

BRISEIDE - BRIdging Services, Information and Data for Europe

Raffaele De Amicis, Giuseppe Conti, Federico Prandi (*), Pasquale Di Donato,
Mauro Salvemini, Alessandro Cimbelli (**)

(*) Fondazione Graphitech, Via Alla Cascata 56/c 28133 Trento, tel. +39 0461283394, fax +39 0461283398,
{Raffaele.de.amicis} {Giuseppe.conti} {Federico.prandi} @graphitech.it

(**) Sapienza Università di Roma – Dipartimento di Architettura e Progetto - LABSITA, piazza Borghese 9
00186 Roma, tel. +39 0649918830, fax +39 0649918873,
{pasquale.didonato} {mauro.salvemini} @uniroma1.it, cimbelli@libero.it

Riassunto

Lo sviluppo di nuove tecnologie software per la gestione del rischio a scala territoriale, relativo sia a cause naturali che antropiche, è essenziale per pianificare gli interventi necessari a minimizzare il rischio e a mitigare gli effetti causati da una possibile emergenza. L'identificazione del contesto operativo, dei rischi attuali o potenziali, unitamente alla loro valutazione e monitoraggio, richiede lo sviluppo di tecnologie software in grado di supportare la gestione integrata di basi di dati su scala territoriale, di informazioni provenienti dalle reti di sensori dislocate sul territorio, e che permettano, all'interno di una unica infrastruttura software, di effettuare analisi del rischio.

Il progetto europeo BRISEIDE - *BRIdging Services, Information and Data for Europe* (www.briseide.eu), ha proprio l'obiettivo di sviluppare nuovi servizi web in grado di supportare la complessità insita nel processo di valutazione e gestione dei rischi.

Il progetto estenderà l'attuale stato dell'arte nel campo delle Infrastrutture di Dati Territoriali sia introducendo la variabile temporale all'interno dei modelli di dati geografici, sviluppati nel contesto della direttiva INSPIRE, sia attraverso lo sviluppo di strumenti software in grado di consentire agli operatori di effettuare complesse analisi spazio-temporali, essenziali per una efficace prevenzione del rischio.

Il progetto, coordinato dalla Fondazione Graphitech, presenta un consorzio di 15 partner europei, che mette a fattor comune le competenze di centri di ricerca, aziende ed enti pubblici.

BRISEIDE metterà a disposizione della comunità componenti software a supporto dell'organizzazione e gestione di basi di dati geografiche caratterizzate da una connotazione temporale consentendo, di accedere, all'interno di un'unica piattaforma di facile utilizzo, ai dati cartografici, ai dati provenienti dalle reti di osservazione (ad esempio per l'analisi sismica, geodetica ecc.) e di effettuare analisi spazio-temporali per il monitoraggio e l'individuazione di indicatori di pericolosità o di rischio.

I risultati del progetto saranno validati, per periodo di un anno, in una serie di scenari pilota e con il coinvolgimento di numerosi partner europei.

Abstract

The European project BRISEIDE aims to build advanced web services in the field of environmental protection planning and risk management. Events like forest fires, landslides, earthquakes or floods will be analysed by means of the real-time processing of dataset collected from a network of field sensors. The monitoring of natural events points out the lack of temporal information foreseen by INSPIRE metadata. BRISEIDE will improve the existing metadata schema and will develop a web platform for the spatio-temporal analysis carried out by the emergency responders and environmental managers. Various pilot scenarios has been planned for the validation of the project results.

Fondazione Graphitech leads the 15 project partners, coming from 8 different European countries and from both private and public sectors. The project has started on February 2010 and will last after 36 months.

