

22 Conferenza
Nazionale
ed EXPO 2018

ASITA

Federazione italiana delle Associazioni Scientifiche
per le Informazioni Territoriali e Ambientali



27-29 novembre 2018
Four Points by Sheraton, Bolzano

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL

Abteilung Natur,
Landschaft und
Raumentwicklung



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Ripartizione Natura,
paesaggio e sviluppo
del territorio



Città di Bolzano
Stadt Bozen



FEDERAZIONE ITALIANA DELLE ASSOCIAZIONI
SCIENTIFICHE PER LE INFORMAZIONI
TERRITORIALI E AMBIENTALI



AIT
ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI TELERILEVAMENTO

AMFM
ASSOCIAZIONE ITALIANA
DEI METEOROLOGHI E DEI METEOROFISICI

SIFET
SOCIETÀ ITALIANA DI FOTOGRAFIA E TIRATURA

ISBN: 978-88-941232-1-0

www.asita.it

Indice

La presidenza ASITA nel periodo 2013 - 2018

Giuseppe Scanu I

Analisi di sensitività nella stima dell'erosione di suolo nelle Alpi
con misure in situ e serie temporali Landsat

*Martina Aiello, Renata Vezzoli, Francesco Polinelli, Federico Frassy,
Francesco Rota Nodari, Maria Cristina Rulli, Giovanni Ravazzani,
Chiara Corbari, Andrea Soncini, Davide Danilo Chiarelli,
Corrado Passera, Daniele Bocchiola, Marco Gianinetto* 1

GeoServer, il server open source per la gestione interoperabile dei dati geospaziali

Andrea Aime, Simone Giannecchini 11

Il dato cartografico per la ricostruzione del Paesaggio in ambiente di Realtà Virtuale

Umberto Alesi, Marco Scoccia 15

Alla ricerca della pax idraulica. L'utilità della cartografia per la prevenzione
del rischio idrogeologico. Il progetto ETSCH 2000

*Davide Allegri, Vittoria Scorpio, Elena Dai Prà,
Francesco Comiti, Guido Zolezzi* 23

Strumenti e metodi geomatici per lo studio di un'antica cava etrusca

Stefano Angeli, Alice Lazzarato, Andrea Lingua 31

Terra Santa ieri e oggi: Carta dei luoghi dell'Antico e del Nuovo Testamento

Serafino Angelini 41

Cartografia e letteratura: la rappresentazione della Terra Santa ieri e oggi

Serafino Angelini 47

Il progetto europeo Interreg HARMO-DATA:

armonizzazione dei dati per la gestione transfrontaliera del territorio

*Irena Ažman, Blaž Barborič, Raffaella Cefalo, Alessandra Chiarandini,
Silvano De Zorzi, Roberto Previato, Martin Puhar, Tatiana Sluga,
Petek Tomaž, Agostino Tommasi, Umberto Trivelloni, Mauro Zanardo* 51

Gli opifici idraulici della Toscana alla fine dell'Ottocento. Geografia storica e analisi spaziale

Margherita Azzari, Camillo Berti, Peter Conti 59

Titolo: Sport & the City: Forma ed effetti territoriali

Ginevra Balletto, Giuseppe Borruso 67

Ottimizzazione di percorsi di rete. Un'applicazione al sistema di sentieri montani del Trentino

