

Ontologie, informazione geografica e pianificazione territoriale

CON LA DIFFUSIONE DEI DATI GEOGRAFICI SUL WEB SI PRESENTA CON SEMPRE MAGGIORE EVIDENZA IL PROBLEMA DELL'INTEROPERABILITÀ SEMANTICA TRA LE BASI DI DATI TERRITORIALI. QUANDO SI ANALIZZANO GLI OGGETTI GEOGRAFICI, MOLTO SPESSO CI SI CONCENTRA PREVALENTEMENTE SULL'ACCURATEZZA SPAZIALE TRATTANDO CON UNA CERTA SUPERFICIALITÀ LE COLLIMAZIONI SEMANTICHE. LE ONTOLOGIE, AL FINE DI GARANTIRE L'INTEROPERABILITÀ DEI SISTEMI, CONSENTONO IL CHIARIMENTO E L'APPROFONDIMENTO DI CONCETTI CHE SPESSO, CON UNA CERTA SUPERFICIALITÀ, VENGONO CONSIDERATI NOTI. IL PRESENTE CONTRIBUTO, OLTRE AD ILLUSTRARE I CONCETTI DI BASE RIGUARDANTI LE ONTOLOGIE, ILLUSTRIL PROGETTO EUROPEO TOWNTOLLOGY ORIENTATO ALLA REALIZZAZIONE DI UN'ONTOLOGIA DI DOMINIO PER TUTTE LE APPLICAZIONI URBANE.

INTRODUZIONE

La prima fase di utilizzo dei sistemi informativi geografici era fortemente caratterizzata da una grande attenzione alla realizzazione delle basi di dati spaziali. Oggi gran parte delle organizzazioni ha sviluppato autonomamente e nel completo isolamento i propri database territoriali, generando problemi di interoperabilità. Queste barriere tra sistemi possono riguardare conflitti di sistema e di contenuto. Per cercare di porre rimedio a questi problemi, nel 1994 è stato creato l'Open Geospatial Consortium che ha affrontato in maniera efficace solo i problemi di interoperabilità tecnica, mentre i documenti prodotti riguardanti l'interoperabilità semantica non offrono ancora una valida soluzione a questo tipo di problema. Sembra banale, ma prima di porsi il problema di come strutturare il dato, bisognerebbe affrontare la più complessa questione di cosa si intende inserire in un database. L'estensione spaziale dei sistemi informativi consente di individuare rapidamente la localizzazione degli oggetti geografici; tuttavia per identificare la posizione di un oggetto nello spazio, è

fondamentale chiarirsi prima su quale oggetto cercare.

ONTOLOGIE ED INTEROPERABILITÀ SEMANTICA

L'approccio ontologico è il più utilizzato nel perseguire l'interoperabilità semantica. Volendo analizzare il significato del termine ontologia, bisogna risalire alle origini greche del termine *ὄντος* = l'essere, *λόγος* = discorso. Una definizione, condivisa da filosofi ed informatici, considera un'ontologia come "la teoria degli oggetti e delle loro relazioni". È importante precisare che vengono presi in considerazione solo gli oggetti che esistono nella nostra mente. Questa puntualizzazione porta alla seconda definizione con radici informatiche: "la teoria delle entità che esistono nel linguaggio". Per noi umani quando un oggetto non ha un nome vuol dire che non ha importanza.

Gruber (1993) definisce un'ontologia come un'esplícita specificazione di una concettualizzazione, il più possibile condivisa (Borst, 1997). Per implementare un'ontologia è necessario raggiungere una visione

