

8 Maggio 2019

Rudy Rossetto

Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa

# La piattaforma H2020 FREEWAT

Strumenti software gratuiti e open source per la gestione  
della risorsa idrica

# METTIAMOCI IN RIGA





**Molta ricerca viene oggi prodotta per la gestione dell'acqua**

**(in special modo nel settore ICT)**

**Ma ... non beneficiamo ancora dei risultati di questa ricerca**

**Possibili ragioni ...**

- **scarsa considerazione a livello politico ...**
- **bassa capacità del mondo della ricerca di trasferire questi risultati alla società...**
- **in Italia capacità digitali da creare ...**

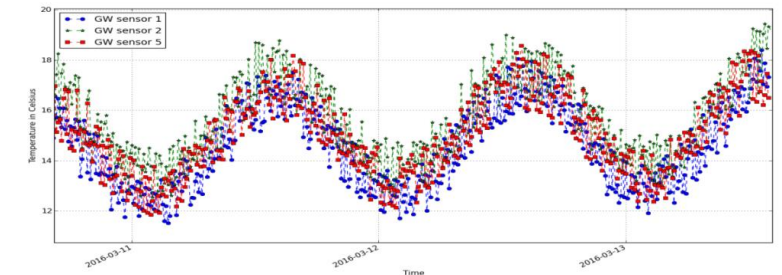
# Quanti dati sono disponibili ...



In gran parte della UE sono disponibili dataset di grandi dimensioni (*Big data*) sulle variabili idrologiche/idrochimiche e la gestione del territorio a seguito della implementazione delle Direttive sulle acque (*WFD, Groundwater, Nitrates, etc.*)

Nella gran parte dei casi queste informazioni finiscono su grafici in fogli di calcolo

Actions		idsgw_1	date	time	level	temperature	ph	ces
Edit	Delete	4968	2015-04-22	09:26:24	8.01714	9.68442	1	489.071
Edit	Delete	4969	2015-04-22	09:41:25	8.02453	9.74725	1	478.441
Edit	Delete	4970	2015-04-22	09:56:26	8.06199	9.69709	1	491.116
Edit	Delete	4971	2015-04-22	10:11:26	7.96673	9.76323	1	484.021
Edit	Delete	4972	2015-04-22	10:26:27	8.06777	9.70175	1	492.287
Edit	Delete	4973	2015-04-22	10:41:27	8.00311	9.68582	1	491.066
Edit	Delete	4974	2015-04-22	10:56:28	8.06094	9.76796	1	492.797
Edit	Delete	4975	2015-04-22	11:11:29	7.94177	9.75494	1	483.606
Edit	Delete	4976	2015-04-22	11:26:30	7.94677	9.63806	1	478.603
Edit	Delete	4977	2015-04-22	11:41:30	7.9409	9.60817	1	478.644
Edit	Delete	4978	2015-04-22	11:56:30	7.94111	9.72637	1	477.618
Edit	Delete	4979	2015-04-22	12:11:31	8.05931	9.7782	1	484.018
Edit	Delete	4980	2015-04-22	12:26:31	8.00855	9.718	1	477.45
Edit	Delete	4981	2015-04-22	12:41:33	7.99031	9.69059	1	483.874



Le informazioni contenute in questi dati vengono sfruttate solo in parte, riducendo il valore dell'investimento fatto dagli enti nei sistemi di monitoraggio (... M € ...) .... a tutto svantaggio di una gestione sostenibile dell'acqua ...



**FREEWAT (FREE and open source software tools for WATER resource management)** è una piattaforma software libera (open source) e gratuita per la gestione delle acque (specificatamente progettata per le acque di falda) integrata nell'applicativo GIS QGIS

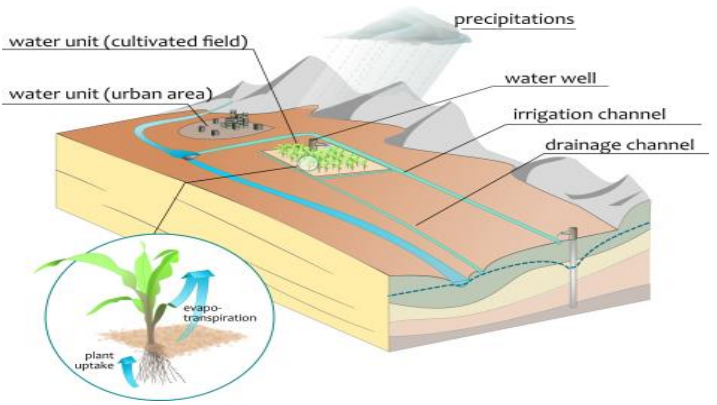
Nasce per semplificare l'applicazione della Direttiva Quadro sulle Acque

**FREEWAT può essere usata per:**

- *Gestire in maniera attiva la risorsa idrica (sotterranea);*
- *Effettuare simulazioni sull'efficacia di interventi ingegneristici;*
- *Progettare la bonifica di siti contaminati/inquinati e monitorarne l'efficacia;*
- *Previsioni per disponibilità in cambiamneti climatici/problematiche di intrusione salina...*

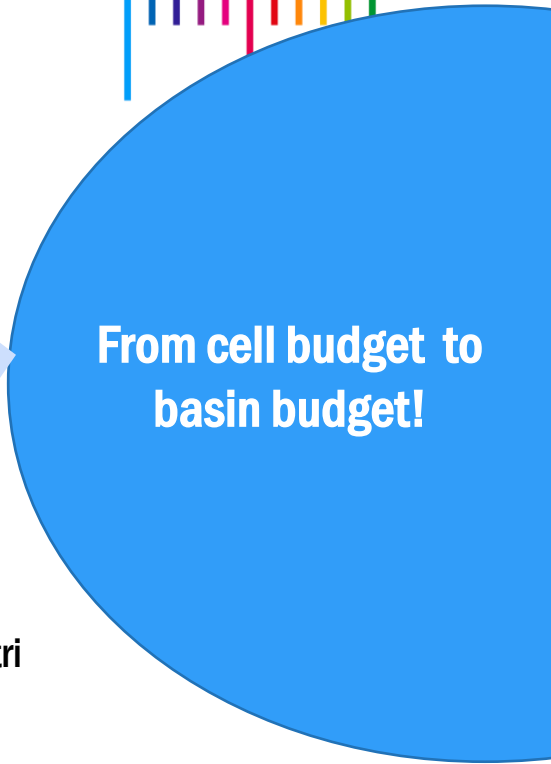


# FREEWAT - architettura/1



MODFLOW and Related Programs (MT3DMS, SEWAT, UCODE, etc.)

DATI SPAZIALMENTE E TEMPORALMENTE DISTRIBUITI



From cell budget to basin budget!

Simulazione flussi acque sotterranee e scambi acque superficiali

Aspetti di qualità chimica delle acque e simulazione trasporto contaminanti

Gestione acque in agricoltura

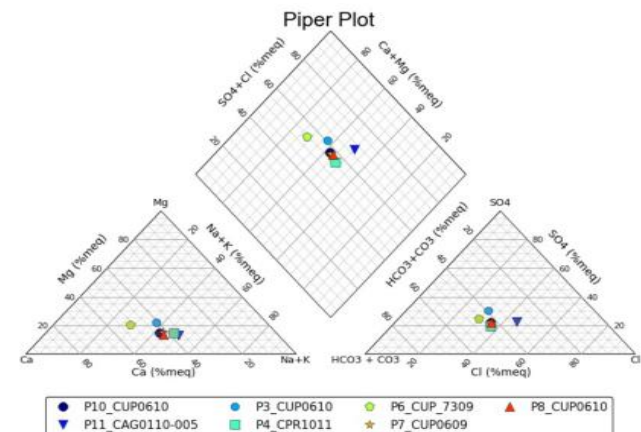
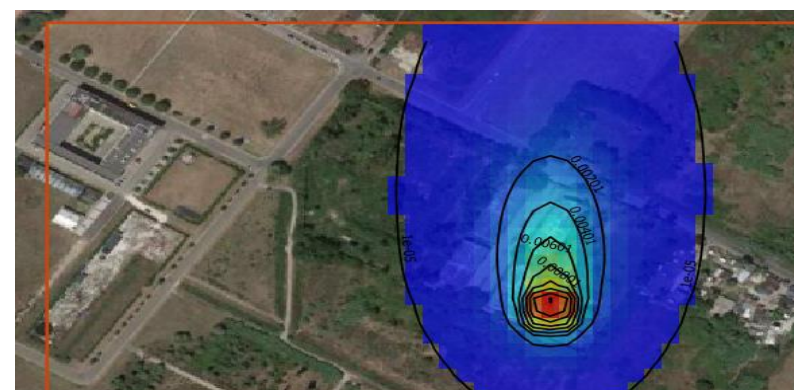
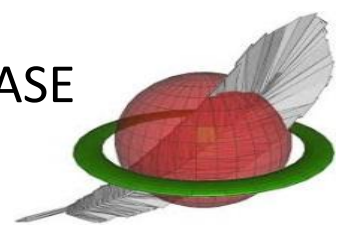
Calibrazione

