

Verso un nuovo ruolo per le Infrastrutture di Dati Territoriali: dall'acquisizione di dati all'acquisizione di informazioni

Pasquale DI DONATO (*), Mauro SALVEMINI (*)

(*) LABSITA, Università di Roma La Sapienza, Piazza Borghese 9, +390649918830,
{pasquale.didonato, mauro.salvemini}@uniroma1.it

RIASSUNTO

Le attuali implementazioni di Infrastrutture di Dati Territoriali (IDT) sono genericamente orientate alla gestione e messa in condivisione di dati geografici, è pertanto necessario supportare lo sviluppo di servizi di processamento (analisi spaziale) dei dati al fine di derivare da essi informazioni utili alla presa di decisioni.

La discussion paper dell'OGC "Web Processing Service" è un primo tentativo di standardizzazione di servizi di geoprocessing; d'altra parte i singoli servizi di geoprocessing non permettono analisi spaziali complesse, ma vanno integrati in unità di processamento più complesse (service chaining) al fine di supportare realmente l'attività di enti, come le Amministrazioni Pubbliche, che si stanno dimostrando particolarmente interessate agli sviluppi attuali delle IDT.

ABSTRACT

Current Spatial Data Infrastructures (SDI) are mainly addressing data management and sharing in a distributed environment; there is, thus, a need for geoprocessing capabilities in order to turn data into information.

The OGC discussion paper "Web Processing Service" is a first attempt towards the standardisation of geoprocessing services; on the other hand atomic web services do not enable for complex analysis, but need to be composed into more complex processing unit in order to really address the need of those entities, such as the Public Administrations, that are paying particular attention to SDI developments.

KEYWORDS: *IDT, WPS, Geoprocessing, Service Chaining*

INTRODUZIONE

Il ruolo delle Infrastrutture di Dati Territoriali (IDT), quali strumento di condivisione e distribuzione in rete di dati geografici, è ormai universalmente riconosciuto ad ogni livello di governo. In particolare le Pubbliche Amministrazioni Locali (PAL), che in quanto produttori e gestori di una mole di dato geografici strategici rivestono un ruolo cruciale nel processo di implementazione "bottom-up" di una IDT centrale, stanno prestando particolare attenzione agli sviluppi attuali in materia, percependo le IDT come un potenziale strumento di supporto alla propria funzione amministrativa; si sta, di fatto, assistendo ad un progresso di iniziative di messa in condivisione di dati a livello locale e tra il livello locale e quello centrale.

D'altro canto, le attuali implementazioni di IDT sono generalmente orientate alla gestione e condivisione distribuita di dati geografici tramite servizi web, all'individuazione dei dati stessi tramite servizi di catalogo, alla loro visualizzazione tramite servizi web di mapping (WMS) e ad un loro *download* tramite "web feature services" (WFS) e "web coverage services" (WCS). Messa in questi termini, una IDT difficilmente riesce a soddisfare le necessità di entità amministrative come le PAL, per le quali operazioni ben più complesse che la semplice visualizzazione di dati sono necessarie all'espletamento dei propri compiti istituzionali.

Uno dei punti di forza dei sistemi GIS tradizionali, forse il principale, è la possibilità di derivare informazioni attraverso un processo di integrazione ed analisi/processamento dei dati. Allo stato attuale gli standard e le specifiche di settore permettono di implementare sistemi dedicati alla ricerca visualizzazione ed acquisizione di dati, mentre il processo di analisi degli stessi è attuato in maniera tradizionale. Appare questo il maggiore handicap alla reale utilizzazione delle infrastrutture di dati ed allo sviluppo del largo uso di servizi di geoprocessing finalizzati non solo alla visualizzazione (cosa del resto già ampiamente disponibile) ma alla produzione di ulteriori servizi tramite la composizione di sub componenti già dotati di propria funzionalità.

Il documento *Web Processing Services* (OGC, 2005) è un primo tentativo di standardizzazione delle specifiche di un servizio di *geoprocessing*.

