facilmente consultabile dagli operatori del progetto.

Per la valutazione dello stato di qualità delle acque verranno utilizzati diversi indici (indice LIMEco, LIM, STAR\_ICMi e IBE, IBMR, NISECI e IFF) che forniranno un quadro complessivo dello stato dei corsi d'acqua e dei principali elementi di criticità. Di particolare importanza sarà il coinvolgimento degli stakeholder locali (Comuni, Città metropolitana, Regione Lazio, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, Acea, ARPA Lazio, Consorzio di bonifica Tevere ed Agro Romano, Università e centri di ricerca, associazioni ambientaliste, ecc) e dei cittadini. Il coinvolgimento attivo delle autorità locali nel progetto è un fattore fondamentale sia per l'acquisizione delle informazioni necessarie al progetto sia per la condivisione e realizzazione degli obiettivi da raggiungere.

Oltre ai dati raccolti e rilevati dagli specialisti del settore il progetto si avvarrà anche del contributo dei cittadini che saranno coinvolti in campagne di raccolta dati mediante progetti di citizen science. Tale attività, insieme al coinvolgimento degli enti locali, favorirà una maggiore consapevolezza, partecipazione e collaborazione nella gestione delle risorse idriche e nella conservazione delle specie e degli habitat sensibili alle variazioni idriche.

Particolarmente rilevante ai fini dell'innovatività del progetto è l'ideazione ed implementazione di funzionalità predittive da realizzarsi grazie a specifiche funzionalità AI di Intelligenza Artificiale.

L'obiettivo di tale tool è la predizione di eventuali criticità ambientali al fine di scongiurare situazioni critiche per la popolazione di Salamandrina consentendo interventi preventivi posti a tutela della biodiversità.

### Riferimenti di progetto

AVVISO PUBBLICO PER LA SELEZIONE DI PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE E SVILUPPO SPERIMENTALE NELL'AMBITO DEI SISTEMI INNOVATIVI PER IL MONITORAGGIO, LA PRESERVAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E IL RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ, AD OPERA DELLE MICRO PICCOLE E MEDIE IMPRESE, DA FINANZIARE NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA DI RICERCA DEL CENTRO NAZIONALE DELLA BIODIVERSITÀ "NATIONAL BIODIVERSITY FUTURE CENTER (NBFC)", A VALERE SULLE RISORSE DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4, "ISTRUZIONE E RICERCA" - COMPONENTE 2, "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA" - LINEA DI INVESTIMENTO 1.4, "POTENZIAMENTO STRUTTURE DI RICERCA E CREAZIONE DI "CAMPIONI NAZIONALI DI R&S" SU ALCUNE KEY ENABLING TECHNOLOGIES", FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU" PROGETTO [NBFC]

Progetto CUP B97H2424002860004 - COR 23006305

### Gruppo di Lavoro

	<b>Microsis Srl</b>	<i>Responsabile di progetto</i>
	<b>Parco Naturale Regionale di Veio</b>	<i>Stakeholder</i>

### Cofinanziato da