Stima dei parametri

Analisi serie temporali

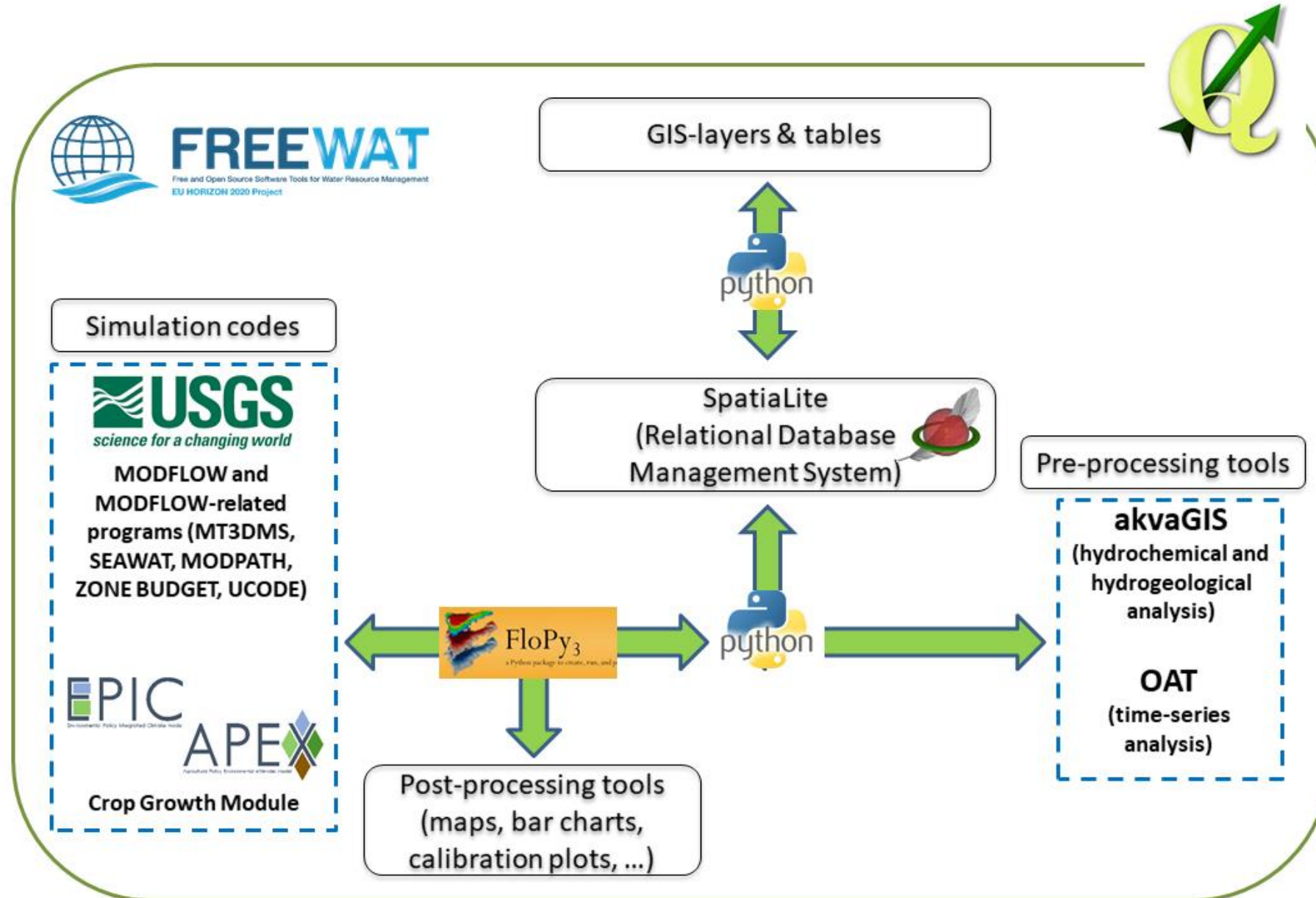


GIS e DATABASE SPAZIALI





# FREEWAT - architettura/2



# FREEWAT - Consorzio



**Partners**

*Coordination: Rudy Rossetto - r.rossetto@sss.it  
Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna (Italy)*





# FREEWAT

Free and Open Source Software Tools for Water Resource Management  
EU HORIZON 2020 Project

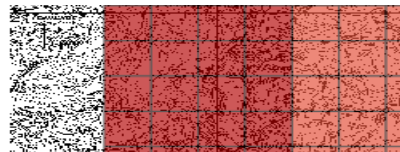
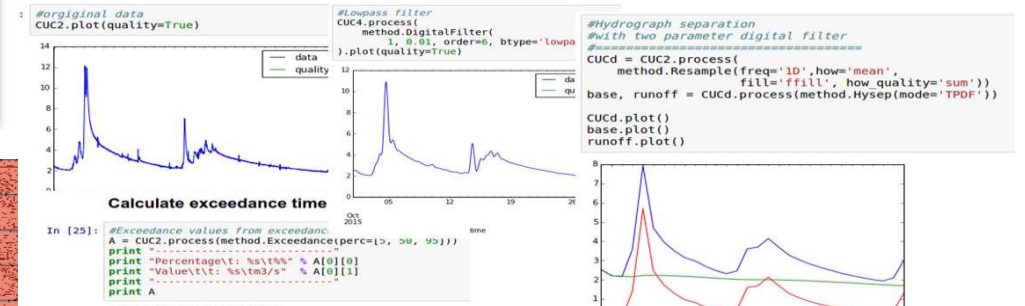
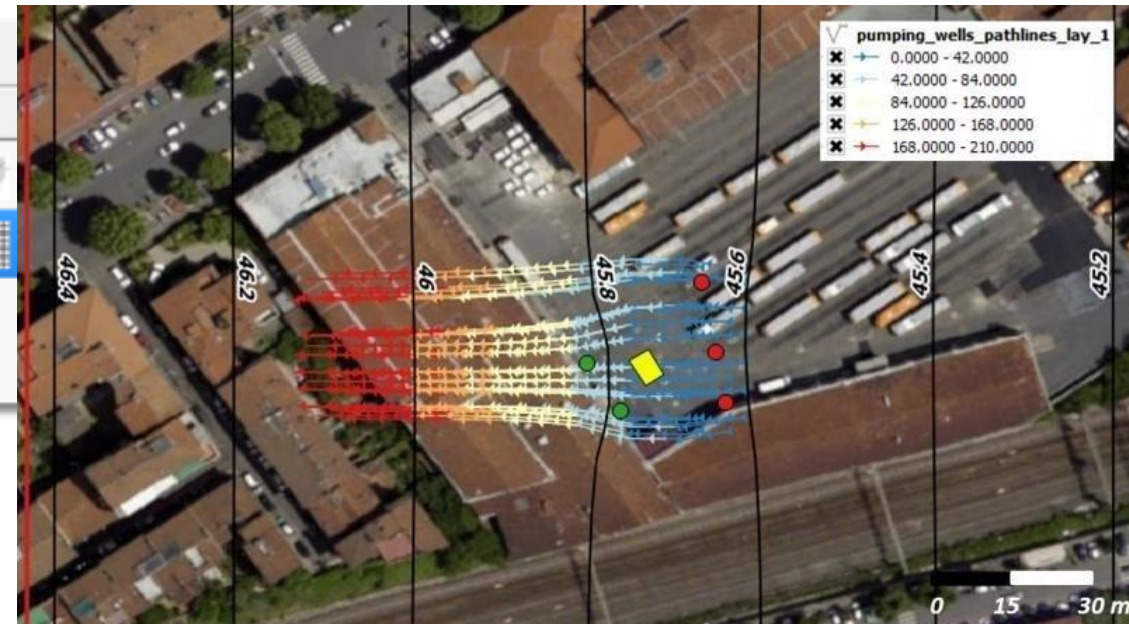


Una piattaforma digitale open source, libera, e integrata in QGIS per la gestione dell'acqua nella sua età 1.1.2

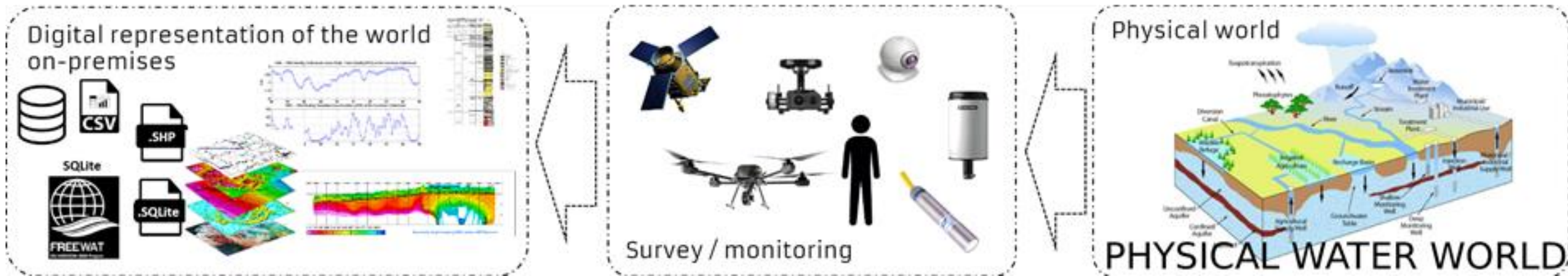
(release metà Aprile 2019 – prox release Settembre 2019)