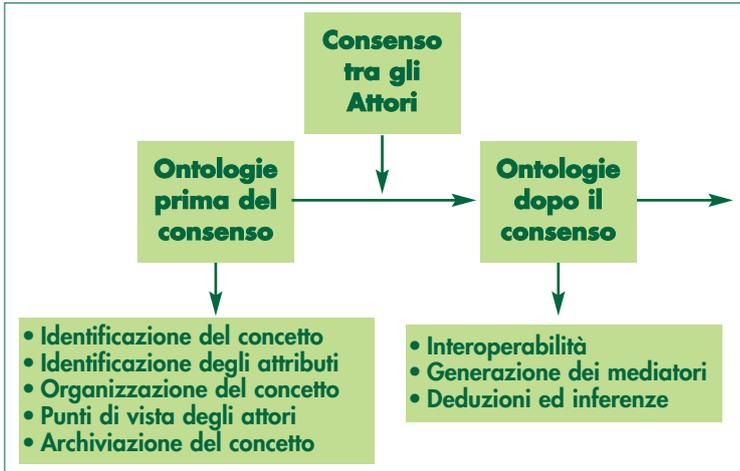


Figura 1 - Principali differenze tra ontologie prima e dopo il consenso

comune all'interno di una comunità, che possa essere riutilizzata da altri gruppi (Chandrasekaran et al., 1999).

La definizione di fiume sarà leggermente differente a seconda che venga formulata da un geologo o da un biologo. Bisognerebbe prima cercare degli accordi all'interno di piccole comunità (geologi, biologi, ecc.) e tentare, poi, di espanderli a comunità più ampie (un'unica definizione di fiume tra geologi, biologi, ingegneri idraulici, ecc.). Quando si trova un accordo più ampio tra svariate comunità, si raggiunge

una corrispondenza semantica con perdite di dettaglio (Fonseca et al., 2002).

Le ontologie *dopo il consenso* (figura 1), utilizzate nella maggior parte dei casi, vengono utilizzate quando è possibile raggiungere un rapido compromesso tra tutti gli attori. Una volta raggiunto l'accordo, la definizione può essere tradotta in OWL (Ontology Web Language). Questo approccio è facile da utilizzare in caso di domini non molto ricchi e ben standardizzati, come nel campo delle discipline scientifiche (Gómez-Pérez et al., 2004).

Il dominio della pianificazione urbana è caratterizzato da definizioni molto articolate; di conseguenza il raggiungimento del consenso prima della costruzione dell'ontologia non è un compito per niente banale. Per questo motivo è preferibile operare con ontologie *prima del consenso*, raccogliendo prima tutte le definizioni esistenti, per poi cercare un consenso tra tutti gli attori (Laurini, 2007). Per raggiungere questo consenso grafi semantici e relazioni possono essere coadiuvati da estensioni multimediali. Si passa, quindi, da un puro elenco di concetti, che è la prima cosa che viene spontaneamente fatta nel produrre un glossario, ad un vocabolario strutturato (figura 2).

IL PROGETTO TOWNTOLOGY

Uno dei possibili utilizzi concreti delle ontologie nel settore della pianificazione urbana e territoriale può