Gabriele Barile, Angelo Besana, Paolo Zatelli 75

Il patrimonio sommerso, un viaggio virtuale nei nostri fondali

Vincenzo Barrile, Antonino Fotia 85

Metodologie della geomatica per l'analisi e lo studio degli interventi di salvaguardia delle linee di costa <i>Vincenzo Barrile, Antonino Fotia, Maria Siclari, Franco Aliotta, Rosa Ponterio</i>	93
MapStore: Modern WebMapping con OpenLayer, Leaflet e React <i>Mauro Bartolomeoli, Simone Giannecchini</i>	101
La carta a portata di click: Web mapping, itinerari e condivisione <i>Silvia Battino, Salvatore Lampreu</i>	103
I nomi geografici della Provincia di Bolzano rilevamento, cartografia, banca dati <i>Benno Baumgarten, David Colmano, Alessandro Dibona, Johannes Ortner, Cäcilia Wegscheider</i>	113
Mappatura delle aree percorse da incendio mediante analisi multi temporale di dati Sentinel-2 e Landsat 8: il caso studio del Parco Nazionale del Vesuvio <i>Oscar Rosario Belfiore, Salvatore Falanga Bolognesi, Carlo De Michele, Guido D'Urso</i>	119
Smart Cities e nuovi "citizens": dalla ricerca sociale alle soluzioni intelligenti per la vivibilità collettiva <i>Mario Beltrame, Gianluca Erroi, Silvia Bernardini</i>	121
Estendere la visione d'insieme: da Smart City a Smart Land <i>Silvia Bernardini, Ruben Lino Villa</i>	125
Dalla geolocalizzazione delle collezioni museali ai percorsi turistico escursionistici <i>Milena Bertacchini, Cinzia Podda</i>	131
Smart cities e inquinamento atmosferico: modelli di regressione spaziale (LUR) su dati da sensori low-cost e volunteered geographic information (VGI) <i>Stefania Bertaazon, Isabelle Couloigner, Mojgan Mirzaei</i>	139
Lama, pantano, padule. Toponomastica storica delle aree umide toscane <i>Camillo Berti, Laura Cassi, Paola Zamperlin</i>	141
Il data base territoriale: da obbligo a opportunità <i>Eugenio Berti</i>	151
Applicazione di tecniche di telerilevamento per la caratterizzazione delle foreste di protezione: il caso studio del Monte Pore (Colle Santa Lucia, BL) <i>Francesco Bettella, Paola Bolzon, Elena Belcore, Nives Grasso, Paolo Maschio, Marco Piras, Emanuele Lingua</i>	159
Metodologia operativa per l'analisi della densità dei segnali di un rilievo LiDAR aviotrasportato <i>Mauro Bettella, Alessandra Amoroso, Umberto Trivelloni</i>	167
Metodologie e procedure per la vestizione del nuovo DBGT del Comune di Schio attraverso software open <i>Ranieri Bianchin, Marco Vezzali, Antonio Di Rienzo, Luca Sciarri Pierfrancesco Costantini, Virgilio Cima, Umberto Trivelloni</i>	173

Geomatica per l'archeologia: rilievi 3D ad alta risoluzione di oggetti iscritti con caratteri cuneiformi <i>Gabriele Bitelli, Chiara Francolini, Gianni Marchesi</i>	175
I nuovi database di dettaglio dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna <i>Michele Bocci, Stefano Corticelli, Maria Luisa Garberi, Cristina Mariani, Sara Masi, Valerio Volpi</i>	179
La Geomatica e il Soccorso Alpino Alto Adige <i>Alberto Borile</i>	189
Analisi multitemporali delle variazioni areali delle macrofite del Lago d'Iseo da dati Sentinel-2 <i>Mariano Bresciani, Nicola Ghirardi, Rossano Bolpagni, Daniele Nizzoli, Marco Bartoli, Giulia Valerio, Marco Pilotti, Claudia Giardino</i>	193
Treviso romana. Elaborazione di un DTM finalizzato allo studio del paesaggio antico <i>Marianna Bressan, Alessandro Pellegrini</i>	199
QGIS e SpatiaLite SQLite applicati alla cartografia archeologica <i>Marco Bruni</i>	207
Metodi di filtraggio e classificazione di nuvole di punti per l'identificazione di strutture arboree <i>Nazarena Bruno, Claudio Morini</i>	215
Misure GPS e cinematica alpina: il caso del Trentino (Italia nord-orientale) <i>Dino Buffoni, Franco Chistè, Paolo Fabris, David Zuliani, Giuliana Rossi Alfio Viganò</i>	225
GeoNode per la gestione di dati aziendali e territoriali nella Precision Farming in Veneto <i>Serena Caldart, Stefano Brugnaro, Luca Lodatti, Diego Francesco Malacarne, Giovanni Morao, Simone Gatto, Massimo De Marchi</i>	233
Il nuovo Portale del Servizio Geologico d'Italia: come evolve la fruibilità delle informazioni <i>Valentina Campo, Maria Pia Congi, Claudia Delfini, Daniela Delogu, Luca Guerrieri, Gabriele Leoni, Renato Ventura</i>	239
La monografia militare delle valanghe del Servizio Meteomont <i>Massimo Carlino, Maddalena Oliva</i>	245
Fotogrammetria, GIS e BIM per la gestione del Piano Particolareggiato di un Centro Storico della Sardegna <i>Elena Carta, Serafino Scanu</i>	253
La congruenza geometrica tra blocchi orientati direttamente acquisiti con il sensore multispettrale Parrot Sequoia <i>Vittorio Casella, Marica Franzini</i>	261
Studio sistematico della completezza di Open Street Map e Google Maps per la Provincia di Pavia <i>Vittorio Casella, Marica Franzini, Giuseppe Girone, Paolo Marchese, Elia Pella, Laura Annovazzi Lodi</i>	269