Free download at  
[www.freewat.eu](http://www.freewat.eu)



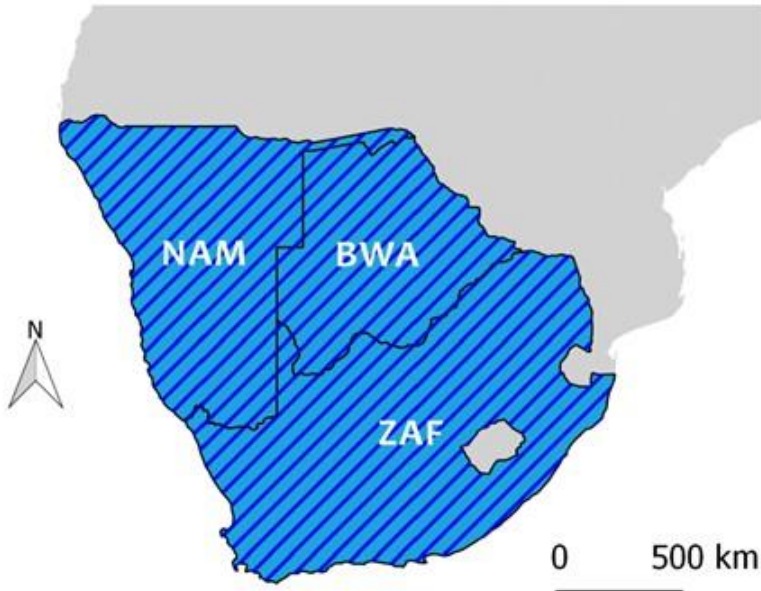







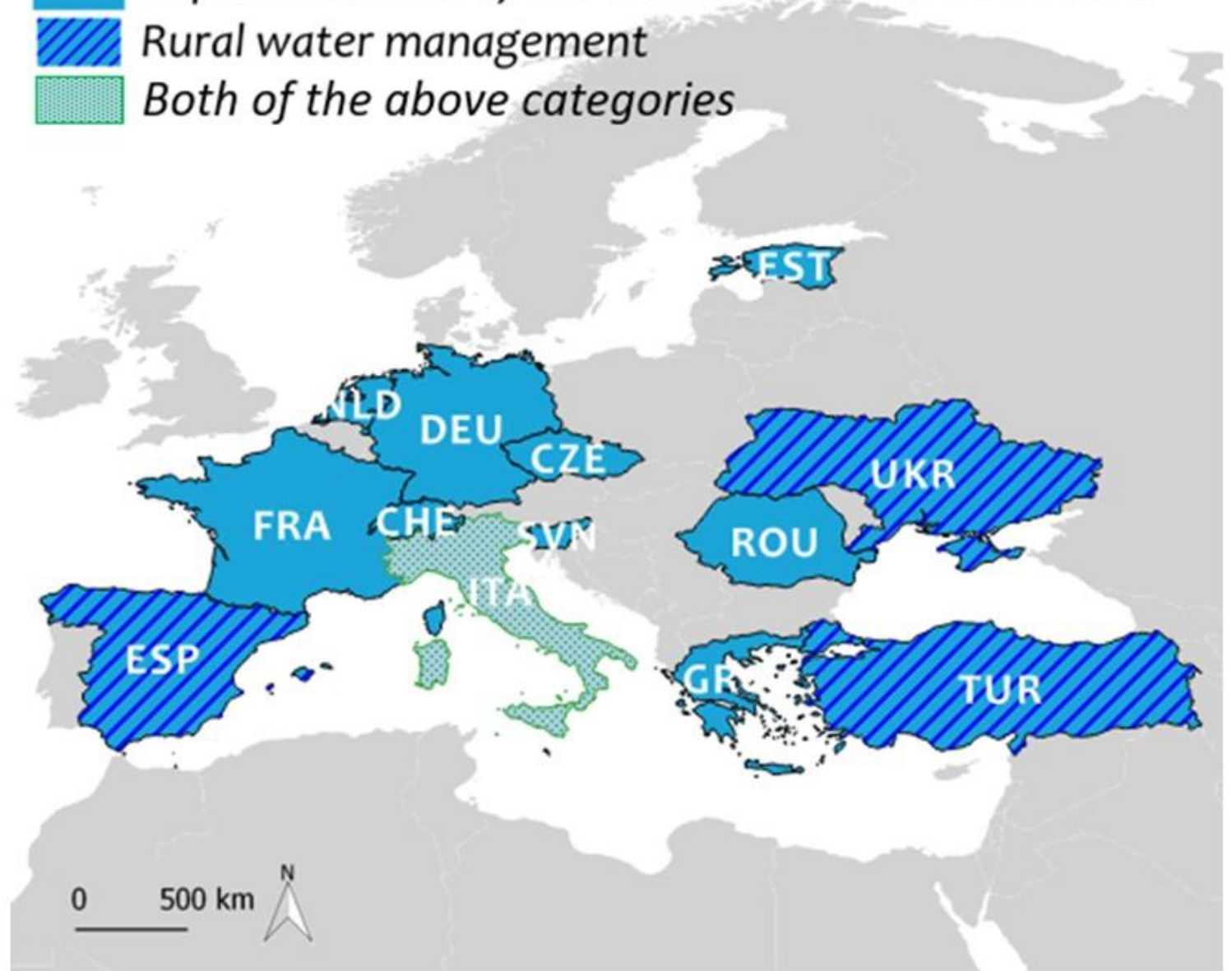
**In una singola applicazione...possiamo:**

- Archiviare i dati dei monitoraggi...
- **Fare analisi di tipo tradizionale su questi dati**
- **Costruire modelli continuamente aggiornabili grazie ai quali eseguire simulazioni di vario tipo andando a produrre scenari (es.: Valutare impatto cambiamento climatico su disponibilità acqua)**

# FREEWAT – applicazioni



-  Implementation of the Water Framework Directive
-  Rural water management
-  Both of the above categories