Appare evidente che un servizio di *geoprocessing* non è un qualcosa di a se stante, o per lo meno non dovrebbe esserlo; l'idea principale del paradigma SOA (*Service Oriented Architecture*), che sta alla base dell'implementazione delle IDT, è quella di fornire funzionalità software tramite set di servizi web indipendenti, ma tra loro integrati in maniera dinamica¹. Servizi atomici, presi singolarmente, non permettono analisi spaziali complesse, ma vanno integrati in unità di processamento più funzionali; tale processo di integrazione, noto come *service chaining* e/o *service orchestration*, deve allo stesso tempo risultare utilizzabile da parte di persone e di computer (Kiehle et al., 2006).

Il presente lavoro si basa sull'assunto che i servizi debbano essere *user centered* e per questa ragione la complessità degli stessi debba essere funzione del soddisfacimento delle necessità degli utenti siano essi intermedi o finali. Si intende quindi fornire una visione d'insieme in termini di standard e specifiche aperte attualmente utilizzabili per l'implementazione di servizi web di *geoprocessing* e per l'orchestrazione di servizi web geografici.

SERVIZI DI GEOPROCESSING

Lo standard ISO 19119, *Geographic Information – Services*, (ISO/TC211, 2003) definisce una tassonomia per i servizi geografici, dividendoli in:

- Servizi di interazione umana (*viewer* ed *editor* con varie funzionalità);
- Servizi di gestione dati (servizi di accesso ai dati);
- Servizi di workflow (es. per la definizione e gestione di *service chaining*);
- Servizi di processamento (trasformazione di coordinate, analisi spaziale, etc.);
- Servizi di comunicazione (*encoding*).

Tra i vari standard e specifiche attualmente disponibili (GML, WMS, WFS, WCS, CAT, WCTS) solo la specifica WCTS (*Web Coordinate Transformation Service*) fa parte della categoria dei servizi di *geoprocessing*.

¹ http://it.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture

Un generico utente di una IDT riesce, oggi, ad individuare, visualizzare ed acquisire dati geografici, ma per effettuare analisi spaziali deve lavorare i dati in locale sulla propria macchina e con il proprio sistema GIS *stand-alone*, in una prassi client-server che di fatto riduce il server a solo *porter* di dati. Un servizio web di *geoprocessing* invece dovrebbe permettere di effettuare processamento di dati, analisi spaziale, in rete. Il concetto base è quello di una libreria di *geoprocessing* accessibile in ambiente distribuito basato su servizi web, così come un tradizionale software GIS mette a disposizione una libreria di *geoprocessing* in locale (Kiehle et al., 2006).

All'inizio del 2005, l'*Open Geospatial Consortium* (OGC) ha lanciato l'iniziativa, tuttora in corso, "*Web Processing Service Interoperability Experiment*"² con l'obiettivo di testare una specifica che permettesse di implementare servizi web di *geoprocessing*.

La specifica *draft* attualmente disponibile, *Web Processing Service Discussion Paper* (OGC, 2005), definisce l'interfaccia di un generico servizio che offra funzionalità web di *geoprocessing*, siano esse costituite da un semplice buffer o da un complesso modello computazionale.

Un'interfaccia WPS implementa tre operazioni che possono essere chiamate da un client WPS ed eseguite da un server WPS; le tre operazioni tutte obbligatorie sono le seguenti:

- **GetCapabilities**: l'operazione permette ad un client di richiedere i metadati che descrivono le funzionalità del servizio;
- **DescribeProcess**: l'operazione permette al client di ricevere informazioni dettagliate su uno o più processi che possono essere eseguiti da un server;
- **Execute**: l'operazione permette al client di eseguire il processo e riceverne i risultati