Acqua e nomi di luogo <i>Laura Cassi</i>	271
Alcune considerazioni metodologiche e applicative su geografia e nomi di luogo Introduzione alla sessione La toponomastica storica per lo studio e la valorizzazione del paesaggio <i>Laura Cassi</i>	273
Creazione Webmap per la gestione dell'emergenza alluvione 2015 nella Regione Sardegna <i>Fabio Casule, Anna Carreras, Antonio Cadeddu, Sabrina Demuru, Mauro Merella, Mario Graziano Nudda</i>	281
I dati Sentinel per un Framework GIS-based per la Gestione Integrata Costiera: una sperimentazione nel settore veneto della fascia costiera alto adriatica <i>Luisa Cattozzo, Andrea Fiduccia, Leonardo Filesi, Luca Gugliemmetti, Leonardo Marotta</i>	289
Strumenti GIS per la gestione del rischio di caduta massi <i>Alessandra Cauli, Andr� Chaussod, Marina De Maio, Alessandro Grange, Andrea Maria Lingua, Maddalena Marchelli, Maria Angela Musci, Daniele Peila, Maria Gioia Tore, Giordano Torelli, Marco Uccheddu</i>	297
Valutazione dei prodotti di qualit� delle acque lacustri da immagini Sentinel 2 e 3 <i>Ilaria Cazzaniga, Giulia Luciani, Claudia Giardino, Mariano Bresciani, Roberto Colombo</i>	305
Un database europeo INSPIRE-compliant per migliorare la resilienza dei beni culturali <i>Filiberto Chiabrando, Elisabetta Colucci, Andrea Lingua, Francesca Matrone, Francesca Noardo, Antonia Span�, Massimo Migliorini, Francesco Moretti, Sergio Olivero</i>	313
Walkability della citt�: analisi raster per supportarne la progettazione e il suo incremento <i>Giuseppe Chiantera, Antonio Cittadino, Gabriele Del Carlo, Francesco Fiermonte, Gabriele Garnero, Paola Guerreschi, Luigi La Riccia, Gianfranco Pirrello, Franco Vico</i>	321
Approccio al monitoraggio ambientale e territoriale della Regione Piemonte attraverso il telerilevamento <i>Jacopo Chiara, Giorgio Roberto Pelassa, Sarah Braccio</i>	329
Integrazione di dati Landsat e MODIS per la stima dell'evapotraspirazione reale in aree disomogenee <i>Marta Chiesi, Angeli Luca, Battista Piero, Fibbi Luca, Gardin Lorenzo, Magno Ramona, Pieri Maurizio, Rapi Bernardo, Romani Maurizio, Sabatini Francesco, Maselli Fabio</i>	331
Il Piano attuativo 2018 – 2019 del CPSG – CISIS: Infrastruttura interregionale geografica di valenza nazionale - Linee guida e strumenti condivisi <i>Ambra Ciarapica, Umberto Trivelloni, Virgilio Cima, Claudio Mazzi, Pierpaolo Milan</i>	337