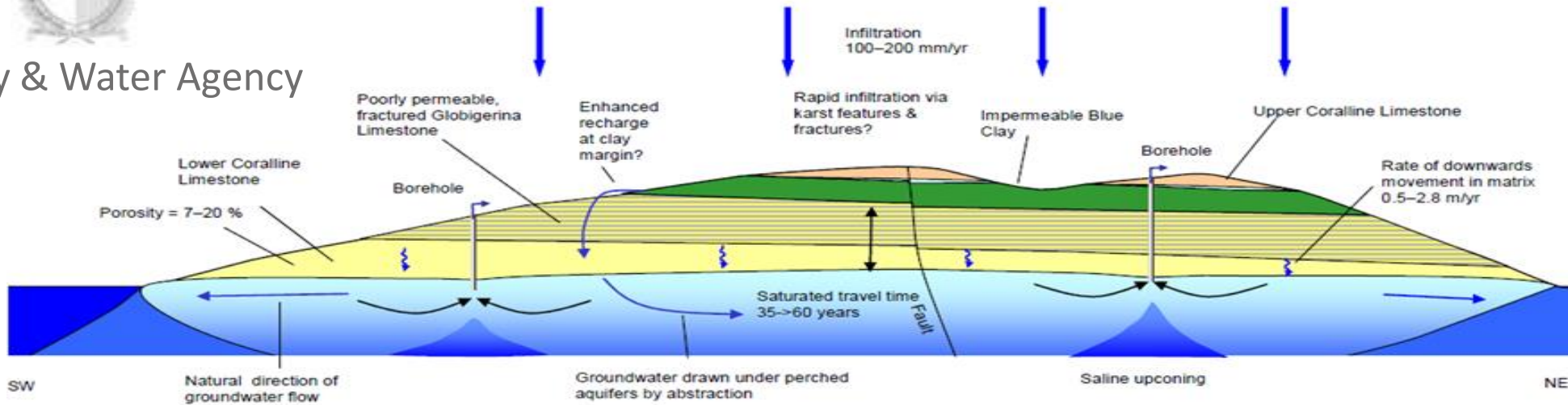




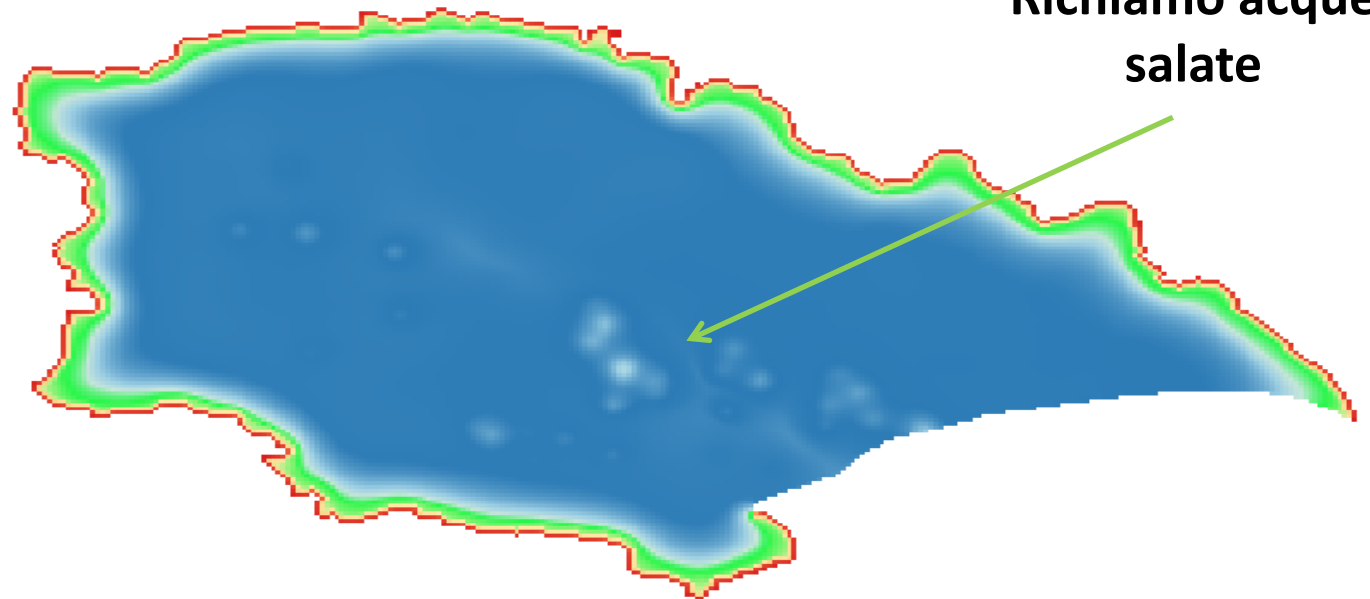
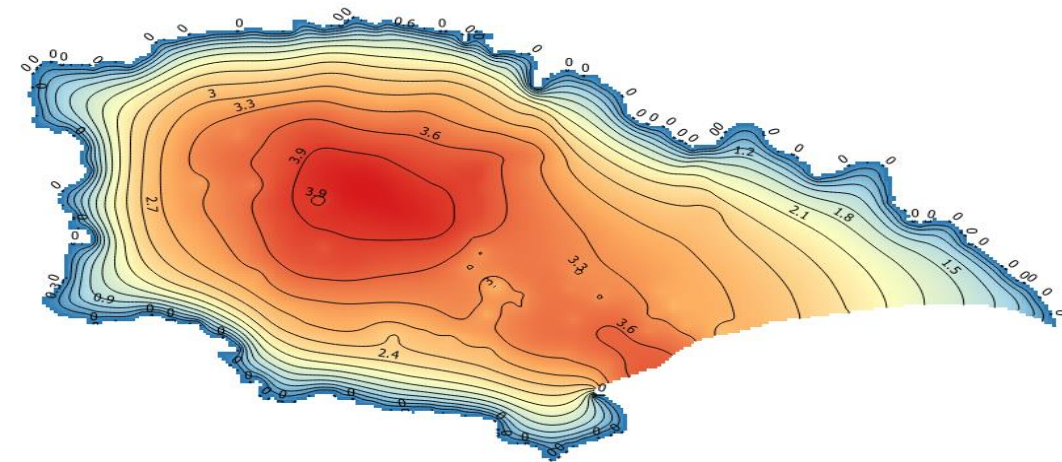
# Gestione acquifero isola di Gozo



