



*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## **AQUALIFE (LIFE12 BIO/IT/000231)**

***Un sistema di indicatori innovativo e di facile utilizzo per la valutazione della biodiversità degli ecosistemi acquatici sotterranei***

*Monica Di Francesco – Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga*

*Diana M. P. Galassi – Dipartimento MESVA, Università degli Studi dell'Aquila*

**WORKSHOP: “BEST PRACTICE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE E LA TUTELA DELL’AMBIENTE MARINO: IL CONTRIBUTO DEI PROGETTI LIFE “  
VENEZIA, 20 OTTOBRE 2015**



Con il cofinanziamento di :





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## GLI AMBIENTI ACQUATICI SOTTERRANEI

La normativa di riferimento (*Direttiva 2000/60/CE, Direttiva 2006/118/Ce, D.Lgs. 152/2006, D. lgs. N. 30/2009, D.M. 17 luglio 2009, D.M. 14 aprile 2009, n. 56, D.M. 8 novembre 2010, n.260*) prescrive l’attuazione di una serie di “misure” atte a proteggere, ripristinare ed impedire il deterioramento dei **corpi idrici sotterranei**, sancisce obblighi di monitoraggio dello stato ambientale di un corpo idrico sotterraneo, ma non riconosce e **non include sistemi di bio - monitoraggio**

**Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico.**



[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

Attualmente, la normativa è priva di qualsiasi riferimento alla dimensione ecosistemica del comparto acque sotterranee e non fa alcun riferimento diretto agli obiettivi di qualità e conservazione degli **ECOSISTEMI DIPENDENTI DALLE ACQUE SOTTERRANEE** (Groundwater Dependent Ecosystems – GDEs)

**I *Groundwater Dependent Ecosystems* (GDEs) sono ecosistemi la cui composizione in specie viventi e i cui processi ecologici sono condizionati più o meno direttamente dalle acque sotterranee.**

Questi ambienti e le specie che li caratterizzano sono sensibili a diverse tipologie di alterazioni delle acque sotterranee provocate da attività antropiche.



[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## Obiettivo di progetto

Elaborazione, validazione e disseminazione di un software semplice e intuitivo che consenta di valutare lo stato di conservazione della biodiversità nelle acque sotterranee e “misurarne” il grado di integrità.



[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :

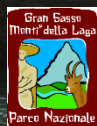




*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## **Perchè utilizzare la biodiversità delle acque sotterranee in un sistema di monitoraggio?**

- 1. Molti taxa di ambienti acquatici sotterranei sono altamente sensibili alle alterazioni quali – quantitative delle acque sotterranee;**
- 2. Molte sono «specie sentinella»;**
- 3. Molti taxa sono essenziali per il buon funzionamento dei GDE**



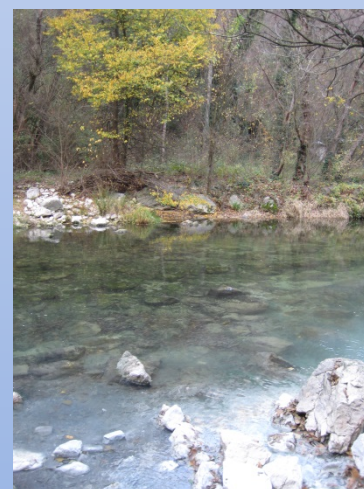
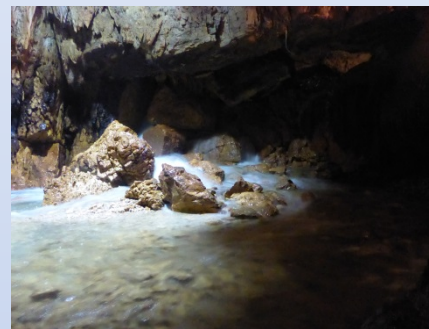
[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :



# ALCUNE TIPOLOGIE DI GDE

Ecosistemi <b><u>completamente</u></b> dipendenti	Comunità che non sopravvivono neppure a lievi cambiamenti del sistema idrico sotterraneo (ad es. acquiferi sotterranei)
Ecosistemi <b><u>altamente</u></b> dipendenti	Comunità le cui distribuzione e composizione variano in funzione di cambiamenti moderati del sistema idrico sotterraneo. Questi ecosistemi utilizzano sia l'acqua sotterranea che quella superficiale ( ad es. alcune tipologie di sorgenti)
Ecosistemi <b><u>proporzionalmente</u></b> dipendenti	Comunità che, piuttosto che drammatici cambiamenti nello stato di salute, nella distribuzione e nella composizione, subiscono cambiamenti proporzionali alle variazioni della quantità di acqua sotterranea (ad es. pozze temporanee)
Ecosistemi <b><u>opportunicamente</u></b> dipendenti	Comunità viventi in ambienti in cui l'acqua sotterranea svolge un ruolo significativo nei periodi siccitosi o alla fine di stagioni secche (ad es. alcune tipologie di comunità vegetali)





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## Fase di screening: classificazione ecologica dei corpi idrici, valutazione degli impatti antropici, selezione dei siti di campionamento