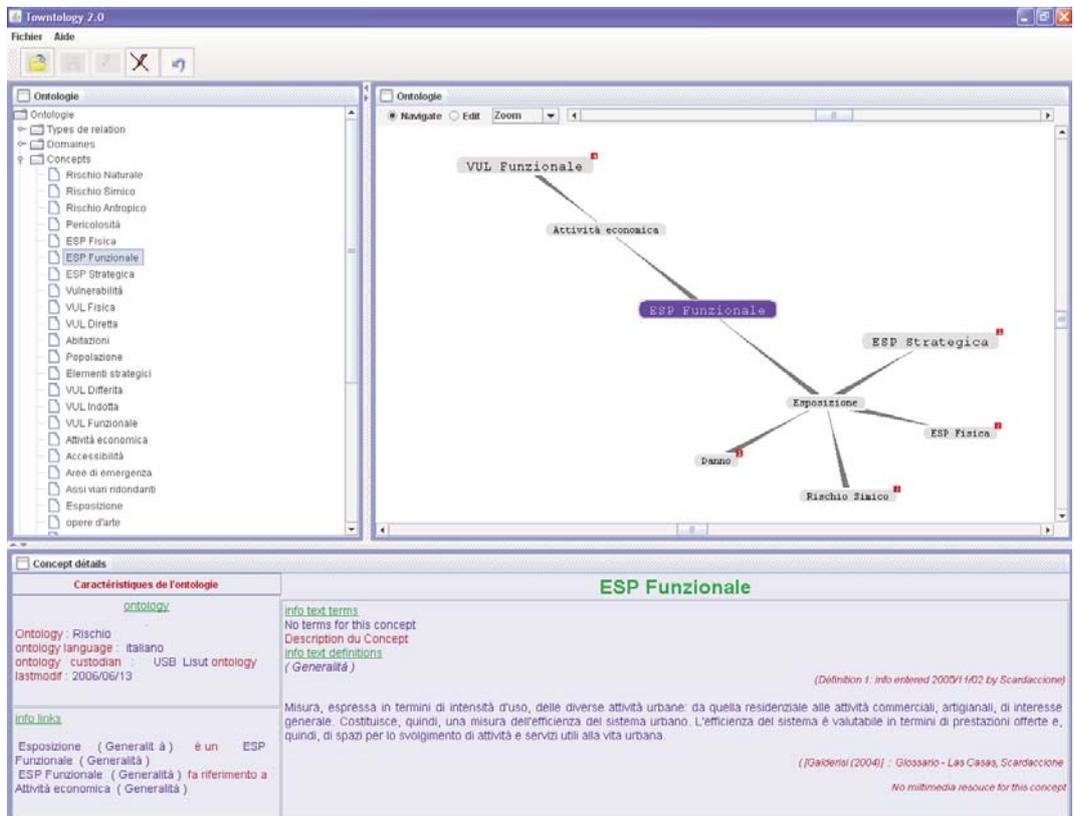


Figura 2 - Passaggio da un puro elenco di concetti (barra laterale sinistra) all'organizzazione mediante gerarchie e relazioni

riguardare un approccio interscalare alla pianificazione, secondo i principi di sussidiarietà e co-pianificazione, dove diversi livelli istituzionali vengono coinvolti nelle verifiche di compatibilità e coerenza dei rispettivi strumenti di piano. In questo caso è fondamentale che ci sia la massima interoperabilità delle basi di dati geografiche, in modo da favorire la massima trasparenza ed oggettività nei tavoli di concertazione istituzionale. Purtroppo la collimazione semantica è completamente assente anche all'interno della stessa tipologia di strumento urbanistico. Provando a sviluppare un mosaico dei piani regolatori di dieci piccoli comuni (circa 2000 abitanti), nella legenda sono stati ricavati 630 termini. Ad esempio, per quanto riguarda la zona A è stato possibile riscontrare le seguenti voci: Centro storico, Zona A, Zona A residenziale conservativa, Zona A (1.....n), Zona A centro storico, Zona A centro antico, ecc.; la situazione si complica per le aree di nuova espansione (Area di espansione, zona di espansione, zona C, zona C (1.....n), zona C insediamenti residenziali, zona C residenziale di espansione, zona C edilizia residenziale pubblica, zona C edilizia privata, zona C ineditata o parzialmente edificata, zona C 167, zona C 167 di edilizia economica e popolare, ecc.). Ci si trova, quindi, di fronte a termini che esprimono in maniera differente lo stesso concetto.

La costruzione di un'ontologia riguardante la pianificazione urbana è, quindi, un compito di non facile soluzione. Bisogna tener conto dei molteplici approcci disciplinari alle definizioni degli oggetti urbani e, all'interno delle stesse discipline, di punti di vista molto variegati. Occorre considerare, inoltre, la complessità dei fenomeni urbani e l'intrinseca diversità dei vari contesti territoriali.

Per affrontare il problema dei conflitti semantici nel settore della pianificazione urbana e territoriale, da circa sei anni è stato messo in piedi il progetto Townology con il proposito di realizzare un'ontologia di dominio per tutte le applicazioni urbane.