The Energy & Water Agency

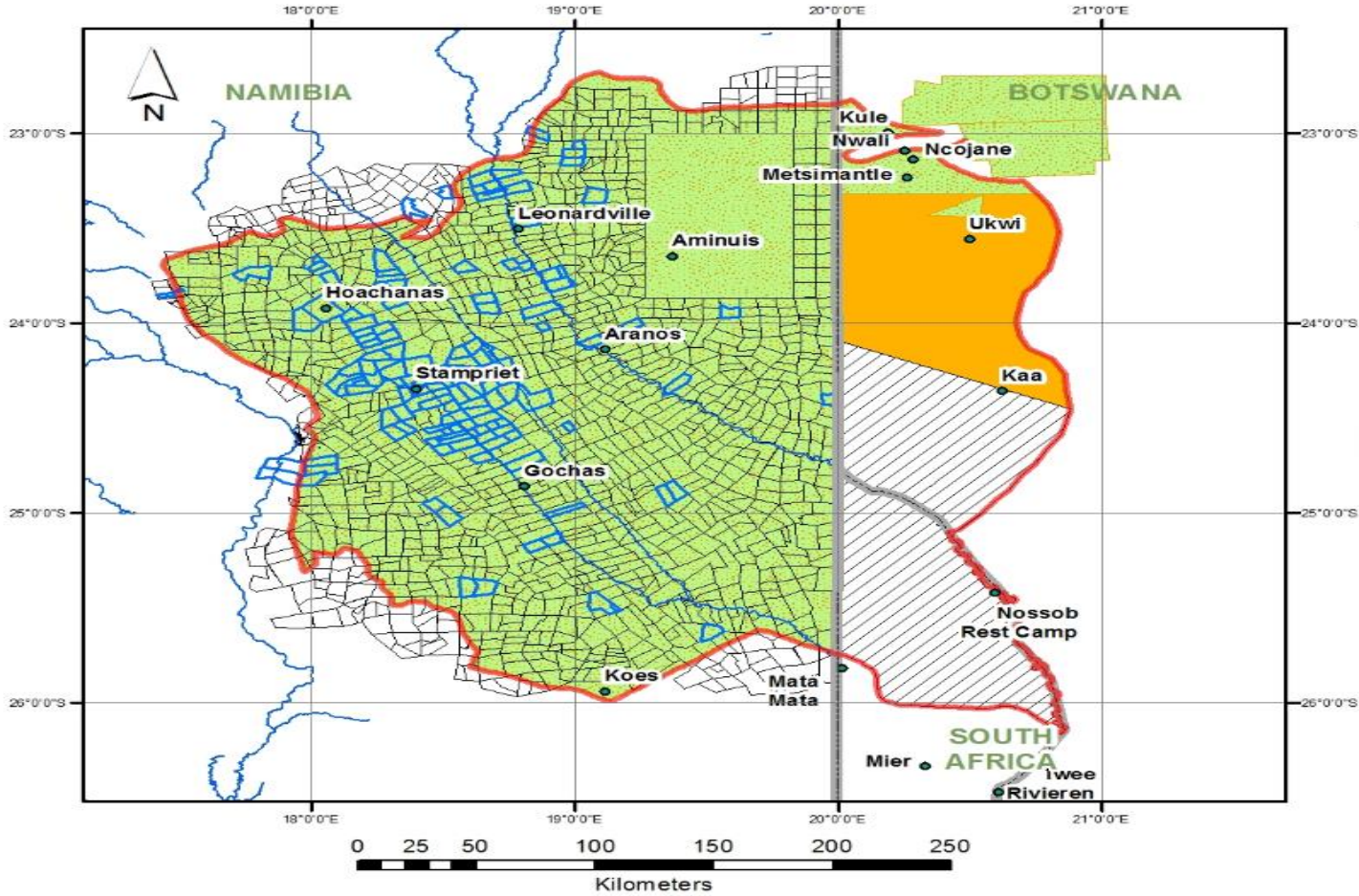


**Richiamo acque salate**



# Gestione acquiferi transfrontalieri

## STAS acquifer (Namibia, Botswana, SA)



### Stampriet Transboundary Aquifer System Land Use

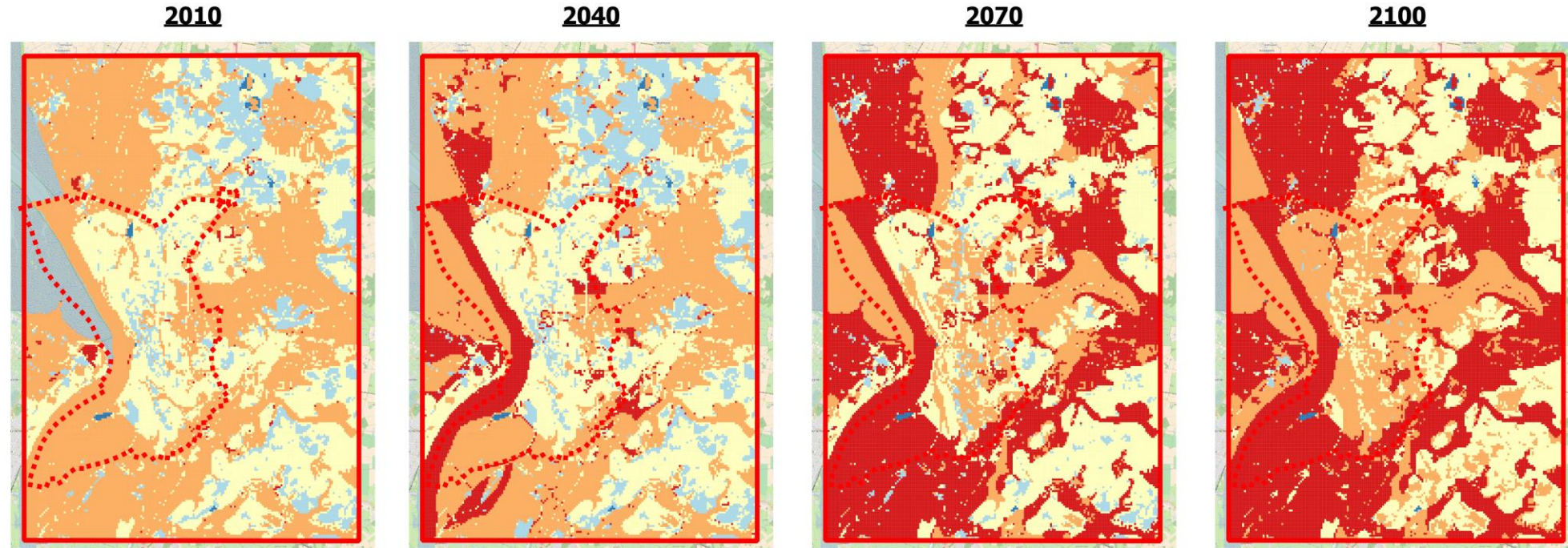
#### Legend

- Villages and settlements
- ▭ STAS Boundary
- ▭ National Boundaries
- Rivers
- ▭ Farms with irrigation areas
- ▭ Farms delineated
- Land use**
- ▭ Agricultural Land
- ▭ National Park
- ▭ Wildlife Management

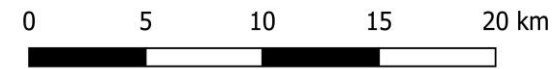




# Impatto cambiamento climatico (Brema, Germania)



**Legend**

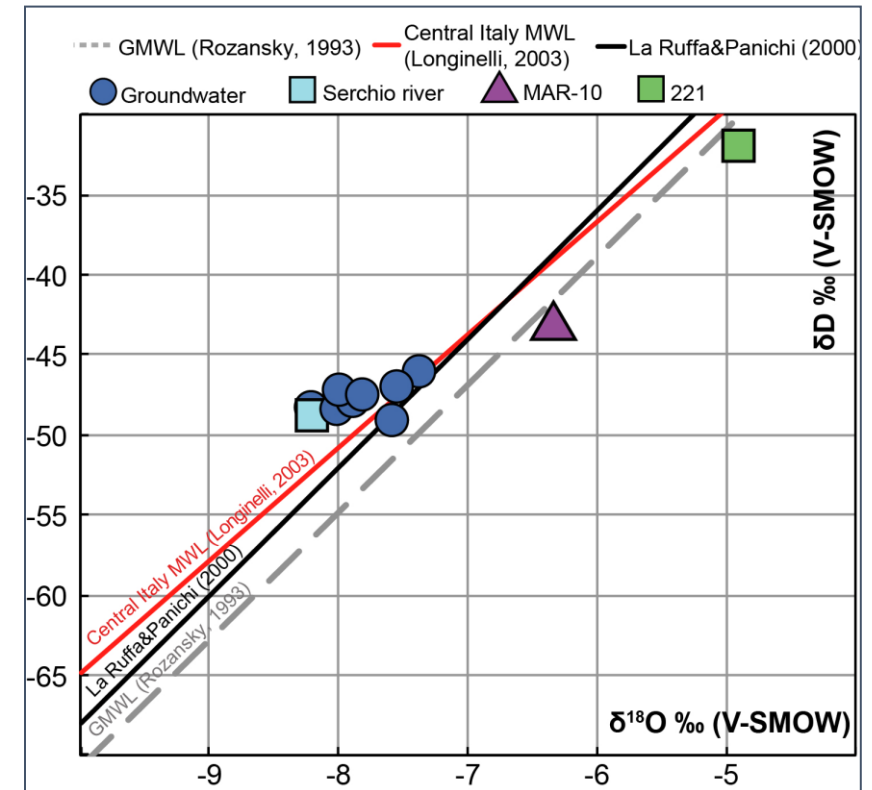
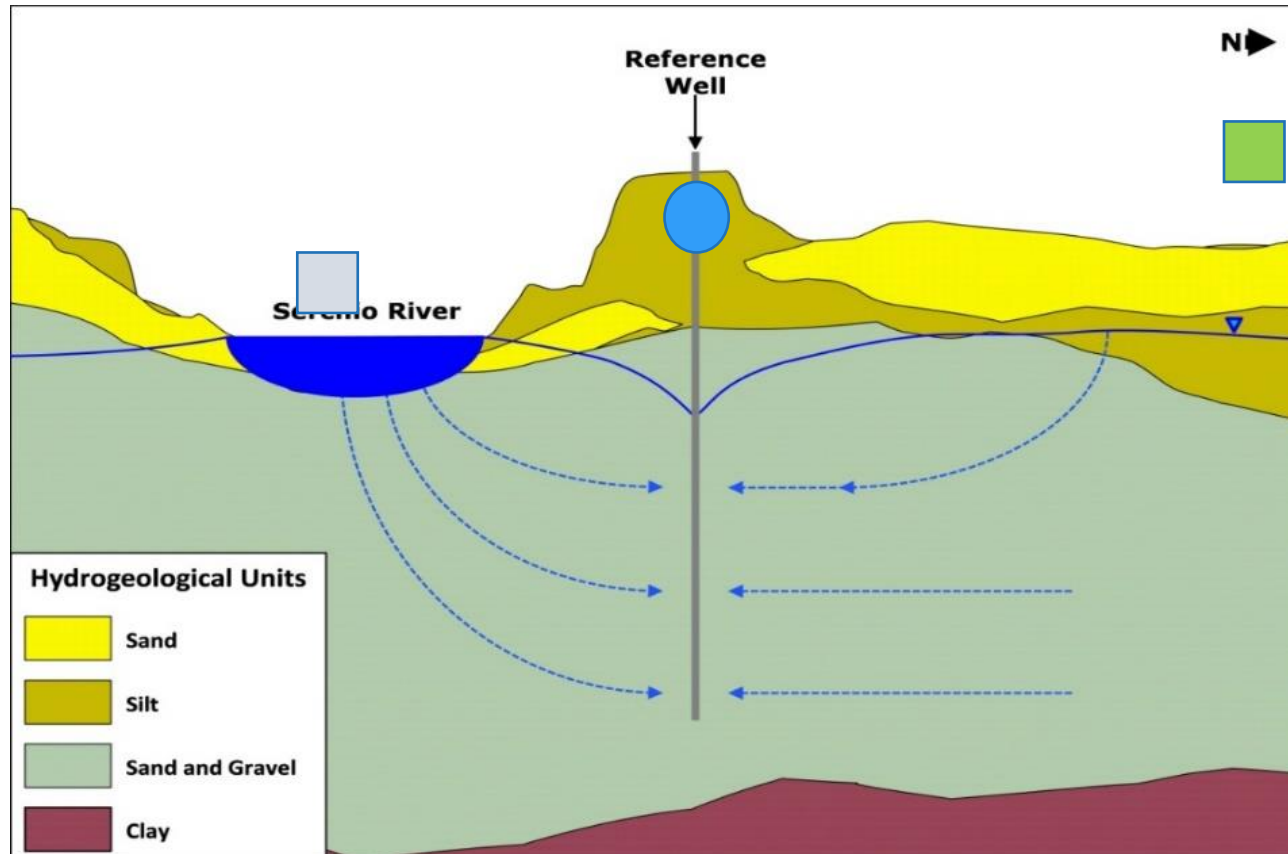