E' stata effettuata una ricognizione a scala regionale, al fine di individuare siti che sono andati a comporre **la rete di monitoraggio utile per la creazione del sistema di indicatori**. Su questa rete sono in corso campionamenti ripetuti. I siti sono rappresentativi di **sistemi ambientali ad elevata naturalità** e di **sistemi ambientali sottoposti a diverse categorie di impatto**. Le indagini vengono condotte sul campo anche con l'ausilio di un **“laboratorio mobile”**

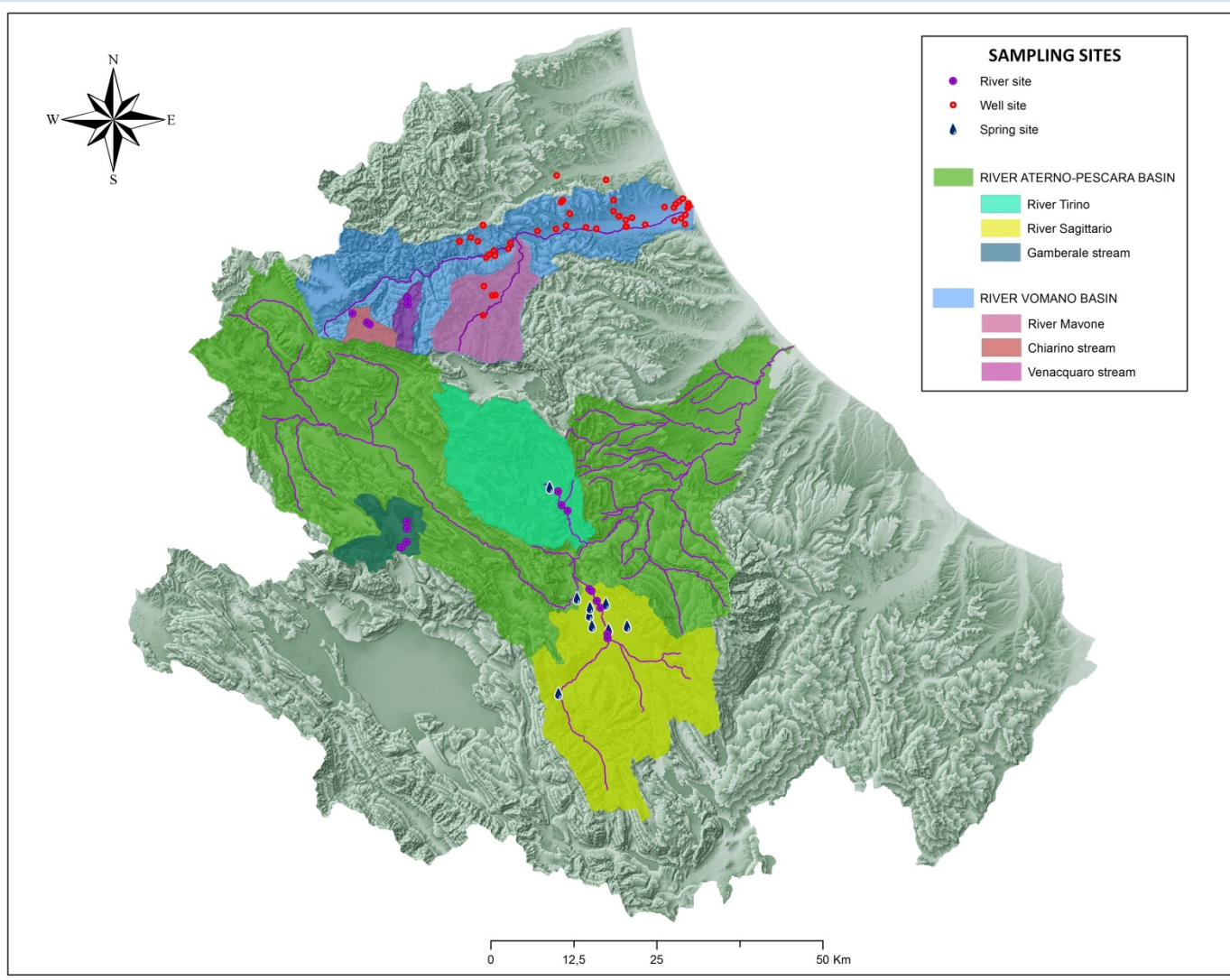


[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :



# I siti di campionamento



I diversi GDE sono stati esaminati campionando **101 siti** caratterizzati da diverse tipologie e intensità di impatto.

