

Integrazione del codice MODFLOW (USGS) in QGIS: il modulo per la simulazione del flusso delle acque sotterranee nell'ambiente di simulazione FREEWAT

21 Aprile 2106

Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa

Metodi e strumenti funzionali all'ottimizzazione del flusso informativo
(dati spaziali e temporali) nella idrologia delle acque sotterranee

EDD (Electronic Data Deliverables), database spaziali nativi, GIS, analisi spaziale esplorativa e modellistica acque sotterranee

Ezio Crestaz, Luca Dellasanta, Michele Pellegrini



syndial

SCOPO

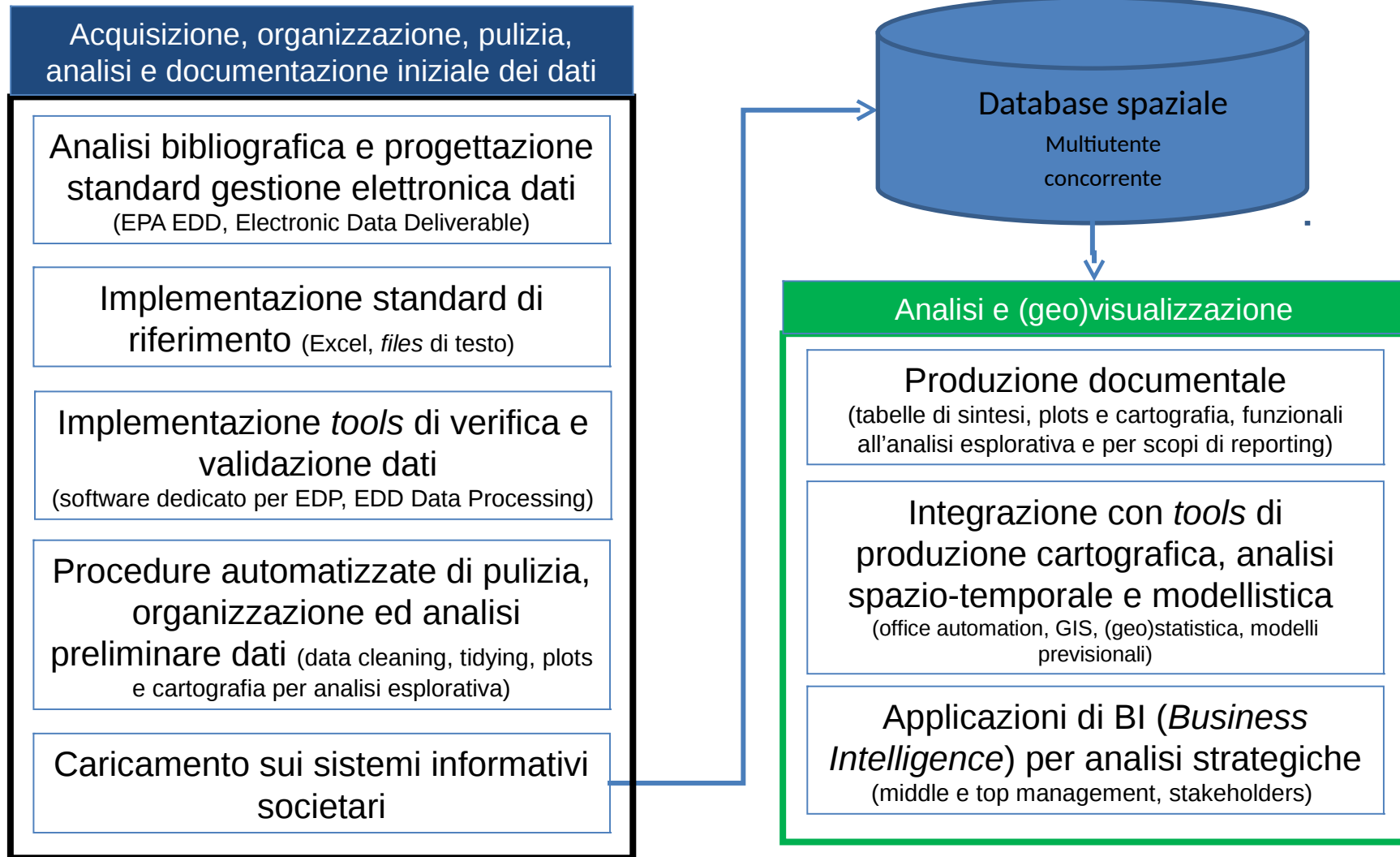
Riflessioni su metodi e strumenti dedicati alla ottimizzazione del flusso informativo (dati spaziali e temporali), nel contesto di applicazioni idrogeologiche ed ambientali, con l'obiettivo di minimizzare i rischi di compromissione della qualità e duplicazione del dato, preservare il valore economico, tecnico e legale, migliorando al contempo l'efficienza dei processi di trasferimento, analisi, modellazione e, più in generale, fruizione.