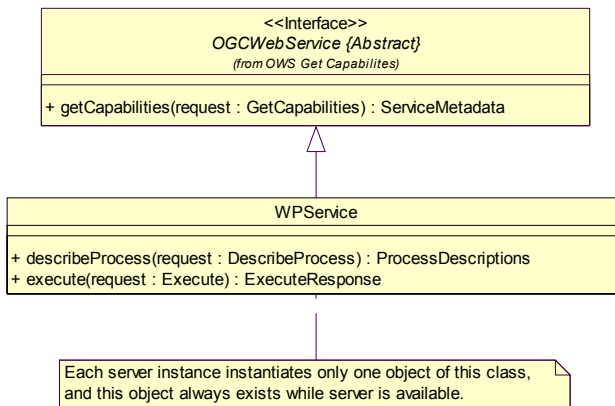


Figura 1: diagramma UML dell'interfaccia WPS (© OGC, 2005)

La specifica *draft* *Web Processing Service Discussion Paper* è attualmente implementata nel *framework deegree*³.

² <http://www.opengeospatial.org/press/?page=pressrelease&prid=211>

³ <http://www.deegree.org/>

COMPOSIZIONE DI SERVIZI

Gli standard per l'informazione geografica sviluppati da ISO e OGC definiscono le interfacce di servizi alquanto semplici, come la ricerca, visualizzazione, accesso ai dati geografici, ma necessità ben più complesse sono potenzialmente richieste dagli utenti e devono essere soddisfatte integrando tra loro tali servizi semplici. Uno dei vantaggi offerti dal paradigma di sviluppo basato su servizi web è la possibilità di integrare gli stessi in complesse sequenze finalizzate alla soddisfazione delle necessità utente.

I servizi web geografici sono componenti software “monofunzionali” che possono essere pubblicati, individuati ed utilizzati in rete per accedere e processare dati geografici provenienti da fonti diverse: il valore aggiunto è dato dalla possibilità di integrare più servizi per fornire funzionalità complesse che sono al di là degli scopi di un servizio semplice preso singolarmente. Tale assioma è particolarmente utile nel capire le ragioni per cui le IDT trovino una certa resistenza ad essere utilizzate e condivise nella Pubblica Amministrazione: il mettere in comune dati è già di per sé una posizione spesso molto avanzata, il fatto di condividere i servizi, quindi di fatto di fidelizzare il servizio offerto da altri, assume connotati di innovazione spinta spesso contrastanti con la prassi dell'utilizzazione di procedure sviluppate al proprio interno. Pur conducendosi ricerche relative all'ambito del *capacity building* di servizi complessi da parte degli Autori (Salvemini, 2006), il presente documento intende affrontare la dimensione tecnica e di standard alla base della composizione di servizi.

Il *framework* ed il modello di composizione (*service chaining*) dei servizi web OGC (OGC, 2003) si basano sugli standard ISO “*Reference Model for Open Distributed Processing*” e ISO-19119 “*Geographic Information – Services*” (ISO, 2003), nei quali si ritrovano i concetti di servizio, interfaccia, operazione, *service chaining* e *workflow*.

Per servizio si intende una certa funzionalità offerta da una componente software tramite un'interfaccia, che a sua volta è un insieme di operazioni che caratterizza il comportamento della componente stessa; per *service chaining* si intende una sequenza di servizi dove, per ogni coppia di servizi adiacenti A e B, l'azione del servizio B deve attendere la fine dell'azione del servizio A prima di iniziare. Sono previste tre modalità di *service chaining*:

- Co-ordinata dall'utente (*transparent chaining*): prevede che l'utente componga manualmente la sequenza di servizi e controlli l'ordine di esecuzione del singolo servizio;
- Co-ordinata da *workflow* (*translucent chaining*): prevede che la sequenza di servizi venga eseguita da un sistema di *workflow*. L'utente ha evidenza dei singoli servizi che compongono la sequenza, ma non ha nessun controllo sulla stessa: una volta individuata una sequenza che sembra soddisfare le proprie esigenze, l'utente ne affida l'esecuzione al *workflow* e resta in attesa del risultato;
- Servizio Aggregato (*opaque chaining*): la sequenza di servizi è predefinita e non trasparente all'utente che la percepisce come un singolo servizio.