La prima esperienza è stata svolta a Lione negli anni 2002 e 2003, applicata solo al dominio della progettazione e gestione delle strade e solo in lingua francese. In questa prima ontologia sono stati integrati più di 800 concetti, facendo saltare l'ottimistica previsione che considerava sufficienti 1000 concetti per coprire tutto il settore della pianificazione urbana. Con molta probabilità, si supereranno i 3000 concetti per completare tutta l'ontologia della città. Nel periodo 2003-2004 l'ontologia è stata estesa alla pianificazione dei trasporti, alla mobilità delle persone e delle merci e si è iniziato ad estendere il dominio anche in altre lingue. A questo scopo, è stata realizzata una rete COST (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research) che è una rete di laboratori universitari che sviluppano delle ricerche grazie a dei finanziamenti dell'Unione Europea. Due attività venivano svolte parallelamente,

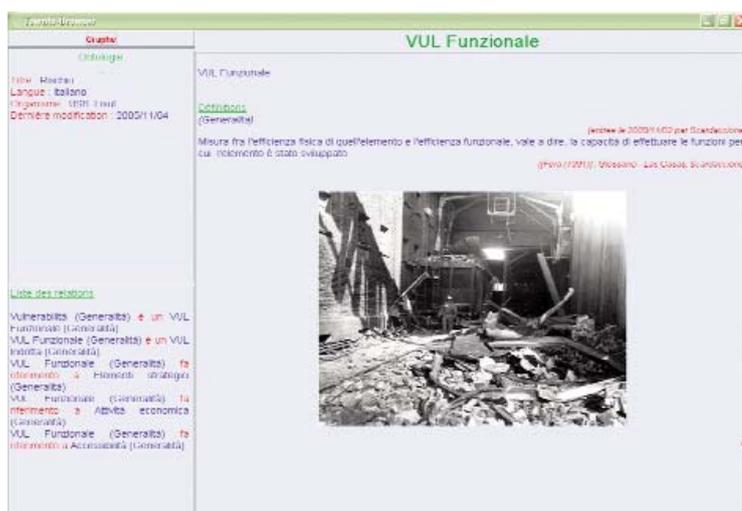


Figura 3 – Lista delle relazioni in un'ontologia (barra laterale sinistra) e definizione dei concetti. Le immagini possono avere un ruolo importante nella comunicazione della definizione di un concetto (modificato da Las Casas e Scardaccione, 2008)



Figura 4 – Relazioni tra concetti (elencati a destra) e mappe (rettangoli bianchi sull' ortofoto)

da un lato gli urbanisti lavoravano all'identificazione dei concetti, dei termini e delle corrispondenti definizioni, dall'altro gli informatici implementavano il sistema per navigare nel grafo ontologico. L'obiettivo era quello di realizzare, entro il 2009, una grande ontologia multi-lingue e multimediale dell'urbanistica. All'interno dell'azione COST la maggior parte dei laboratori hanno focalizzato le proprie ricerche sugli oggetti geografici che compongono la città, mentre solo pochi gruppi si sono concentrati sui piani.

Il software sviluppato prende il nome dall'omonimo progetto ed ha le seguenti caratteristiche (figure 3 e 4):

- presentazione visiva del grafo ontologico;
- rete semantica;
- struttura ipertestuale e multimediale delle definizioni;

