

L'introduzione della variabile tempo nei modelli dati/metadati per applicazioni di protezione civile

Mauro Salvemini, Laura Berardi, Alessandro Cimbelli (*),
Giuseppe Conti, Federico Prandi (**)

(*) Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Architettura e Progetto, LABSITA, piazza Borghese 9
00186 Roma, Tel. +39 0649918830, Fax +39 0649918873
{mauro.salvemini} {laura.berardi} @uniroma1.it, cimbelli@libero.it

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

Riassunto

L'analisi delle informazioni in tempo reale, necessaria nella gestione delle emergenze, comporta l'esigenza di utilizzare standard di metadati adeguati alla loro rappresentazione. La variabile tempo presente nelle attuali regole di implementazione di INSPIRE non descrive al meglio la "dinamicità" dei dati spaziali disponibili. L'intervallo temporale di validità del dato o le relative date di creazione/aggiornamento/pubblicazione non sono infatti sufficienti per rappresentare la frequenza di acquisizione e di diffusione delle osservazioni, necessarie ad esempio per determinare la posizione di un veicolo in movimento. Nell'intento di rispondere a tali esigenze il progetto europeo BRISEIDE ha aggiunto ai modelli di metadati di Inspire ulteriori elementi quali la granularità e la frequenza di aggiornamento dei dati geospaziali. Ciò consentirà la implementazione di servizi di visualizzazione, di ricerca e di analisi remota più adeguati per gli scopi di Protezione Civile.

Abstract

In risk protection or emergencies management the need of real-time processing of dataset coming from remote or ground sensors requires the use of a suitable and standard set of metadata. Currently, Inspire's Implementation Rules don't consider the variability of geographic information over time at best. Time dimension in metadata standard is only related to the date of creation, update or publishing and to the temporal extent of the resource. These metadata elements are not enough to properly represent, and filter out in the catalogue searches, the sensor frequencies of acquisition and re-transmission. In this way scenarios like real-time detection of a moving vehicle, planned acquisition of satellite images over the studied area or data collection from ground sensors could not be adequately modeled. BRISEIDE project intends to answer these needs with the consideration of two other metadata elements: granularity and frequency of update. The new metadata set of element will permit the implementation of better view, search and analysis services over the project web portal.

Introduzione

Il progetto Europeo BRISEIDE (BRIdging SERVICES, Information and Data for Europe) ha come obiettivo lo sviluppo di servizi web ad elevato valore aggiunto al fine di supportare le attività di previsione dei rischi e di gestione delle emergenze ambientali. In tali contesti è infatti fondamentale avere a disposizione informazioni continue e precise sul territorio analizzato. Conoscere con esattezza la velocità di spostamento e la posizione del fronte del fuoco nel caso di incendi boschivi, gli spostamenti del terreno a rischio frane, il livello delle acque dei fiumi o la dislocazione istantanea dei mezzi di soccorso risulta di fondamentale importanza per minimizzare i tempi di intervento. L'utilizzo di strumenti di analisi spaziale delle informazioni consente poi di migliorare

la visualizzazione dei dati, di considerare la correlazione spaziale delle variabili in gioco e di coordinare più facilmente le azioni sul territorio.

Il progetto comprende un consorzio costituito da 15 partner europei di differenti Paesi ed è ormai giunto al secondo anno di vita. In questo periodo è stata ultimata la fase progettuale, l'implementazione dei servizi web e dei previsti software desktop. In particolare sono stati definiti non solo le specifiche relative ai dati, metadati e servizi prodotti in seno al progetto, ma anche gli scenari applicativi per i diversi partner europei coinvolti.

L'utilizzo di diverse fonti di dati o di servizi web e la varietà di scenari previsti hanno comportato la soluzione di alcuni aspetti critici come la interoperabilità dei dati e la standardizzazione dei servizi web. In tale contesto la scelta di un set di metadati in grado di gestire opportunamente la variabile tempo è stata fondamentale. Nell'ambito delle applicazioni di protezione civile la velocità di risposta alle emergenze riveste un ruolo fondamentale, per cui la dimensione tempo deve caratterizzare necessariamente alcuni set di dati, consentendone così la visualizzazione, l'estrazione e l'analisi immediata.