**Stima della riduzione della ricarica degli acquiferi dovuta al cambiamento climatico**

# Definizione delle aree di rispetto campi pozzi idropotabili/ 1

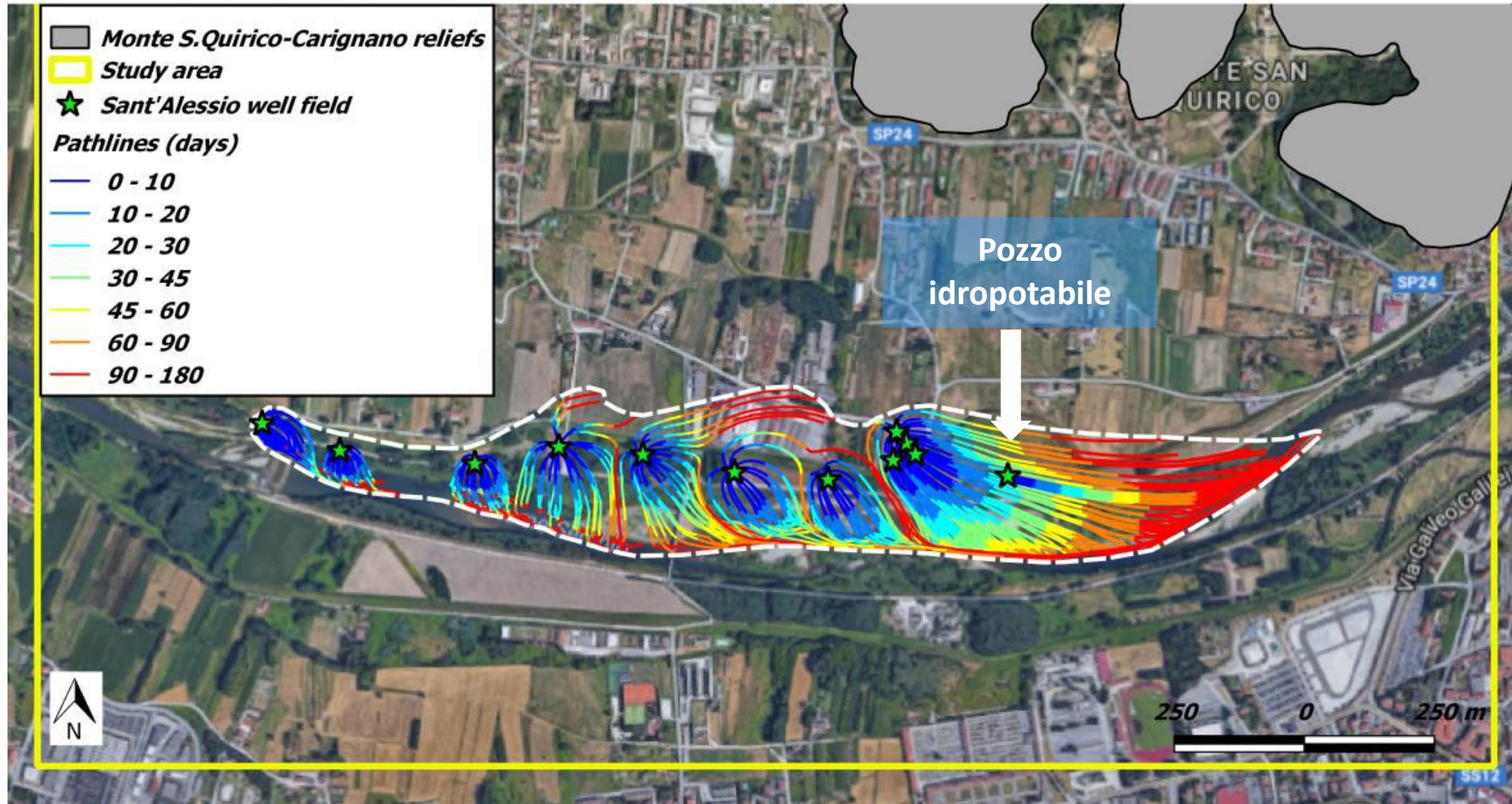


SCHEMA DI RICARICA INDOTTA DI SUBALVEO (LUCCA)  
FORNISCE ACQUA A PISA, LIVORNO, LUCCA





# Definizione delle aree di rispetto campi pozzi idropotabili/2



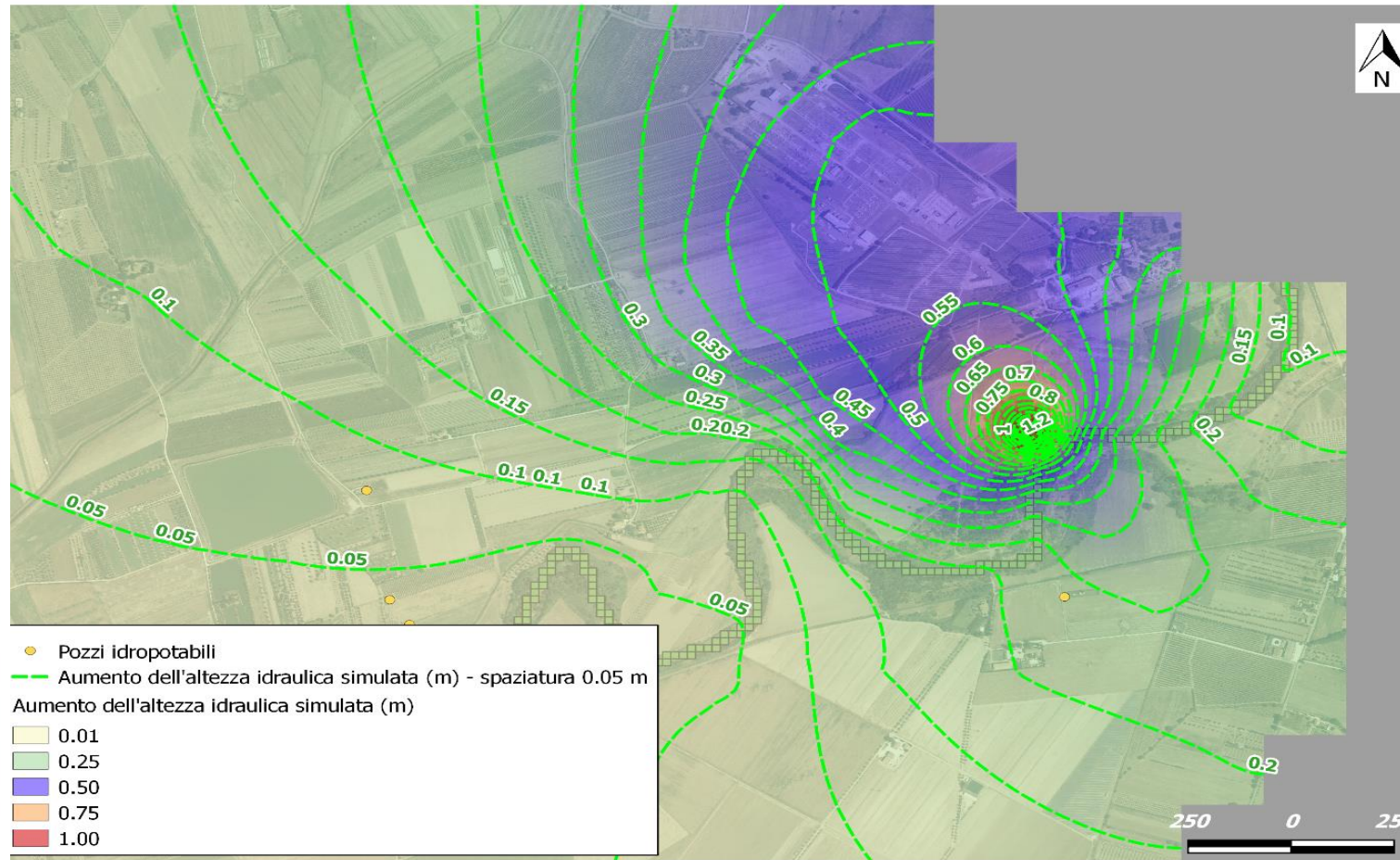




# Aumento atteso livello acque in impianti di ricarica falda

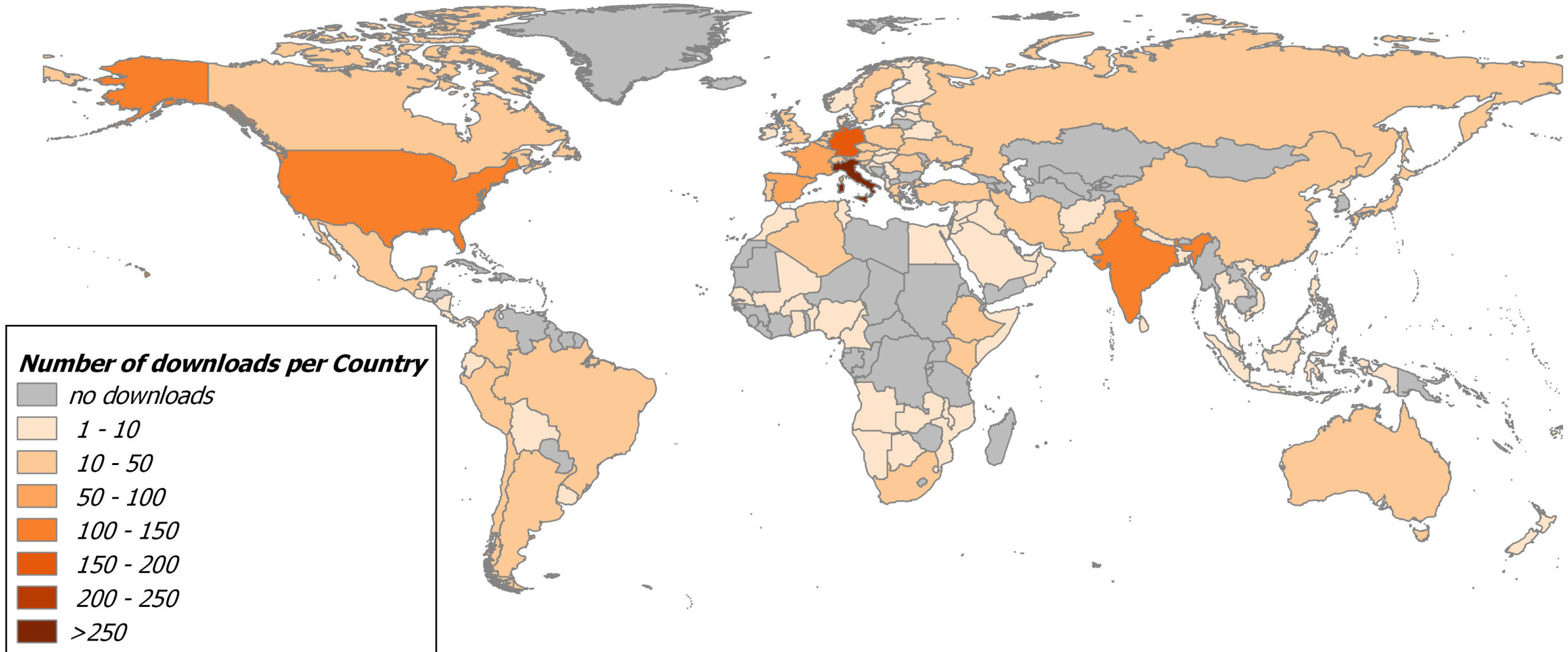


RENDERING VASCA DI SEDIMENTAZIONE E INFILTRAZIONE





# Diffusione (30/04/2018)





# Perchè utilizzare FREEWAT

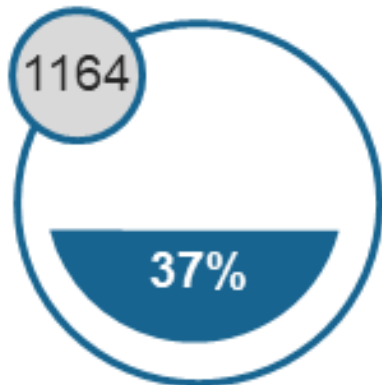


**Univ./centri ricerca:** didattica e ricerca

**Enti pubblici:** Distretti idrografici, ARPA, Regioni, Province autonome

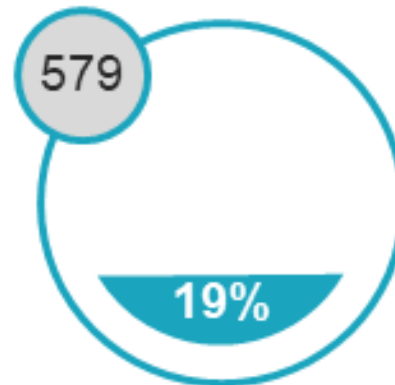
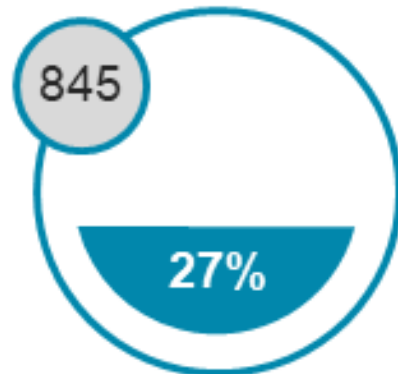
## APPLICAZIONE NORMATIVE SU ACQUA

**Società private:** consulenza su temi ambientali, sviluppo software, training



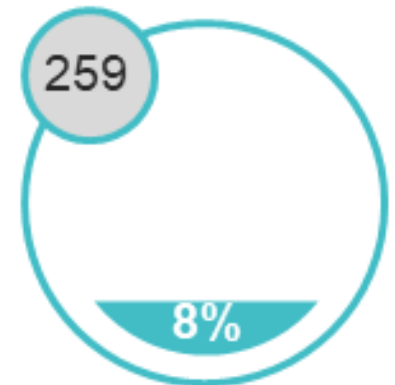