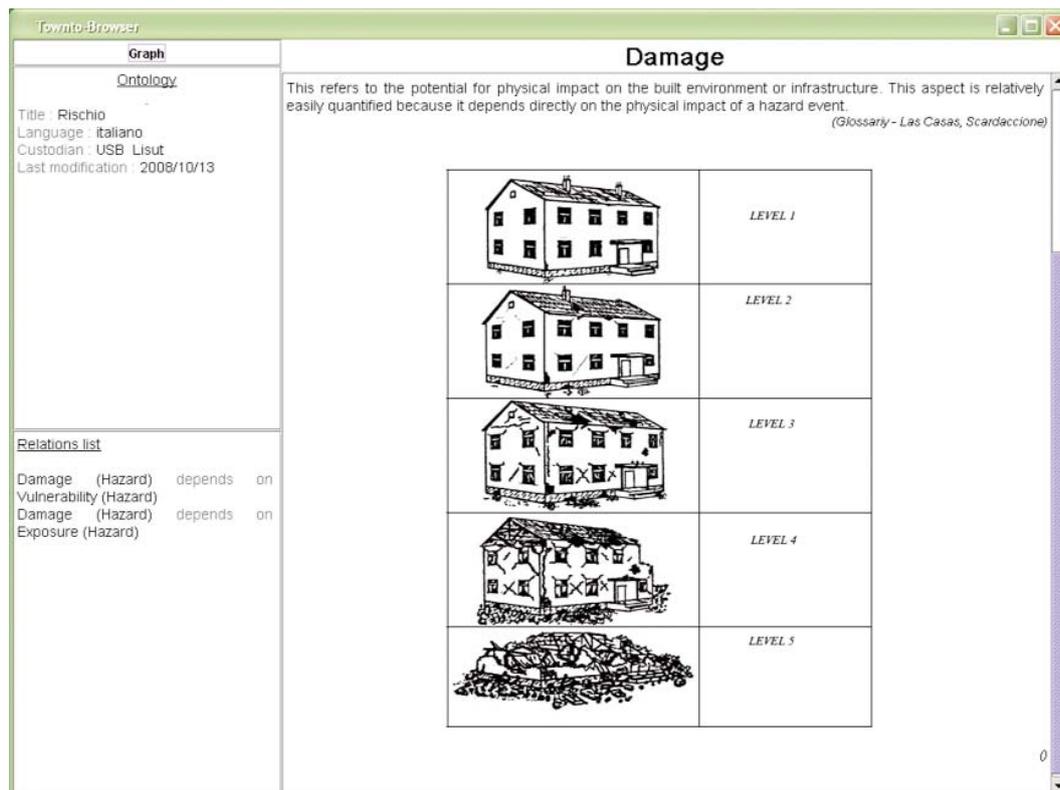


Figura 5 – Estensione dell'ontologia del Rischio in lingua inglese

[bibliografia]

Borst W.N. (1997), *Construction of Engineering Ontologies*. University of Twente. Enschede, Centre for Telematica and Information Technology

Chandrasekaran B., Johnson T. R., Benjamins V. R. (1999), "Ontologies: what are they? why do we need them?", *IEEE Intelligent Systems and Their Applications*, Volume 14, Issue 1

Fonseca F., Egenhofer M., Davis C., Câmara G. (2002), "Semantic Granularity in Ontology-Driven Geographic Information Systems", *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, Volume 36

Gómez-Pérez A., Fernández-López M., Corcho O. (2004), *Ontological Engineering*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

Gruber T. R. (1993), *Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*, Kluwer Academic Publishers

Las Casas G., Scardaccione G. (2008), "Rappresentazione concettuale della conoscenza: ontologia del rischio sismico", in Murgante B. (a cura di), *L'informazione geografica a supporto della Pianificazione Territoriale*, FrancoAngeli, Milano

Laurini R. (2007), "Pre-consensus Ontologies and Urban Databases", in *Ontologies for Urban Development*, in Teller J., Lee J. R., Roussey C. (eds), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

Swartout B., Patil R., Knight K., Russ. T. (1997), "Toward distributed use of large-scale ontologies", in *AAAI-97, Spring Symposium Series on Ontological Engineering*

- definizioni multiple per lo stesso concetto;
- origine e tracciabilità delle definizioni;
- possibilità di aggiornare il grafo ontologico sia nei contenuti, sia nelle relazioni;
- possibilità di arricchire la descrizione dei concetti mediante foto e disegni.

Per l'ontologia delle strade erano state predisposte nove relazioni:

- è fatto di;
- è composto di;
- è localizzato a;
- è utilizzato per;
- è localizzato su;
- è un;
- è un sotto-insieme di;
- dipende da;
- è uno strumento per.

Tuttavia, l'elenco si è allungato man mano che venivano costruite nuove ontologie. Ad esempio, per l'ontologia del Rischio sviluppata all'interno del Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali dell'Università della Basilicata (Las Casas e Scardaccione, 2008) sono state utilizzate sempre nove relazioni, ma differenti dalle precedenti:

- è un;
- fa riferimento a;
- ad;
- è migliorata da;
- comunica;
- coordina;

- interagisce;
- è parte di;
- gestisce.