Preparazione di modelli di capitolato per le varie tipologie di rilevamento <i>Ambra Ciarapica, Umberto Trivelloni, Virgilio Cima,</i> <i>Claudio Mazzi, Pierpaolo Milan</i>	339
Interoperabilità dell'informazione geografica: il caso delle Specifiche di contenuto PELL-Illuminazione Pubblica <i>Gabriele Ciasullo), Leonardo Donnaloia, Antonio Rotundo</i>	341
Dalla CTR a DBT: strategie e strumenti <i>Virgilio Cima, Marco Guiducci, Annalena Puglisi, Maurizio Trevisani</i>	345
Il monitoraggio dei movimenti e delle deformazioni con tecniche geomatiche di basso costo <i>Alberto Cina, Ambrogio Manzino, Alessandro Battino,</i> <i>Iosif Horea Bendea, Paolo Maschio, Paolo Mollo, Roberto Borri,</i> <i>Simone Scarafia, Claudio Ferrero, Marco Boeris Frusca,</i> <i>Matteo Maglioli, Marzio Pipino, Vittorio Vallerio, Mattia De Agostino</i>	355
Idrocarburi e aree ad alta diversità culturale e biologica: un'analisi geografica in Amazzonia <i>Daniele Codato, Salvatore E. Pappalardo,</i> <i>Alberto Diantini, Massimo de Marchi</i>	365
La Direttiva INSPIRE e i dati del Servizio Geologico d'Italia: lo stato dell'arte <i>Maria Pia Congi, Marco Pantaloni</i>	373
La toponomastica italiana dalla nascita ad oggi per lo studio e la conservazione di un territorio <i>Simonetta Conti</i>	375
Il modello dati "i-locate" per implementare le informazioni collegate agli immobili comunali <i>Tonino Conti, Simone Messersì</i>	383
Algoritmi applicati a dati telerilevati per il monitoraggio della qualità ambientale in ambito fluviale <i>Riccardo Corso, Gianluca Ristorto, Raimondo Gallo, Nadia Zorzi,</i> <i>Alex Bojeri, Francesco Ferraiolo, Giuliano Sauli, Fabrizio Mazzetto</i>	385
Indici di impermeabilizzazione calcolati dai DB uso del suolo di dettaglio 2008-2014 della Regione Emilia-Romagna <i>Stefano Corticelli, Sara Masi, Maria Cristina Mariani, Maria Luisa Garberi</i>	393
L'Atlante dei paesaggi terrazzati del Trentino: metodologia per l'individuazione e la classificazione delle aree terrazzate <i>Alberto Cosner, Giorgio Tecilla</i>	401
Piani delle Zone di Pericolo da frana in Alto Adige: raccolta, verifica e gestione dei dati, aggiornamento e ampliamento delle banche dati esistenti <i>Daniel Costantini, Natascha Maria Gruber, Kathrin Lang, Volkmar Mair,</i> <i>Claudia Strada, Silvia Tagnin, Günther Gummerer, Stefan Putzer</i>	409
Monitoraggio strutture afferenti ad impianti idroelettrici mediante elaborazioni di dati satellitari <i>Mario Costantini, Federico Minati, Fabio Malvarosa, Monica Palandri</i>	415

La toponomastica come indicatore di risorse ed attività termali:
un approccio diacronico al caso di studio trentino

Elena Dai Prà 423

Monitoraggio di versante in continua con reti di ricevitori GNSS L1 a basso costo e a controllo remoto

Mauro Degasperi, Andrea Franceschini, Davide Curone, Massimiliano Chersich 431

Tagaeri Taromenane: popoli incontattati dell'Amazzonia Ecuatoriana

ed espansione della frontiera petrolifera, quali territori

per l'autodeterminazione e i diritti umani?