Le attività necessarie per raggiungere tali obiettivi richiedono normalmente informazioni precise e ben organizzate. In BRISEIDE non tutti i dati messi a disposizione dai partner sono risultati immediatamente utilizzabili ai fini del progetto. Allo stesso modo i servizi web già esistenti nelle varie realtà nazionali sono risultati spesso non standard o obsoleti dal punto di vista tecnologico. Come ultimo aspetto, i metadati indicati da Inspire per dati e servizi non considerano la variabile tempo come aspetto fondamentale per descrivere la dinamicità del dato, ma solo per descrivere staticamente la risorsa cui si riferiscono (data di creazione, modifica, pubblicazione e intervallo di validità).

Per risolvere tali criticità sono state condotte due azioni specifiche nei primi sei mesi del progetto: una indagine sulle caratteristiche dei dati e servizi messi a disposizione dai vari partner e una analisi sulle soluzioni proposte sui metadati in simili progetti europei.

Indagine

Uno degli aspetti basilari del progetto è stata la ricognizione e l'analisi dei dati/metadati e servizi a disposizione, al fine di stabilire la qualità e l'omogeneità delle informazioni a disposizione. L'indagine condotta per quantificare e caratterizzare la disponibilità di dati e servizi offerti dai partner del progetto ha previsto l'uso di schede digitali realizzate in formato MS Excel ed inviate direttamente ai fornitori dei dati. Le informazioni sono state distinte per tipo di dato: raster, vettoriale o alfanumerico. A questi sono stati aggiunti i servizi di pubblicazione cartografica su web. Al fine di pianificare le successive attività di standardizzazione dei dati è stata posta particolare attenzione al tipo di formato file utilizzato, al sistema di riferimento, alla lingua utilizzata, ai diritti d'uso, alle caratteristiche temporali e alla presenza di metadati.

Relativamente alla variabilità temporale dei dati raster e vettoriali, le possibili risposte previste nel questionario sono state: solo nella geometria, solo negli attributi, sia nella geometria che negli attributi. In 77 casi è stata fornita tale informazione e il risultato ottenuto è stato che solo in un caso su tre si ha a che fare con dati statici, mentre nel restante 66% i dati sono variabili nel tempo. Di questi ultimi, la maggior parte (84%) presenta variazioni anche nella geometria, mentre solo il 16% varia unicamente negli attributi. Sono soprattutto i dati vettoriali quelli responsabili della rappresentazione nel tempo delle modifiche geometriche o informative del dato, mentre le immagini vengono utilizzate per i dati statici o come risultato di alcune elaborazioni (ad es. change detection). Il fatto, infine, che solo per 77 casi su 168 (dati raster e vector), quindi nel solo 46% dei casi, si abbia l'informazione sulla dimensione temporale dei dati dimostra come tale caratteristica sia ancora poco sentita come importante per la loro analisi e rappresentazione.

	A	B	C	D
1	VD 1	VD 2		
2	Dataset	ITHACA	IFFI	CORINE Land Cover
3	Description	Capable faults in Italy	Italian Landslide Inventory	A land cover database of Europe
4	Format	shp	ArcSDE	shp
5	Storage	DB		DB
6	Protocol Access	WMS	WFS	WFS
7	Data URL	http://g1.isprambiente.it/ArcGIS/	Available from September 2010	http://gms.pcn.minambiente.it/g
8	Use	Public	Public	Public
9				
10	CRS	EPSG 4326	EPSG:32632	EPSG:32632
11	Scale	1:25,000	1:25000	1:100000
12	Attributes	kinematics(string)	type of movement, state of activity (IHT)	Industrial or commercial units (cod I21); Road and railway network (cod I22) - IHT
13	Temporal Properties			Time series
14	Language	italian	italian	italian
15	Metadata	IES	IES	IES
16	Metadata Standard	ISO19139	ISO TC211 19139	ISO 19115
17	Metadata URL	http://g1.isprambiente.it/ArcGIS/	http://g1.isprambiente.it/geoportal/rest/document?id=78584F87A7-6FD3-40F0-6680-983E22567269%7D	http://www.pcn.minambiente.it/rarch/mdView.jsp?ID=713
18	Owner	ISFRA	ISFRA	IEA

Figura 1 – Esempio della scheda di rilevazione.