Tematiche trattate:

- EDD (Electronic Data Deliverables) ed EDP (EDD Processing): introduzione e rilevanza nella standardizzazione dei formati elettronici dei dati e validazione (EPA, 2015, Wickham, 2007, 2014);
- Integrazione database spaziali nativi con tools proprietari ed Open Source dedicati alle attività di pulizia/organizzazione dei dati (data cleaning/tidying), produzione documentale, analisi esplorativa e statistica, modellistica numerica predittiva ed implementazione di sistemi decisionali.

"It is often said that 80% of data analysis is spent on the process of cleaning and preparing the data. Data preparation is not just a first step, but must be repeated many times over the course of analysis as new problems come to light or new data is collected" (Dasu e Johnson, 2003)

GESTIONE ED ANALISI DATI SPAZIO-TEMPORALI: QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO DEL FLUSSO INFORMATIVO



EDD (Electronic Data Deliverables) e EDP (EDD processing): introduzione

Standardizzazione dati in formato testuale, attributi di tipo e lunghezza definiti, talvolta vincolati al contenuto di altre tabelle utente o di sistema (VVL - Valid Values List). File tidy, organizzati in coerentemente con lo schema di una base dati relazionale.



File Type	File Name	Created By	Contents	What makes a row of data unique?	Dependence of other files on these data
Chemistry Sample Result (Section 3.4)	SiteNameDate.EPAID.BasicChemistry_v3. Txt (or csv)	Data provider's field sampling team(s) and testing lab(s)	One row for each analyte reported for a given sample and test. Additional rows can be added to report total and dissolved results and to report results for re-extracts.	Sys_sample_code lab_anl_method_name analysis_date total_or_dissolved test_type cas_rn	None
Water Level (Section 3.5)	SiteNameDate.EPAIDCode.BasicWater_Level_v3.txt (or .csv).	Data provider's field sampling team(s)	Groundwater level data for monitoring wells	sys_loc_code measurement_date measurement_time	None.
Geology (Optional) (Section 3.6)	SiteNameDate.EPAIDCode.BasicGeology_v3.txt (or .csv).	Data provider's geologist	Geology data for a borehole.	Sys_loc_code start_depth	None.
Extraction-Injection Well (Section 3.7)	SiteNameDate.EPAIDCode.ExtractionInjectionWells_v3. Txt (or csv)	Data provider's field sampling team(s)	Data that relates to any extraction wells that are operating as part of the remedial action.	Sys_loc_code start_measurement_date start_measurement_time	None.

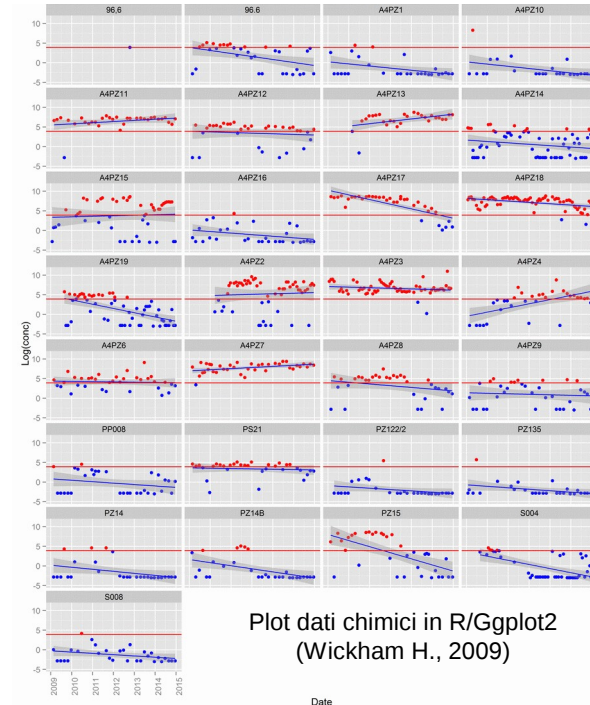
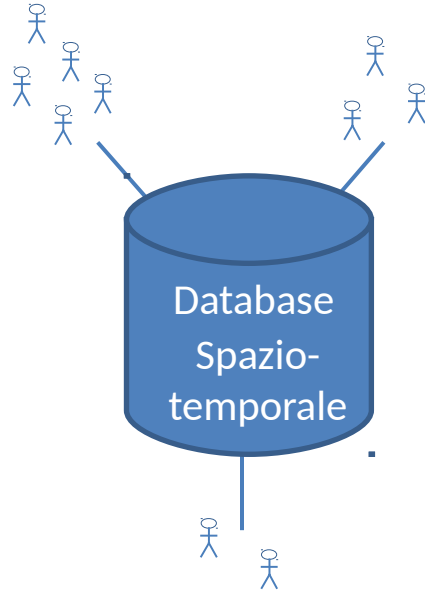
EPA, 2015