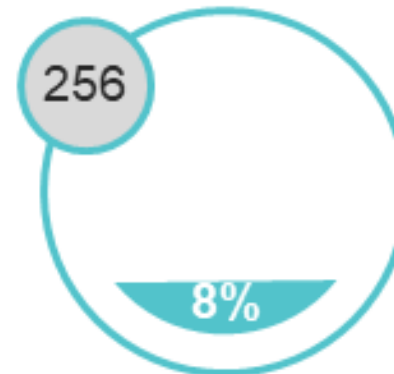
Research purposes

Only for getting training in modelling issues



Professional consultancy work

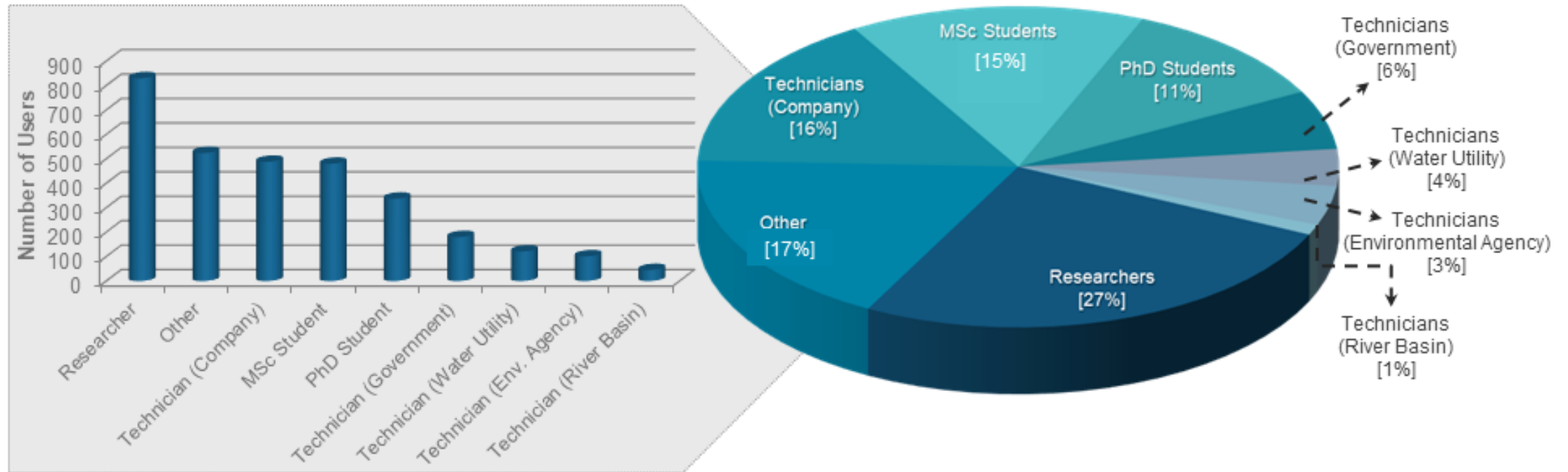
Application in public authority work



Teaching purposes



## Role of FREEWAT Users





# Il progetto SMAQua



## Cosa?

Contribuire a migliorare la *tutela della qualità delle risorse idriche*



# SMAQua

SMart ICT tools per l'utilizzo efficiente dell'AcQua

## Come?

Sviluppo e applicazione di *strumenti software innovativi* per l'analisi di dati spaziali (GIS, modelli numerici)



## Riduzione dei consumi nella gestione e distribuzione della risorsa idrica

*Simulazione degli scambi di massa tra acque superficiali e acque sotterranee*

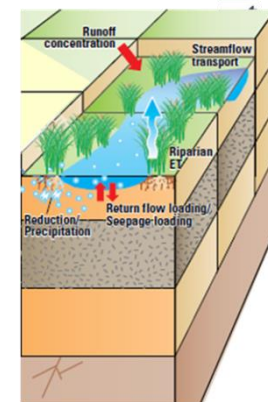
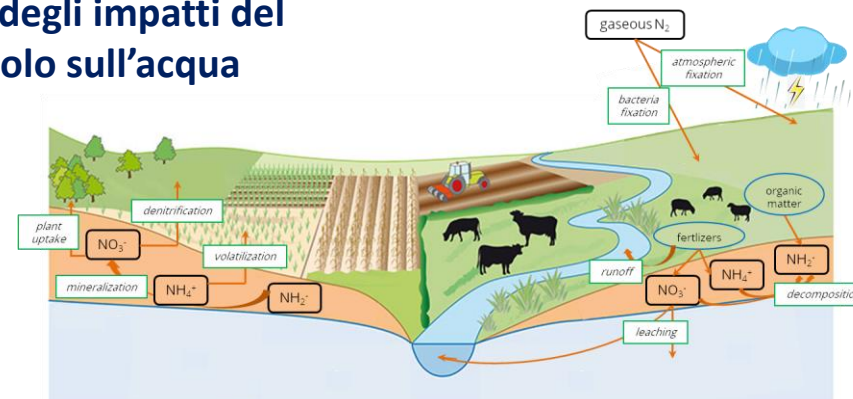


Figura da: Bedekar, V., Morway, E. D., Langevin, C. D., & Tonkin, M. J. (2016). MT3D-USGS version 1: A US Geological Survey release of MT3DMS updated with new and expanded transport capabilities for use with MODFLOW (No. 6-A53). US Geological Survey.