Quando si effettuano analisi spazio-temporali si ha mediamente a che fare con dati che variano col tempo sia nella geometria (posizione, forma) che negli attributi. La frequenza ormai consolidata di certe osservazioni, la diffusione dei sensori e il miglioramento delle modalità di trasmissione dei dati raccolti fa prevedere un incremento nell'uso di dati dinamici nel tempo e apre le porte alla realizzazione di nuovi strumenti di analisi spazio-temporale. Ciò è ancora più vero se si affrontano applicazioni di prevenzione e intervento nei casi di emergenze ambientali.

La rapidità di raccolta dei dati territoriali per applicazioni di Protezione Civile deve corrispondere parallelamente alla possibilità di analizzare gli stessi tramite servizi web di analisi spaziale. I protocolli proposti da OGC (Open Geospatial Consortium) offrono la possibilità di poter interrogare i dati in modo standard da diverse piattaforme, basate su software desktop o web. Dal punto di vista dei servizi disponibili sul web tramite standard OGC si riscontra una certa divaricazione sul numero dei servizi di sola visualizzazione dei dati e quelli che ne consentono lo scarico, la catalogazione o l'analisi remota. In altri termini, mentre esiste sul web un buon numero di servizi WMS, non sono ancora molti quelli che pubblicano dati geografici negli standard WFS e WCS (per il download di vettoriali e raster), CSW (per la catalogazione) e WPS (per il processing remoto).

L'indagine condotta in BRISEIDE dimostra effettivamente tale tendenza: su un totale di 42 servizi web di pubblicazione di dati spaziali, oltre la metà è rappresentata da WMS o altri servizi non standard OGC e il 35% da quelli WFS. Quasi inesistenti gli altri.

Vector	108	}	WMS	17
Raster	60		WFS	15
Alphanumeric	36		WCS	-
Services	42		CSW	2
			WPS	2
			Others	6
Total	246		Total	42

Figura 2 – Dettaglio degli standard OGC usati nei servizi web.

Nei casi di servizi WMS, inoltre, nessuno consente di rispondere a richieste di dati a specifici istanti o intervalli temporali. Sono abbastanza recenti infatti le implementazioni nei server cartografici che consentono di rispondere a richieste temporali secondo il protocollo WMS-T (time).

Tra gli obiettivi già raggiunti dal progetto BRISEIDE nella realizzazione di servizi spazio-temporali sul web vi sono proprio quelli di integrare in una unica piattaforma i servizi standard messi a disposizione dai partner migliorandone le possibilità di interrogazione ed analisi tramite la considerazione della variabile tempo attraverso l'implementazione di nuovi servizi WMS, WFS e WCS.

Metadati

Nei metadati di Inspire sono attualmente previsti 4 elementi che descrivono la variabile tempo associata a dati e servizi: le date di creazione, aggiornamento, pubblicazione e l'estensione temporale dell'informazione geografica. Come già anticipato tali informazioni non sono sufficienti nei casi di gestione ed analisi continua del flusso di informazioni, in particolare nei casi di gestione delle emergenze. Per comprendere meglio le difficoltà suddette consideriamo, come esempio, l'acquisizione di un parametro ambientale per un periodo di un anno (estensione temporale dei dati) da parte di varie stazioni che rilevano per un'ora (estensione temporale dell'evento) al giorno (risoluzione temporale o granularità). Immaginiamo poi che tali dati vengano resi disponibili agli utilizzatori ogni settimana (frequenza di aggiornamento). Uno scenario simile verrebbe solo parzialmente documentato utilizzando i metadati di Inspire.

Già nel 2008 Makx Dekkers e Massimo Craglia avevano analizzato i criteri per l'utilizzo dell'informazione geografica in Inspire. Il risultato di tale analisi concludeva con alcune raccomandazioni, tra cui:

- L'estensione temporale dovrebbe riferirsi all'oggetto della risorsa (come ad esempio un limite amministrativo) e non alla risorsa stessa (l'elemento vettoriale che rappresenta il limite amministrativo).
- I fornitori dei dati dovrebbero usare lo standard ISO 8601 per le singole date e ISO 19801 per gli intervalli di tempo.
- Dovranno essere sviluppati servizi in grado di preservare la granularità e la precisione delle informazioni temporali associate ai dati.