ARCHITETTURA DI SISTEMA

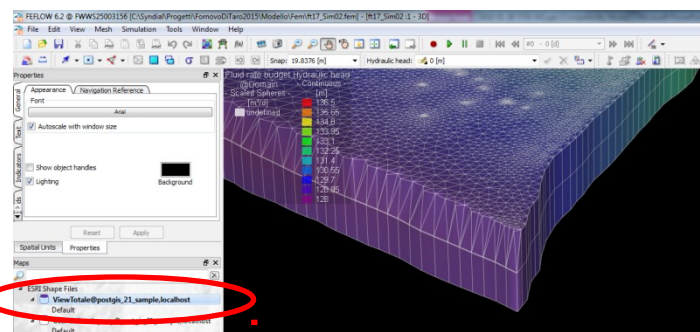
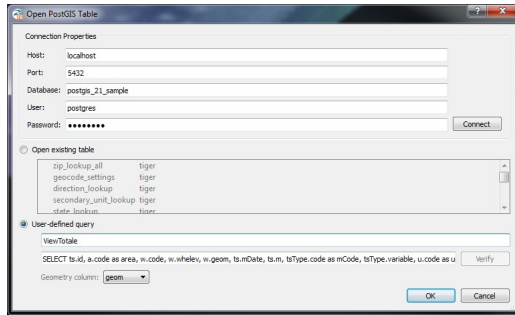
RELAZIONI TRA DATABASE SPAZIALE ED APPLICATIVI DI ANALISI