Introduzione

Un considerevole numero di analisi ambientali, come ad esempio il monitoraggio di una sequenza di epicentri di terremoti, una tempesta, un incendio nella foresta, la diffusione di inquinanti, ecc., non può essere eseguita senza considerare l'evoluzione nel tempo, delle caratteristiche geografiche. L'accesso a dati armonizzati è solo il primo passo verso un adeguato sostegno alla gestione ambientale. Infatti gli operatori impegnati nella protezione civile hanno la necessità di disporre di strumenti di analisi che permettano elaborazioni spazio-temporali per l'analisi dei dati geografici distribuiti al fine di sostenere il processo decisionale in sede di programmazione, la formazione e la risposta ad eventi critici. Inoltre, in applicazioni di protezione civile, tutti i dati necessari sono generalmente dispersi all'interno di database diversi e indipendenti, creati e gestiti a livello locale, e condiviso con le altre unità di Protezione Civile quando necessario. In questo senso vi è una chiara necessità di un'applicazione mirata, servizi standardizzati in grado di estrarre i dati di interesse da tali banche dati, per integrarli in un virtuale, unico geodatabase e di esporli in una forma direttamente utilizzabile.

Queste considerazioni impongono alla comunità impegnata nella *Geographic Information* di riconsiderare gli attuali modelli di dati, tenendo conto del tempo come di una delle variabili principali. Tuttavia nella maggior parte dei sistemi GIS e, più recentemente, nelle SDI, il tempo come variabile è solo parzialmente preso in considerazione. Gli attuali standard OGC non forniscono un sostegno costante per il tempo e solo alcuni di essi considerano il tempo come una variabile (Es. GML).

BRISEIDE è uno progetto *Pilot B*, finanziato dal Programma di sostegno alle politiche delle ICT (ICT PSP), che cerca di colmare il *gap* di cui sopra, costruendo al di sopra delle SDI esistenti adeguati strumenti di elaborazione in grado di gestire la dimensione temporale. Il *framework* di BRISEIDE sarà incentrato sulla direttiva INSPIRE fornendo una estensione ai modelli di dati già disponibili e di precedenti progetti europei, per includere un adeguato supporto all'informazione spazio-temporale.

Stato dell'arte

Nella definizione delle caratteristiche spazio-temporali di un dato oggetto geografico la ricerca ha individuato diversi campi applicativi tra cui: (i) ontologie spazio-temporali, (ii) sviluppo di efficienti e robusti data-base spatio-temporali, (iii) problemi legati alle accuratezze ed incertezze di scala, (iv) *graphical user interface*, (v) tecniche di indicizzazione spazio-temporale.

Una *feature* spazio-temporale in genere contiene informazioni legate ad un tema, con una geometria e topologia, ed il tempo. Oggi i sistemi geografici non riescono però a gestire in maniera uguale queste informazioni, infatti il tempo pur essendo fondamentale in molti campi applicativi tradizionalmente viene trattato come una serie di *snapshot* successivi. Come risultato molti autori hanno chiaramente sottolineato la necessità di un modello dati che consenta di considerare e maneggiare le informazioni temporali.

Analogamente allo spazio, il tempo ha una geometria ed una topologia. Un punto nel tempo occupa una posizione che può essere determinata in un sistema di riferimento temporale. Le distanze nel tempo possono anche essere misurate. A differenza dello spazio il tempo è però monodimensionale e risulta simile ad un sistema di riferimento lineare.

L'avvento di nuove tecnologie ha aumentato la possibilità di visualizzare ed accedere a dati geografici in tempo reale, o quasi reale, all'interno di globi virtuali, anche se la visualizzazione di dati in quattro dimensioni (x, y, z and t) continua ad essere un processo difficile e non utilizzabile per diversi *data set* a causa della mancanza di un modello dati spazio-temporale.

Alcuni recenti progetti europei finalizzati alla gestione delle informazioni spaziali in occasione di emergenze ambientali hanno messo in evidenza la difficoltà di applicazione degli standard INSPIRE per la descrizione di tali fenomeni. Le proposte provenienti dai gruppi di lavoro dei progetti MEDIS o AWARE alle esigenze di miglioramento delle informazioni temporali previste dallo standard europeo sono state quelle di aggiungere dei nuovi elementi agli schemi di metadati esistenti.