Massimo De Marchi, Salvatore Pappalardo,

Francesco Ferrarese, Daniele Codato, Alberto Diantini 439

Il monitoraggio delle deformazioni del fondale marino della caldera dei Campi Flegrei

Prospero De Martino, Giuseppe Brandi, Mario Dolce, Gian Paolo Donnarumma,

Sergio Guardato, Giovanni Iannaccone, Giovanni Macedonio 447

Utilizzo integrato della fotogrammetria da SAPR

con dati Sentinel-2 per la caratterizzazione degli individui arborei

Samuele De Petris, Roberta Berretti, Luigi Perotti,

Enrico Borgogno-Mondino 449

L'esperienza della Regione del Veneto con il

Research User Support (RUS) di Copernicus

Silvano De Zorzi, Daniele Piccolo, Alessandra Amoroso,

Delio Brentan, Umberto Trivelloni 451

Social Licence to Operate e settore petrolifero

nell'Amazzonia ecuatoriana: un approccio geografico

Alberto Diantini, Daniele Codato, Salvatore Eugenio Pappalardo,

Marco Gerardo Heredia Rengifo, Massimo De Marchi 453

La Rete NeVoCGPS (Neapolitan Volcanoes Continuous GPS), per il monitoraggio

delle deformazioni del suolo nell'area vulcanica napoletana.

Mario Dolce, Giuseppe Brandi, Giovanni Scarpato, Prospero De Martino 461

Rimisura della rete IGM95 e stima dei movimenti

indotti dal sisma 2016-17 nell'Italia Centrale

Donatello Donatelli, Renzo Maseroli, Nicola Nozzoli 467

Integrazione di dati SAR e GNSS per lo studio

della subsidenza nel Delta del Po

Massimo Fabris, Vladimiro Achilli, Nicola Cenni, Simone Fiaschi,

Mario Floris, Andrea Menin, Michele Monego, Paolo Riccardi 473

Dati VIIRS-Nightfire per il monitoraggio del gas

flaring in Amazzonia: il caso Yasuní

Francesco Facchinelli, Salvatore Eugenio Pappalardo,

Giuseppe Della Fera, Edoardo Crescini, Daniele Codato,

Alberto Diantini, Massimo De Marchi 477

GIS e Database Geo-spaziali. Un contributo per evitare di confonderli <i>Andrea Favretto</i>	485
Tecniche di realizzazione ed utilizzabilità di mappature e rilievi speditivi per analisi di impatto e gestione di uno scenario emergenziale: impieghi operativi di UAV <i>Franco Feliziani, Onofrio Lorusso, Andrea Ricci,</i> <i>Andrea Massabò, Andrea Di Lolli, Alessandro Colangeli, Mattia Fiorini</i>	489
Il progetto WEQUAL: monitorare e prevedere lo stato ecomorfologico dei corsi d'acqua <i>Francesco Ferraiolo, Nadia Zorzi, Giuliano Sauli, Gianluca Ristorto,</i> <i>Alex Bojeri, Riccardo Corso, Fabrizio Mazzetto, Raimondo Gallo, Fulvia Quagliotti</i>	493
Per un atlante toponomastico in una valle a minoranza linguistica ladina. Alcune questioni metodologiche <i>Viviana Ferrario</i>	501
Pianificazione territoriale nelle aree marginali: il caso dell'Appennino centrale <i>Lorena Fiorini, Francesco Zullo,</i> <i>Alessandro Marucci, Bernardino Romano</i>	507
La Nuova Infrastruttura Dati Territoriali della Regione del Veneto (IDT-RV 2.0): dal GIS stand-alone alla gestione online dei dati <i>Massimo Foccardi, Delio Brentan, Monica Cestaro</i>	509
La Pianura Grossetana dall'area umida allo sviluppo agricolo: uso del suolo, sistema fondiario e pratiche rurali attraverso le fonti catastali (XIX-XXI secolo) <i>Nicola Gabellieri</i>	517
Toponomastica e processi storici di territorializzazione: proposta per un'analisi quantitativa in ambiente GIS del Database della Toponomastica Storica della Regione Toscana <i>Nicola Gabellieri</i>	525
Il ruolo della toponomastica nell'idrografia: l'esempio dell'Al-Qantarrah <i>Sonia Gambino</i>	533
Prove preliminari di "riposizionamento" del Data Base Topografico di Regione Emilia-Romagna <i>Gavaruzzi Roberto, Olivucci Stefano, Gandolfi Stefano</i>	543
INSPIRE services con GeoServer ed HALE, state of the art <i>Simone Giannecchini, Nuno Oliveira, Andrea Aime</i>	553
Il contributo di Sentinel-2 e Landsat-8 nel monitoraggio della qualità delle acque del Mulargia <i>Claudia Giardino, Maria Antonietta Dessena, Paola Buscarinu, Mariano Bresciani,</i> <i>Karin Schenk, Francesca Piras, Andrea Viridis, Loretta Cabras, Pietro Alessandro Brivio</i>	555
RE. TO. RE.: il REpertorio TOponomastico REgionale della Toscana <i>Massimiliano Grava, Fabio Lucchesi, Giancarlo Macchi Jánica</i> <i>Maurizio Trevisani, Umberto Sassoli, Andrea Peri</i>	561