GIS Analisi spaziale



Modellistica

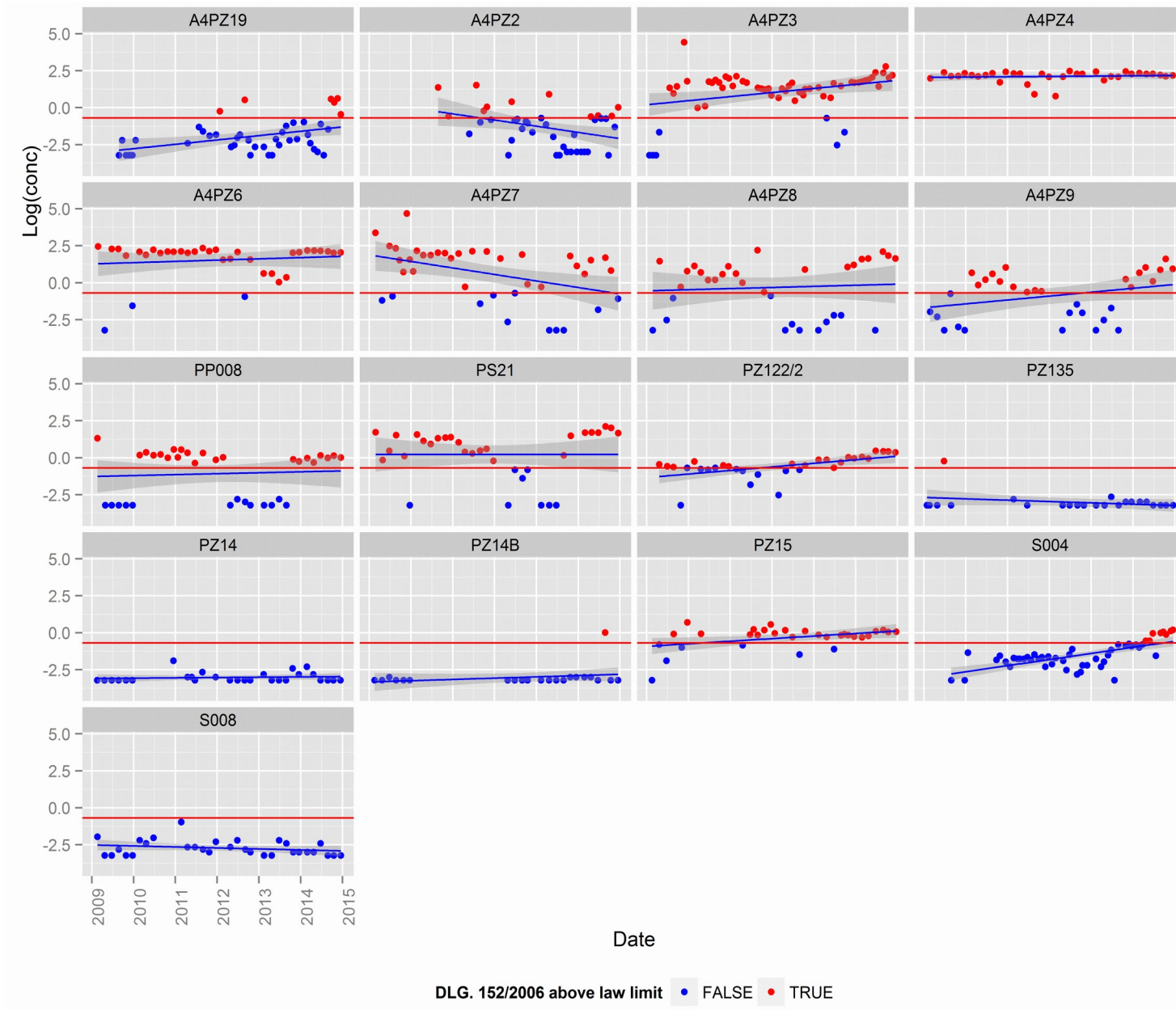


id	area	code	whellev	_Shape	mdate	m	TF
1	10986	PZ1	134.013	<Point>	2012-08-28 00:00:00	37.7	TF
2	10987	PZ1	134.013	<Point>	2012-10-23 00:00:00	117	TF
3	10988	PZ1	134.013	<Point>	2012-06-28 00:00:00	12.85	TF
4	10989	PZ1	134.013	<Point>	2014-09-05 00:00:00	10	TF
5	10990	PZ1	134.013	<Point>	2014-10-29 00:00:00	61	TF
6	10991	PZ1	134.013	<Point>	2014-02-28 00:00:00	12.4	TF
7	10992	PZ1	134.013	<Point>	2014-04-30 00:00:00	12.4	TF
8	10993	PZ1	134.013	<Point>	2014-06-30 00:00:00	13.25	TF