Per finire, un recente studio commissionato dal *Joint Research Centre* (JRC), ha analizzato lo stato dell'arte nell'utilizzo di informazioni temporali nel contesto delle risorse sensibili ai fini della direttiva INSPIRE ed ha evidenziato che non vi è una chiara descrizione di queste. Lo studio ha perciò anche definito un elenco di raccomandazioni per utilizzare le informazioni temporali disponibili nei dati geospaziali, nel contesto della direttiva "INSPIRE *metadata implementation rules*". In questo documento (versione 3, 26 Ottobre 2007) quattro elementi per la definizione delle informazioni temporali sono definiti:

- Il periodo coperto dalla risorsa temporale (*Temporal extent*).
- La data di pubblicazione.
- La data di ultima revisione.
- La data di creazione.

Queste informazioni non sono però sufficienti per definire completamente le caratteristiche spatio-temporali di un oggetto geografico. BRISEIDE vuole proprio estendere questi due aspetti legati al modello dei dati spazio temporali e della definizione dei metadati nel campo della protezione civile e gestione delle emergenze.

Obiettivi del progetto

Gli operatori di protezione civile e generalmente chi ha responsabilità nella pianificazione e nella gestione delle risorse ambientali ha chiaramente necessità di considerare la dimensione spazio-temporale dei dati geografici per migliorare le proprie analisi e prendere decisioni.

Il progetto BRISEIDE ha come obiettivi principali proprio:

- Una estensione dell'esistente modello dati, sviluppato durante alcuni precedenti e relazionati Progetti europei, al fine di considerare il tempo come una importante variabile.
- Creare applicazioni, basate sull'integrazione di tecnologie esistenti, per la gestione di scenari legati alla protezione civile.
- Sviluppare servizi per la gestione, il processamento e la visualizzazione di informazioni spazio-temporali.

In particolare i servizi sviluppati durante il progetto saranno testati in diversi *test-bed* operativi coinvolgendo diversi scenari e operatori di protezione civile. I piloti coinvolgeranno *data providers*, *partner* tecnologici e più importante gli utenti finali.

Dal punto di vista tecnologico un obiettivo di BRISEIDE sarà inoltre sviluppare alcune funzionalità di *Geo-Visual Analytics* (GVA) attraverso l'utilizzo di servizi OGC-standard, nello specifico *Web Processing Services* (WPS) e *Web Coverage Processing Services* (WPCS).

Il punto di Partenza di BRISEIDE

BRISEIDE coinvolge un numero di *partners* di diversi progetti *eContentPlus* che hanno affrontato o stanno affrontando il problema dell'armonizzazione di dati e servizi geografici. Questi progetti forniranno accesso ai modelli dati ed ai loro servizi attraverso diversi *data provider partner* dei progetti stessi.

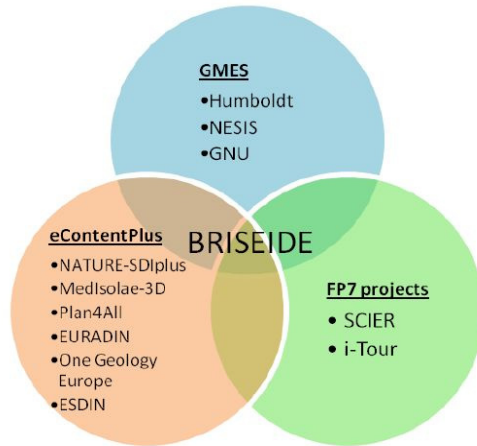


Figura 1 – Collegamento di BRISEIDE con altri progetti Europei.

Dal punto di vista tecnologico BRISEIDE si baserà su una serie di progetti di R&D già completati o in fase di completamento durante lo svolgimento del progetto e si baserà su una serie di tecnologie sia *Open source* sia messe a disposizione dai *partner* tecnologici di progetto.

L'architettura del *Framework* di BRISEIDE sarà modulare e seguirà un approccio federato per la raccolta e la distribuzione dei dati. Al più basso livello saranno presenti i dati, nel *middleware* saranno forniti, sulla base dei servizi OWS, un numero di servizi di processo per l'analisi delle informazioni spazio-temporali.

Infine a livello *client* i servizi di BRISEIDE saranno accessibili attraverso una piattaforma rcp che consentirà la visualizzazione 2D e 3D delle informazioni nonché il processamento e l'orchestrazione di servizi per l'analisi dei dati.