GIS e Database Geo-spaziali. Un contributo per evitare di confonderli

Andrea Favretto (^a)

(a) Università di Trieste, via Lazzaretto 8, 34123 Trieste, 040 5583641, afavretto@units.it

Introduzione

Come è ben noto, i dati in un sistema informativo geografico sono tradizionalmente suddivisi in: "grafici" e "attributo". I primi sono organizzati in strutture vettoriali o raster mentre i dati attributo sono costituiti da tabelle collegate ai dati grafici e collegabili fra loro attraverso le regole dei database relazionali (mediante l'applicazione di comandi SQL sulle strutture tabellari opportunamente preparate – relazioni attraverso l'uguaglianza di campi chiave)¹.

Le strutture grafiche vettoriali sono quelle che utilizzano maggiormente i comandi SQL per il collegamento fra le tavole attributo (comandi "select" e "join"). Generalmente, in questo modo viene prodotta la cartografia tematica, spesso parte integrante di ampi e approfonditi studi territoriali.

In tali studi talvolta viene utilizzato il termine "database" in modo improprio, nel senso che si definisce database l'insieme delle tabelle collegate a dei layer grafici, molto spesso non collegate fra loro in alcun modo.

Un database relazionale è invece tutt'altra cosa ovvero un archivio di dati digitali integrati e condivisi (cfr.: Date, 1994), attraverso le relazioni poste in essere dalle varie chiavi presenti nei campi delle tabelle.

L'errore è, a mio avviso, giustificato dal fatto che, in effetti, la differenza fra un GIS e un Database relazionale con componente spaziale (anche detto "Geodatabase"), è molto sfumata. Le similitudini sono molte e, considerando la sola parte dati di un GIS, i due si equivalgono. Un GIS può infatti essere visto sia da un punto di vista funzionale che da quello dei dati in esso presenti. Se lo si considera in questa ultima veste, sono dell'opinione che GIS e Geodatabase siano sinonimi.

Il nocciolo della questione è relativo all'integrazione dei dati²: si può parlare di database se e solo se questa condizione sia vera e ciò si ottiene creando le relazioni fra le tabelle. Memorizzare nel proprio disco rigido una moltitudine di tabelle collegate a dei layer grafici non significa costruire un database relazionale.

Questa breve nota si pone come un piccolo contributo per chiarire e ricordare la questione ovvero la differenza fra un Geodatabase e una serie di layer GIS

¹ Per chi volesse approfondire GIS e Database relazionali, la bibliografia disponibile è molto vasta. Fra i testi italiani recenti dedicati ai GIS si possono segnalare: Pesaresi, 2017; Migliaccio e Carrion, 2016. Per quanto riguarda i Database relazionali, un testo di riferimento sulla metodologia non collegato a nessun software può essere: Date, 1994.