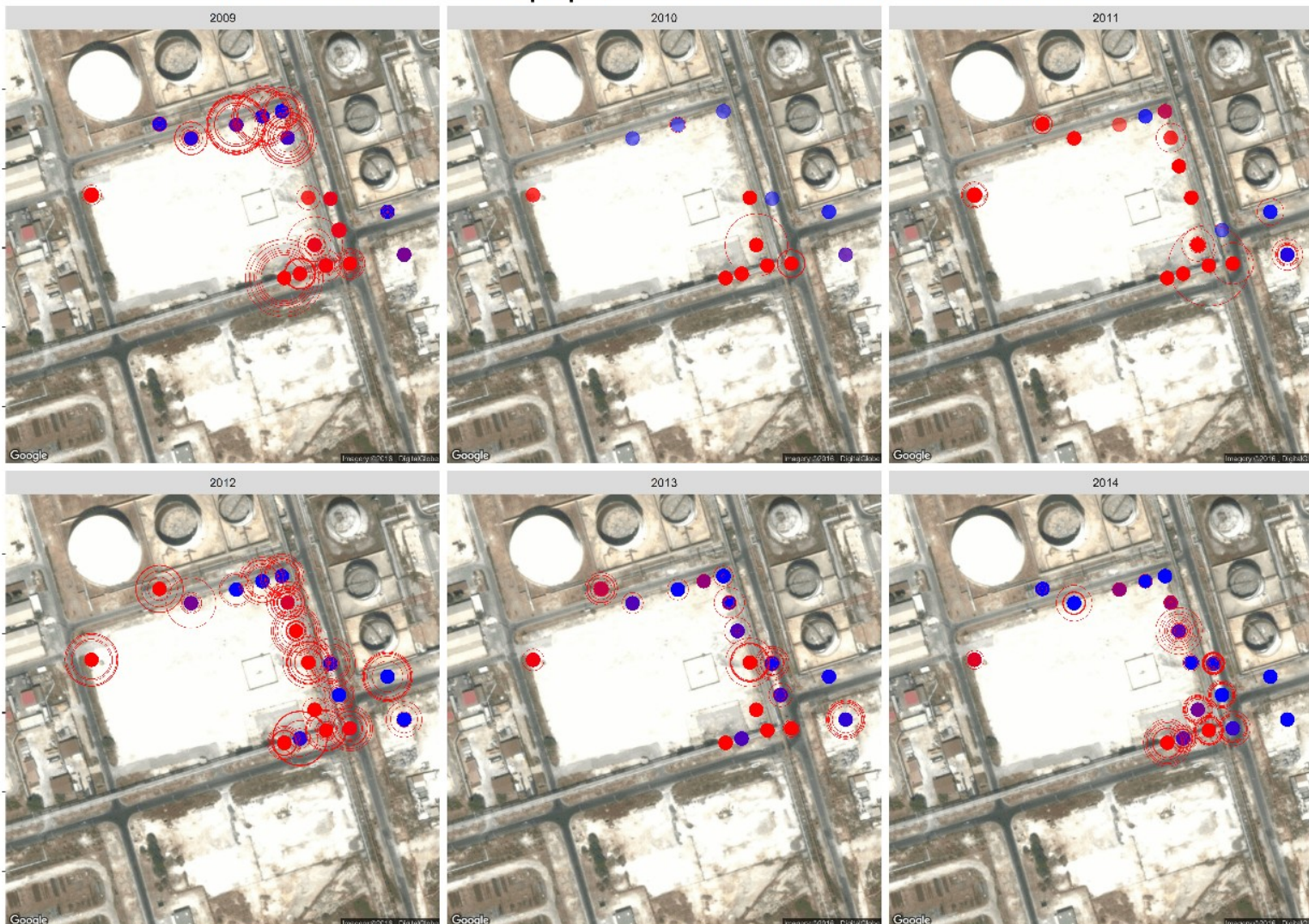
No. of Records: 7185

Connessione diretta di Feflow al database spazio-temporale

ANALISI ESPLORATIVA: ANDAMENTO CONCENTRAZIONE NEL TEMPO



ANALISI ESPLORATIVA: CARTOGRAFIA SU BASE ANNUALE



0.5 0.5

Al di sopra del limite del DLG. 152/2006 • FALSE • TRUE

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Anselin, L. and S.J. Rey, eds. 2010. Perspectives on Spatial Data Analysis. Berlin: Springer Verlag
- Crestaz E., 2014. Spatial Data Management in GIS and the Coupling of GIS and Environmental Models. Chapter 10 in Pisticchi A., 2014, GIS Based Chemical Fate Modeling: Principles and Applications
- Crestaz E., Habashi N., Ambrosini P., Schätzl P. and Gibin M., 2015. Advancements in concurrent native spatial database technology for groundwater monitoring and modeling applications. A case study aimed at PostgreSQL-PostGIS coupling with GIS and Feflow. Proceedings of MODFLOW and More 2015 Int. Conference, May 31st-June 3rd 2015, Denver, CO, USA
- Dasu T. e Johnson T., 2003. Exploratory Data Mining and Data Cleaning. John Wiley & Sons
- EPA, 2015. Electronic Data Deliverable (EDD): Basic – Manual for Historic Electronic Data. Prepared by Region 2 Superfund Division, EPA, Sept 2015, Version 4
- Maidment D.R., 2002. ArcHydro : GIS for water resources, ESRI Press
- Obe R.O. and Hsu L.S., 2014. PostGIS in Action. Manning Publications Co., Stamford, CT, USA
- Strassberg G., Jones N.L. and Maidment D.R., 2011. Arc Hydro Groundwater: GIS for Hydrogeology. ESRI Press, Redlands, CA, USA
- Wickham H., 2007. Reshaping Data with the reshape Package. Journal of Statistical Software, November 2007, Volume 21, Issue 12
- Wickham H., 2009. Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer Verlag
- Wickham H., 2014. Tidy data. Journal of Statistical Software, August 2014, Volume 59, Issue 10