Nell'ultimo punto si sottolineava l'importanza della risoluzione temporale, o granularità, come elemento fondamentale nei metadati per la catalogazione e la ricerca di informazione geografica. Alla stessa conclusione sono giunti altri due progetti Europei, IDE-Univers e AWARE, che più o meno contemporaneamente hanno riportato che Inspire non consente di specificare la variabile tempo associata alla occorrenza di un evento rappresentato da uno o più dati spaziali o da una serie di questi. Allo stesso modo non si può specificare la relativa granularità.

Alcuni progetti successivi hanno tentato di esprimere le differenti semantiche della dimensione temporale tramite l'utilizzo di linguaggi appositamente creati, come il TimeML proposto da Bordogna ed altri del CNR nel 2009. Il linguaggio, derivato dal XML, ha consentito di introdurre nuovi elementi che possono esprimere la granularità e consentono la distinzione dell'oggetto geometrico da ciò che realmente rappresenta. Ma l'introduzione di un nuovo linguaggio, non standard, avrebbe pesanti ripercussioni nello sviluppo dei servizi proposti da Inspire.

L'analisi di simili e successivi progetti Europei ha fornito altri elementi nella ricerca di una soluzione per BRISEIDE. Ma solo nei casi in cui questi hanno affrontato il problema della gestione delle emergenze si sono potuti ottenere degli spunti per la soluzione delle criticità legate alla dimensione tempo. I progetti analizzati sono tutti legati in qualche modo alla gestione delle informazioni del territorio.

NatureSDI*plus*, progetto finanziato nell'ambito del programma *eContentplus*, realizza una rete di buone pratiche per gli aspetti di conservazione degli ambienti naturali e, pur gestendo le informazioni georeferenziate sulle aree naturali comunitarie, non ha come obiettivo la gestione delle relative emergenze. Il progetto propone l'utilizzo di nuovi profili di metadati per i vari temi del

progetto, ma utilizza per il tempo gli stessi elementi proposti da Inspire. Lo stesso fa EURADIN (*eContentplus*) che affronta il tema dell'armonizzazione degli archivi di indirizzi a livello europeo. L'armonizzazione dei dati relativi alla pianificazione territoriale, ricorre anche in Plan4All, altro progetto *eContentplus*. In tal caso la variabile tempo viene maggiormente caratterizzata, tramite l'introduzione della frequenza di aggiornamento, per descrivere meglio il processo di revisione dei piani regolatori, e l'interdizione temporale, nei casi di divieti temporali di cambi di destinazione d'uso. Il progetto MEDIS, finanziato nell'ambito del V programma quadro e realizzato negli anni 2002-2006, ha affrontato il problema della emergenza idrica nelle isole del Mediterraneo. In tale contesto è stato proposto un set di metadati esteso rispetto a quello proposto da Inspire che consentisse di documentare la risoluzione temporale dei modelli idrologici anche per i dati vettoriali. Allo stesso modo sono stati introdotti altri due elementi relativi alla estensione temporale della risorsa e dell'evento.

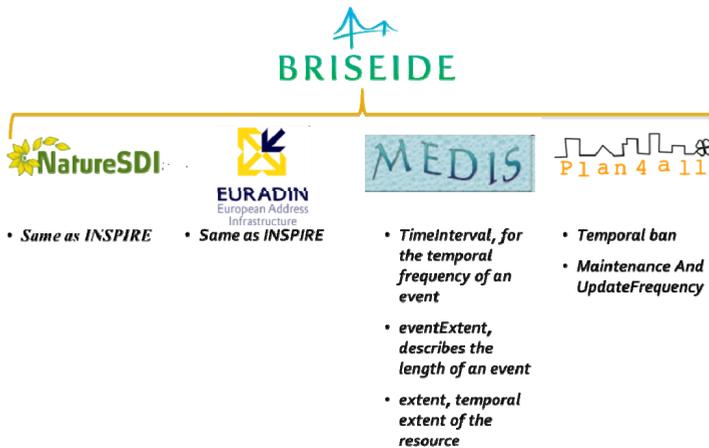


Figura 3 – Variabile tempo nei metadati di recenti progetti Europei.