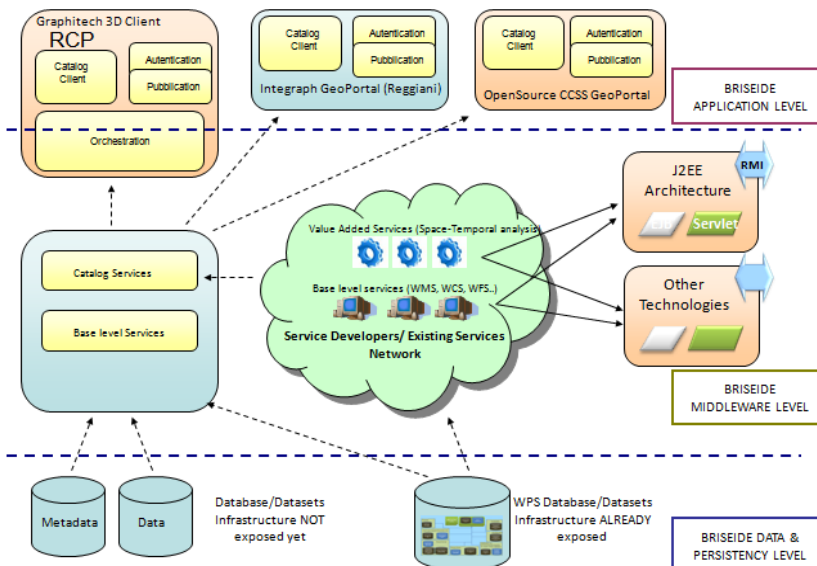


Figura 2 – Architettura del framework di BRISEIDE.

Primi risultati

Il progetto ha iniziato la sua fase operativa nel marzo 2010 con l'analisi dei requisiti per lo sviluppo del sistema BRISEIDE. In particolare l'attività di questi primi mesi si è suddivisa in diverse task di seguito elencate che vanno dall'analisi dei requisiti utente e di sistema all'analisi dei dati esistenti fino alla definizione dell'architettura software.

Per quanto riguarda i requisiti utente si è registrata la necessità di accedere alle informazioni geografiche potendo operare delle *query* temporali. Questo aspetto si lega strettamente a due aspetti che sono la definizione dei requisiti in termini di metadati e in termini di servizi.

Il primo aspetto si relaziona alla capacità di poter ritrovare in un catalogo di dati territoriali le informazioni sulla base di informazioni legate alla dimensione temporale degli elementi. Questo ha portato alla necessità di ripensare lo schema dei metadati includendo informazioni che di solito non vengono considerate ma che descrivono in modo esaustivo il *data-set* anche nella dimensione temporale.

La direttiva INSPIRE, come già sottolineato, considera l'informazione temporale legata alla risorsa considerando data di creazione, pubblicazione e ultima revisione della risorsa stessa. Come descritto in alcuni articoli questa modellazione dei metadati è insufficiente a descrivere completamente il contenuto della risorsa, per questo motivo in BRISEIDE si è deciso di utilizzare alcuni campi presenti nella specifica ISO 19115 ma non utilizzati. Nello specifico sono stati definiti come requisiti per i metadati i seguenti campi:

- *Dataset Date (creation, publication, update)*,
- *Time extent*,
- *Temporal resolution*,
- *Frequency of update*.

Queste informazioni definiscono in maniera completa le proprietà temporali della risorsa considerando: la data della risorsa (*Dataset Date*), l'estensione temporale del contenuto (*time extent*), la granularità (*temporal resolution*) e la frequenza di aggiornamento della risorsa (*Frequency of update*).

Un altro requisito emerso nella fase di analisi è la capacità di gestire una grande mole di dati raster la cui dimensione aumenta passando dalla tipica rappresentazione bi-dimensionale alla dimensione multi-dimensionale che comprende anche il tempo e l'elevazione (fig.3).