## Mitigazione degli impatti del settore agricolo sull'acqua

*Simulazione del ciclo dell'azoto*



## Progettazione di opere di bonifica in aree contaminate

*Strumenti di simulazione per il fitorimedio*

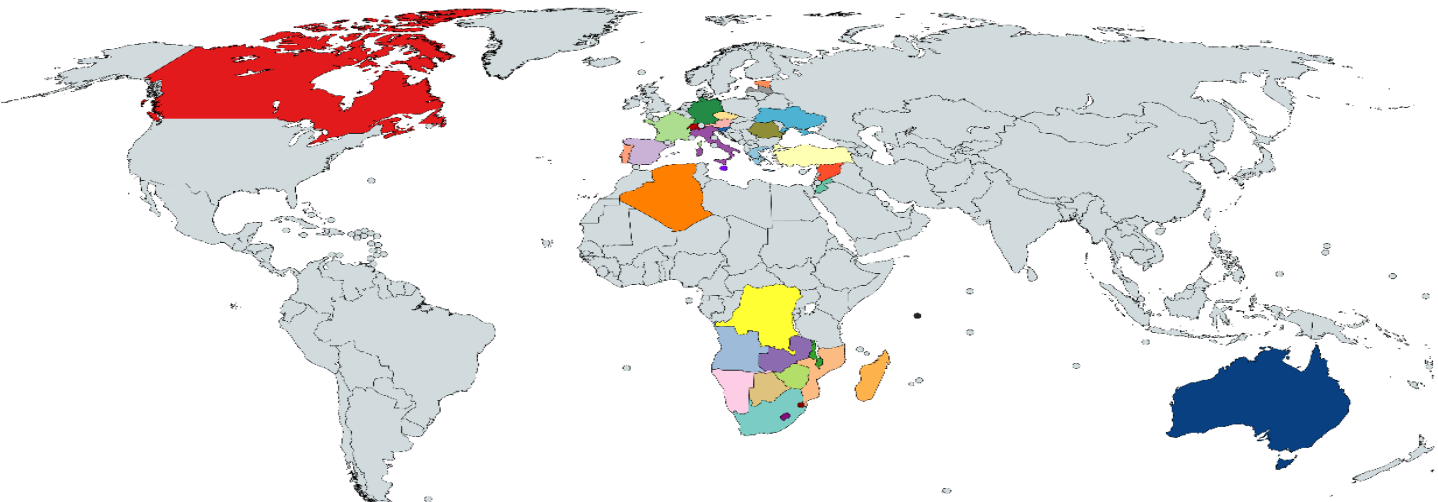


## Canali social:

- linkedin group >800 followers
- twitter: >1300 followers @h2020freewat
- facebook

6 user manuals

15 esercizi spiegati step by step







# FREEWAT – web site



Download gratuito!!!



News & Events Project **Software** Training Dissemination Cooperation

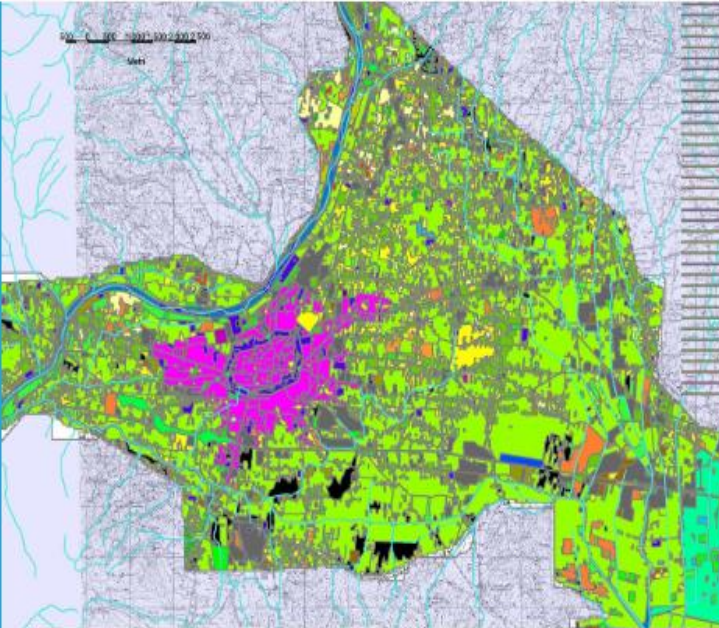
**FREEWAT News**



Exemplo de uso da função Particle Tracking buscando prever se a contaminação do centro urbano irá afetar as estações de bombeamento. Extraído de Borsi e colaboradores (2017)

**Freewat – A Modelagem Hidrogeológica em Software Livre QGIS**

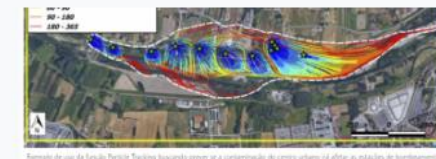
*FREEWAT article in Portuguese!*



**Fostering Capacity Building in the water sector**



News & Events P



**Freewat – A Modelagem Hidrogeológica em Software Livre QGIS**

**FREEWAT Article In Portuguese!**

FREEWAT capabilities have been presented in LinkedIn post prepared by Dr. Rafael Colombo Pimenta (Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear - Brazil).

[Read more](#)



**FREEWAT Contribution At The AGU Fall Meeting**

[Read more](#)



**FREEWAT Contributions By Our Slovenian Partner**

JOIN THE FREEWAT FAMILY!

FREEWAT (FREE and open source software tools for WATER resource management) is an HORIZON 2020 project financed by the EU Commission under the call WATER INNOVATION: BOOSTING ITS VALUE FOR EUROPE.

Next Events

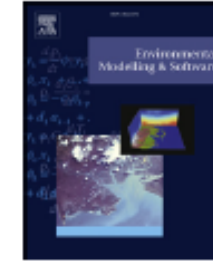
- 7 Apr 2019 - 10:00



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Environmental Modelling & Software

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envsoft](http://www.elsevier.com/locate/envsoft)



### Integrating free and open source tools and distributed modelling codes in GIS environment for data-based groundwater management



Rudy Rossetto<sup>a,\*</sup>, Giovanna De Filippis<sup>a</sup>, Iacopo Borsi<sup>b</sup>, La Rotman Criollo<sup>f</sup>, Enric Vázquez-Suñé<sup>f</sup>

<sup>a</sup> *Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italy*

<sup>b</sup> *TEA SISTEMI S.p.A., Pisa, Italy*

<sup>c</sup> *Institut für Angewandte Geowissenschaften, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany*

<sup>d</sup> *University of California, Davis, CA, U.S.*

<sup>e</sup> *Istituto di Scienze della Terra, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, Canobbio,*

<sup>f</sup> *Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, Consejo Superior de Investigaciones Científicas*



### Computers & Geosciences

Volume 127, June 2019, Pages 123–132



Research paper

## AkvaGIS: An open source tool for water quantity and quality management

Rotman Criollo<sup>a, b, c</sup> ✉, Violeta Velasco<sup>b</sup>, Albert Nardi<sup>b</sup>, Luis Manuel de Vries<sup>b</sup>, Celia Riera<sup>b</sup>, Laura Scheiber<sup>b</sup>, Anna Jurado<sup>d</sup>, Serge Brouyère<sup>e</sup>, Estanislao Pujades<sup>f</sup>, Rudy Rossetto<sup>g</sup>, Enric Vázquez-Suñé<sup>b</sup>

[Show more](#)

#### ARTICLE INFO

Keywords:

FREEWAT

QGIS

MODFLOW

Free and Open Source Software

#### ABSTRACT

Integrating advanced simulation System (GIS) provides a valuable (largest freshwater resource) and source software tools for WATER integrated interface for planning





# Messaggio da portare a casa ...



- FREEWAT unisce la potenza dei software GIS nell'archiviazione e nell'analisi spaziale dei dati a quella dei software di simulazione
- **Gli enti pubblici hanno la possibilità di creare rappresentazioni CONDIVISE dei sistemi idrici dinamiche e ricchissime in contenuti grazie alle quali realizzare analisi per la pianificazione e gestione dell'acqua**
- **Non si hanno costi per le licenze software (budget possono essere destinati a creare supportare posti di lavoro nel settore privato per lo sviluppo di applicazioni dedicate - SDG 8>>>> new companies and jobs)**







# FREEWAT

Free and Open Source Software Tools for Water Resource Management  
EU HORIZON 2020 Project



## METTIAMOCI IN RIGA

# Grazie per l'attenzione