Ma quali sono gli elementi dei metadati necessari per BRISEIDE? Da una approfondita analisi condotta insieme ai vari partner si è potuto constatare che nei 44 casi d'uso previsti nei 9 differenti scenari l'utilizzo della granularità è previsto in soli 5 casi, mentre quello della frequenza di aggiornamento in 13. Osservando i singoli casi si evidenzia che la granularità è stata considerata essenziale nei casi di acquisizione di dati da sensori distribuiti sul territorio e nel caso di eventi sismici. La risoluzione temporale e la frequenza di aggiornamento risultano quindi essenziali nei casi di fenomeni ambientali molto rapidi per cui serve una conoscenza in tempo reale delle relative grandezze. Non è stato necessario introdurre nuovi elementi nello standard ISO19115/ISO19119. La granularità, prevista per i soli dati raster (codice ISO 182), è stata utilizzata anche per i dati vettoriali, mentre la frequenza di aggiornamento è già presente nella classe *MD_Identification* con il codice ISO 143, pur non risultando nel *core dataset*.

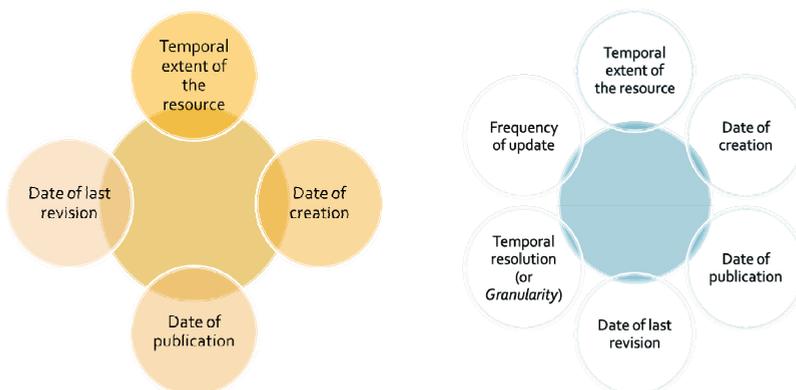


Figura 4 – Metadati temporali in Inspire e in BRISEIDE.

Conclusioni

Al momento lo standard ISO19115-19119 più vicino alle *Implementing Rules* di Inspire non considera adeguatamente la variabile tempo nella modellizzazione delle emergenze ambientali. Ad oggi il gruppo di lavoro sui metadati TC211 sta ipotizzando l'introduzione della risoluzione temporale nella classe *MD_DataIdentification* dello standard ISO19115, ma gli eventuali sviluppi non si avranno prima del 2013.

BRISEIDE, in attesa di future revisioni agli standard europei, aggiunge due elementi ai metadati proposti da Inspire come assolutamente necessari: la granularità e la frequenza di aggiornamento. Senza inserire nuovi elementi al set di metadati esistente, il che avrebbe causato qualche difficoltà di integrazione con altri servizi web e di implementazione sul geoportale del progetto, sono stati utilizzati due elementi già esistenti nei metadati dello standard ISO19115: *resolution (dimResol)* e *maintenanceAndUpdateFrequency(mainFreq)*. In tal modo è stato possibile omogeneizzare i dati condivisi dai vari partner del progetto secondo uno stesso set di regole al fine di ottenerne l'interoperabilità. La variabile tempo è stata infine considerata anche nella implementazione di servizi web spazio-temporali realizzati secondo i protocolli OGC (WMS, WFS, WCS).

Bibliografia

- Bordogna G., Bucci F., Carrara P., Pagani M., Pepe M., Rampini A. (2009), *Extending INSPIRE Metadata to imperfect temporal descriptions*. Article under Review for the International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Special Issue GSDI-11.
- Dekkers M. (2008), *Temporal Metadata for Discovery - A review of current practice*, Craglia M. (ed.), EUR 23209 EN, *JRC Scientific and Technical Report*.
- Nativi S., Ross G. (2006), *Temporal Extension metadata*, position paper A.A.V.V., *EURADIN Metadata Profile: Technical Guidelines – ANNEX B: Metadata description tables*, deliverable 4.2.3 of the project EURADIN
- Janecka K., Kafka S. (2010), *Analysis of National Requirements on Spatial Planning Metadata*, deliverable D-3.1 of the project Plan4all
- Wilde M., Lange M., Pundt H., Ostländer N., Janowicz K. (2003) - *An environmental metadata profile in the EU project MEDIS* – 17th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo), Cottbus, Germany