Sono stati effettuati **500 prelievi di materiale biologico** (fauna a macro e microinvertebrati) su:

- campioni di materiale epibentonico con l'ausilio di retini immanicati (60 $\mu$ m e 500  $\mu$ m)

- campioni di materiale biologico in ambiente iporreico ed interstiziale sorgivo con l'ausilio di Pompa a membrana modificata sulla base del metodo Bou & Rouch (1967) connessa a piezometri e successiva filtrazione dei campioni con retino a maglie tarate (60  $\mu$ m)

- campioni biologici da pozzi con l'ausilio di Retino Cvetkov e pompe sommerse





# Aqualife



*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*



**acquiferi alluvionali**



**acquiferi carsici**



**zone iporreiche  
di fiumi e torrenti**





“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “

## RISULTATI PRELIMINARI

I pozzi in acquiferi carsici e alluvionali ospitano la maggiore ricchezza di specie stigobie, principalmente crostacei copepodi, anfipodi del genere *Niphargus* e Sincaridi. **I pozzi inquinati da solventi organici clorurati sono risultati privi di fauna mentre quelli più costieri, soggetti ad intrusione marina, ospitano principalmente fauna eurialina.** Nell'iporreico dei fiumi che presentano contaminazione puntuale da ammonio ( $\text{N-NH}_4^+$  > 0.0653 mg L<sup>-1</sup>, il minimo Valore Soglia proposto da molti Stati in sede comunitaria) si rileva una netta diminuzione della stigofauna rispetto a siti non impattati. Nella zona iporreica del fiume Tirino è stata accertata la presenza di **sostanze tossiche in elevate concentrazioni** in corrispondenza del Sito di Interesse Nazionale di Bussi sul Tirino; contestualmente è stata rilevata la **netta caduta di biodiversità acquatica** e la **totale scomparsa di specie stigobie** nell'ambiente iporreico del tratto del fiume a valle del sito.



[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

Con il cofinanziamento di :





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## Creazione di un database relazionale e di un sistema informativo territoriale

Una volta raccolti i dati di campo, effettuate le analisi ambientali, classificati i taxa di invertebrati e informatizzati tutti i dati ottenuti, un esperto informatico utilizzerà il database di primo livello per costruire un database relazionale di secondo livello (**SISTEMA ESPERTO**), ovvero un database che consiste di diverse tabelle correlate l'un l'altra attraverso campi chiave.

**Questo database farà “funzionare” il sistema di indicatori.**





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

## Sviluppo di un sistema di indicatori

Una volta analizzate le correlazioni tra grado di impatto e biodiversità e le differenze di biodiversità tra i siti impattati e quelli non impattati, gli indicatori selezionati verranno implementati con un algoritmo. Questo, **in base alla tipologia e all'intensità dell'impatto permetterà di ricavare la perdita di biodiversità espressa come numero totale o percentuale di taxa in funzione degli impatti reali o potenziali.**

Sarà così elaborato un innovativo sistema di indicatori idoneo a prevedere la perdita di biodiversità in conseguenza di impatti da attività antropiche sui GDE.

Il sistema di indicatori, una volta sviluppato, verrà validato in altri stati membri dell'Unione Europea





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

**Al fine di rendere accessibile la metodologia elaborata, verrà sviluppato un pacchetto applicativo il “pacchetto AQUALIFE”, composto dai seguenti prodotti:**

- 1. Schede di identificazione delle specie o gruppi di specie indicatrici**
- 2. Database geografico**
- 3. Sistema Esperto**
- 4. Video che illustri come svolgere le attività di campo necessarie per l'utilizzo del sistema di indicatori.**
- 5. Monografia bilingue dedicata ai GDE e alla valutazione e conservazione della biodiversità dei GDE**



[www.aqualifeproject.eu](http://www.aqualifeproject.eu)

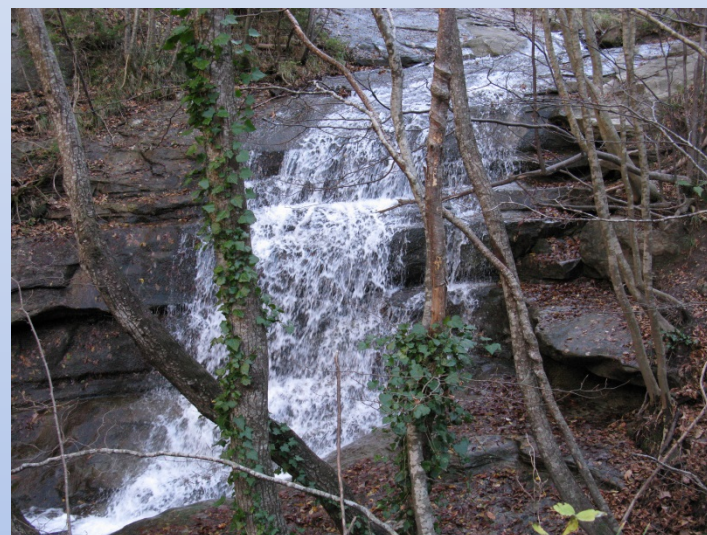
Con il cofinanziamento di :





*“Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems “*

Grazie al «PACCHETTO AQUALIFE», tutti gli Enti e tutti i tecnici che in qualche modo sono coinvolti nel monitoraggio e nella gestione delle acque sotterranee avranno a disposizione uno strumento per valutare gli impatti delle attività antropiche su tali ecosistemi sotterranei .



# Grazie per l'attenzione!