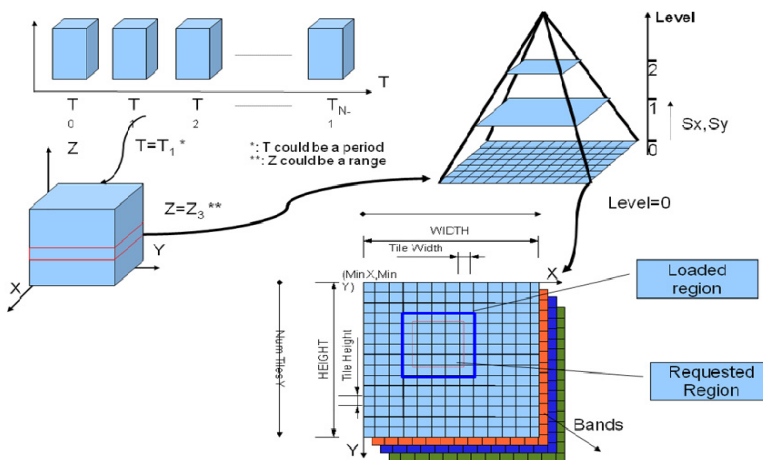


Figura 3 – Modello dati raster multi-dimensionale.

Nel modello proposto ogni singolo elemento è un raster 2D con dimensione temporale ed elevazione fissate, in un “RasterLayer” possono essere invece raggruppate informazioni sulla base di dimensioni aggiuntive come tempo ed elevazione se il dominio spaziale 2D dei singoli raster è lo stesso.

Conclusioni

In questo articolo sono stati presentati il contesto generale ed i primi risultati del progetto BRISEIDE. Scopo del progetto sarà fornire servizi per l’analisi spazio-temporale di dati geografici. I risultati del progetto saranno testati in 9 diversi *pilot* coinvolti in scenari di protezione civile (inondazioni, dissesto idrogeologico, frane, incendi etc.). Il progetto ha individuato tre generali punti legati alla gestione delle informazioni spazio-temporali.

La prima è legata ai metadati per descrivere le informazioni spazio temporali dei dati. Alcune estensioni del modello corrente sono necessarie al fine di descrivere completamente il dominio temporale delle informazioni geografiche.

Il secondo punto è legato ai processi che utilizzano informazioni spazio-temporali. In particolare il progetto dovrà fornire delle funzionalità in grado di mettere in relazione la componente spaziale con quella temporale delle informazioni.

Infine l’ultimo punto è legato alla visualizzazione dei risultati la quale coinvolge la necessità di passare dalla rappresentazione 2D/3D dei dati a quelle 4D che comprende anche il tempo. In questo il progetto sfrutterà alcune rappresentazioni delle analisi temporali attraverso strumenti di GVA.

Ringraziamenti

Il progetto BRISEIDE è finanziato con fondi della comunità europea e co-finanziato dal programma CIP-ICT come parte del *Competitiveness and innovation Framework Programme* (http://ec.europa.eu/ict_psp). Gli autori sono gli unici responsabili del contenuto dell’articolo e non rappresentano in alcun modo le opinioni dell’UE. L’UE non è in alcun modo responsabile degli usi che possono essere fatti con le informazioni contenute nell’articolo.

Bibliografia

- Abraham T., Roddick J.F., 1999. *Survey of Spatio-temporal databases*, *Geoinformatica*, Vol. 3 pp. 61-69.
- Bordogna, G., Bucci, F., Carrara, P., Pagani, M., Pepe, M., Rampini, A. *Extending INSPIRE Metadata to imperfect temporal descriptions. Article under Review for the International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Special Issue GSDI-11, submitted 2009-04-03.*
- Dekkers M. 2008. *Temporal Metadata for Discovery - A review of current practice*, Craglia M. (ed.), EUR 23209 EN, *JRC Scientific and Technical Report*.
- Sellis T., 1999. *Research issues in spatio-temporal database systems*. In: *Proceedings of Advances in Spatial Databases: 6th International Symposium, SSD '99*, Hong Kong, China.
- Snodgrass, R. and Ahn, I. 1985 A Taxonomy of Time in Databases. In: *Proceedings of ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, pp. 236-246.
- Tansel et al. 1993. *Temporal Databases*. Benjamin/Cummings Publishing.
- Webley, P.W., 2008. *Google Earth environment guide: The volcano tracker*. *Popular Science*, July 2008, 66 – 67.