Un aspetto molto importante dell'interoperabilità semantica riguarda le collimazioni multi-linguistiche. Un interessante lavoro all'interno del progetto "Towntology" è stato sviluppato da Ventura e Calderón. La loro ricerca si è basata su un tentativo di integrazione dei diversi sistemi di pianificazione italiano e spagnolo. È stata analizzata tutta la letteratura riguardante la disciplina, creando dei glossari sviluppati prima nelle due lingue separatamente, per poi tentare di trovare delle corrispondenze. I glossari sono stati realizzati tentando una classificazione in domini, gruppi, ecc., basandosi sulle diverse caratteristiche. Le traduzioni di alcuni termini di pianificazione urbana non sono facili da trovare, perché, in alcuni casi, non vi è un'equivalenza esatta, ma equivalenze parziali. Ovviamente, un termine può avere più traduzioni. Il punto interessante è costituito proprio dalle differenze tra tutte le traduzioni o da quei termini che non hanno alcuna equivalenza nei due sistemi. Per realizzare un'ontologia multilingue, è fondamentale realizzare prima la costruzione delle singole ontologie per ogni sistema di pianificazione, per poi effettuare le comparazioni.

CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Negli ultimi anni ad un elevato numero di ricercatori impegnati nel settore delle collimazioni semantiche, corrisponde una bassissima produzione di ontologie. È ormai famosa una provocazione di Robert Laurini durante una conferenza: "Ecco i soldi: se qualcuno ha sviluppato un'ontologia sono disposto a comprarla". Per porre rimedio a questa lacuna è stata costituita una rete di laboratori intenta a costruire realmente un'ontologia della città (azione COST Towntology). L'attività di ricerca in questo settore è risultata più onerosa del previsto a causa dell'eccessiva complessità semantica dell'ambiente urbano.

I sinonimi, se da un lato rappresentano un arricchimento linguistico dal punto di vista dell'interoperabilità, dall'altro costituiscono un elemento che può generare confusione. Se si considera il concetto di alluminio si avrà un'unica definizione in tutte le lingue. Se consideriamo il termine città, esisteranno almeno cinquanta definizioni, ma quasi nessuna terrà conto della sua complessità. Considerando solo la lingua Inglese, ci si trova subito di fronte al dubbio su quale termine sia più appropriato tra city e town. Se poi passiamo ad analizzare il termine urbanistica avremo lo stesso problema: quale termine inglese è più adatto tra town planning e urban planning?

L'attività del gruppo COST nei primi due anni è stata prevalentemente concentrata sulla costruzione delle singole ontologie in una sola lingua. Negli ultimi due anni si stanno, invece, affrontando gli aspet-

ti multi linguistici (figura 5). Nello sviluppo dell'ontologia del rischio, è abbastanza semplice trovare le collimazioni tra i concetti (Risk, Rischio, Risque, Acceptable Risk, Rischio Accettabile, Risque acceptable, Hazard, Pericolosità, Danger, Return period, Periodo di Ritorno, Période de retour), mentre la ricerca delle corrispondenze tra le organizzazioni preposte alla gestione del rischio è un aspetto molto complicato, ma di uguale importanza. È molto probabile che un'emergenza coinvolga due differenti nazioni e lo sforzo non può, ovviamente, limitarsi a trovare le corrispondenze semantiche dei concetti, ma l'interoperabilità dei sistemi deve riguardare anche la collimazione delle agenzie.

[autori]

Robert Laurini

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
Bât B. PASCAL - 7 av. Capelle

F - 69621 Villeurbanne Cedex

Tel : +33 4 72 43 81 72 - Fax : +33 4 72 43 87 13

Robert.Laurini@insa-lyon.fr

<http://liris.insa-lyon.fr/robert.laurini>

Beniamino Murgante

Laboratorio di Ingegneria dei Sistemi Urbani e Territoriali - Università degli Studi della Basilicata

Viale dell'Ateneo Lucano, 10 - 85100 - Potenza

tel. 0971205125 - fax 0971205185

beniamino.murgante@unibas.it

www.unibas.it/dapit/docenti.asp?IdDoc=15