² In un database relazionale i dati sono integrati quando non ci siano duplicazioni degli stessi nell'archivio, la qual cosa si ottiene costruendo delle relazioni fra le tabelle.

collegati a tavole tra di loro scollegate. Dopo un breve paragrafo che richiama alcune principali caratteristiche proprie di un database, viene mostrato come introdurre la componente spaziale in una struttura relazionale, utilizzando interamente software liberi, facilmente reperibili in rete.

Database relazionale, Geodatabase

Un database può essere definito come un archivio di dati in formato digitale.

Generalmente un database è gestito da un software, che viene detto DBMS (DataBase Management System). La gestione di un database consiste di tutta una serie di operazioni per il suo funzionamento, tra cui: la memorizzazione dei dati, la cancellazione, la visualizzazione (accesso al database), l'aggiornamento, l'elaborazione.

Per quanto riguarda i dati, questi sono memorizzati solo attraverso tavole (matrici generalmente non quadrate). Le tavole sono formate da colonne (campi) e righe (record).

I dati di un database devono essere integrati e condivisi. Tale caratteristica è di fondamentale importanza per il corretto ed efficiente funzionamento del database. Come si è detto, integrazione vuol dire evitare la duplicazione di un dato nell'archivio. Se un dato è memorizzato una sola volta, è naturalmente necessaria la sua condivisione. L'integrazione garantisce che le informazioni siano gestite in modo efficiente (ad esempio: gli aggiornamenti sono più veloci) ed è una buona premessa per evitare errori all'interno dell'archivio (presenza di informazioni discordanti riferite allo stesso soggetto – disallineamento della base dei dati).

L'integrazione dei dati si ottiene mettendo in relazione le diverse tavole che popolano il database. Le relazioni possono essere di vari tipi, le più diffuse sono le cosiddette "uno sta a molti" e "molti stanno a molti". Le relazioni si realizzano attraverso l'uguaglianza di campi comuni. Tali campi comuni sono generalmente detti campi "chiave". Le chiavi possono essere primarie (Primary Key – PK) e secondarie (Secondary Key – SK). Una PK è generalmente un codice che identifica univocamente il singolo record mentre una SK è un codice, generalmente presente in più record di un'altra tabella (nell'ipotesi che si voglia costruire una relazione uno sta a molti fra le due). Quando il valore dei due codici (PK e SK) è uguale, i record delle tavole in oggetto sono messi in relazione.

Se nelle tavole del database sono memorizzati anche componenti geometriche, si può parlare di database spaziali o geodatabase. In tal modo la struttura database acquisisce delle potenzialità aggiuntive, legate alle analisi spaziali (spesso anche molto evolute) messe a disposizione. Il software di gestione diviene uno "Spatial DBMS", in grado di porre in essere query spaziali ed elaborazioni geografiche dei dati da esse ricavati.

Un riferimento open source

Di seguito si propone una soluzione a basso costo per la realizzazione e gestione di un Geodatabase. Non si desidera presentare un esempio concreto per non essere riduttivi. L'obiettivo è quello di fornire una sequenza di operazioni logiche per impostare la struttura di un database spaziale e predisporre una serie di strumenti applicativi, cercando di prediligere le

interfacce grafiche (se disponibili), rispetto ai controlli a tastiera. In tal modo si spera di facilitare l'uso degli strumenti proposti in diversi ambiti tematici.

Si è deciso di non mostrare i singoli comandi che l'utente deve imporre (fornendo lunghe e noiose sequenze di schermate software). La rapida obsolescenza del software (che viene spesso aggiornato con versioni nuove), è il principale motivo di tale decisione. Inoltre si pensa che capire una sequenza logica di operazioni aiuti a consolidare maggiormente i concetti rispetto alla memorizzazione di una serie di singoli passaggi. In tal modo, sperabilmente, l'utente è messo in grado di lavorare con più tipi di software (magari su piattaforme diverse).

Si è deciso di far riferimento ai seguenti software, liberamente scaricabili in rete:

- PostgreSQL come database relazionale (<https://www.postgresql.org/>);
- pgAdmin come piattaforma grafica per gestire e sviluppare strutture database relazionali PostgreSQL (<https://www.pgadmin.org/>);
- PostGIS come estensione spaziale per un database relazionale PostgreSQL (<https://postgis.net/>);
- QGIS come sistema informativo geografico che si interfaccia al Geodatabase (<https://www.qgis.org/it/site/index.html>);
- DB Manager Plugin come interfaccia grafica per la gestione dei formati database spaziali che QGIS supporta (PostGIS nel nostro caso), (https://docs.qgis.org/2.14/en/docs/user_manual/plugins/plugins_db_manager.html),

Dopo aver installato questi software sul proprio pc ma soprattutto dopo aver pensato la struttura del Geodatabase, si devono eseguire le seguenti operazioni.

- Su pgAdmin: si deve creare e denominare il database che si intende costruire; poi si deve inserire PostGIS come estensione spaziale nel database che si è creato.
- Su QGIS: si deve costruire una connessione al database creato in pgAdmin (il nome della connessione è libero mentre il nome del database è quello scelto in pgAdmin (attenzione a dichiarare "localhost" come server; il nome utente, se non lo si è cambiato in fase di installazione di PostgreSQL, è "postgres"; la password è quella che si è scelta in fase di installazione di PostgreSQL sul proprio pc).
- Su QGIS: si apre il plugin "DB manager", si sceglie PostGIS fra le estensioni spaziali disponibili e quindi la connessione che si è appena fatta al database; a questo punto si possono creare le tabelle del proprio database che hanno la componente spaziale (attenzione a scegliere un sistema di riferimento cartografico per le geometrie che si disegneranno, dichiarando un codice EPSG noto – ad esempio 4326, corrispondente a WGS84, coordinate geografiche); una volta costruita la tabella, la si può aprire ed editare, disegnando le geometrie del tipo prescelto in fase di realizzazione della tabella stessa (punti, linee o poligoni).

- Su pgAdmin: si possono vedere tutte le tavole con componente spaziale che si sono create con QGIS. Si possono costruire anche le altre tavole (quelle senza componente spaziale) previste dalla struttura del database che si è pensata e, naturalmente, realizzare tutte le relazioni, query e viste che si desidera.
- Su QGIS: le tavole senza componente spaziale, costruite in pgAdmin, sono visibili; le si può visualizzare insieme a quelle con componente spaziale e si possono creare delle query spaziali e tabellari, utilizzando la finestra SQL di DB Manager.

Conclusioni

In questa breve nota si è cercato di contribuire nel fornire chiarezza su di un concetto a volte poco chiaro in ambiente GIS, ovvero la differenza fra le tabelle degli attributi dei layer grafici (memorizzate nei file system), e le tabelle di un Geodatabase (un database con componente spaziale). Come si è accennato, non sempre le due entità sono precisamente delineate nella mente (e negli interventi), dei neofiti in materia di GIS, con il rischio di confondere le une con le altre.

Poiché si pensa che il miglior metodo per capire e consolidare dei concetti sia quello di esercitarsi, di “toccare con mano”, si è pensato di fornire alcune indicazioni di massima per la costruzione di un Geodatabase, utilizzando degli applicativi liberamente disponibili in rete. Dopo aver costruito un semplice Geodatabase, l’utente è a nostro avviso in grado di apprezzare pienamente la differenza fra una serie di tavole attributo di layer grafici e delle vere e proprie tavole di un Geodatabase, collegate alle altre tavole della struttura relazionale mediante delle relazioni.

La chiave di volta per capire il concetto potrebbe essere proprio l’esistenza delle relazioni in un caso e l’assenza delle stesse nell’altro. Le relazioni, come si è visto, sono infatti la condizione dell’integrità dei dati in una struttura database.

Bibliografia

Date C. J. (1994), An Introduction to Database Systems, Addison Wesley, New York.

Migliaccio F., Carrion D. (2016), Sistemi Informativi Territoriali. Principi e applicazioni, UTET.

Pesaresi C. (2017), Applicazioni GIS. Principi, metodologie e linee di ricerca. Esercitazioni ed esempi, UTET.

poter