Per *workflow* si intende l'automazione di una procedura (*business process*) durante la quale l'esecuzione dei singoli servizi è controllata da un set di regole.

Alcuni punti critici restano irrisolti:

- Non viene descritto nessun modello univoco per l'integrazione dei servizi;
- Non esiste un linguaggio formale per la descrizione dell'orchestrazione dei servizi;

- L'interoperabilità semantica viene risolta tramite la semplice messa in condivisione degli *application schema*.

Alcune di queste criticità possono essere risolte tramite l'utilizzo di tecnologie disponibili al di fuori della comunità dell'informazione geografica e che vengono di seguito brevemente descritte:

- **WSDL** (*Web Services Description Language*) è un linguaggio formale basato su XML per la creazione di documenti per la descrizione di servizi web. L'uso di WSDL, che descrive i servizi web in maniera più astratta rispetto al *GetCapabilities* di OGC, potrebbe facilitare l'orchestrazione di servizi sia in modalità trasparente che in modalità traslucida;
- **SOAP** (*Simple Object Access Protocol*) è un protocollo basato su XML per lo scambio di messaggi tra servizi web e, quindi, potrebbe facilitarne l'orchestrazione dinamica;
- **WSBPEL** (*Web Services Business Process Execution Language*) è un linguaggio per l'orchestrazione di servizi web basato su WSDL, quindi su XML. Permette di specificare la logica di funzionamento di un processo, costituito da una sequenza di servizi web, attraverso una grammatica XML che viene interpretata da un *orchestration engine*. WSBPEL presuppone che i servizi web partecipanti all'orchestrazione siano descritti con WSDL ed eventualmente pubblicati in un registro UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*);
- **OWL-S** (precedentemente nota come DAML-S) è un'ontologia per servizi web: l'obiettivo è quello di fornire descrizioni *machine-readable* al fine di permettere l'individuazione, la composizione, l'esecuzione automatica di servizi web.

Il caso della Regione Autonoma della Sardegna

La Regione Autonoma della Sardegna (RAS) ha avviato nel 2004 l'implementazione della propria Infrastruttura di Dati Territoriali (SITR-IDT). Il progetto adotta l'approccio SOA ed i principi di INSPIRE e si configura in modo da supportare l'orchestrazione di servizi web distribuiti al fine di soddisfare necessità complesse dei vari utenti del sistema. Al fine di risolvere problemi relativi all'interoperabilità semantica, i servizi semplici, sviluppati nel rispetto degli standard ISO e OGC, sono composti in maniera semi-automatica e gestiti da un workflow, quindi in modalità "traslucida" (Vinelli, 2005). Un esempio di servizio complesso in via di sviluppo è la procedura di rilascio del certificato di destinazione urbanistica (CDU), una procedura amministrativa di una notevole complessità che viene gestita interamente tramite la IDT.

Informazioni dettagliate sul progetto SITR-IDT sono disponibili sul sito web della RAS⁴.

CONCLUSIONI

Il ruolo cruciale delle PAL nella realizzazione di una IDT nazionale, quindi europea e globale, è insito nei principi stessi di INSPIRE (*...Data should be collected once and maintained at the level where this can be done most effectively...*), ma l'attuale "generazione" di IDT può difficilmente soddisfare le necessità di trattamento ed analisi dei dati richieste dalle stesse pubbliche amministrazioni nell'espletamento delle proprie complesse funzioni amministrative.

È necessario, dunque, supportare lo sviluppo di una nuova "generazione" di IDT che potremmo definire Infrastrutture di Servizi Territoriali (Salvemini, 2006), dove la realizzazione di servizi di

⁴ <http://www.sardegнатerritorio.it/sistemainformativo/progettositr.html>

geoprocessing tra loro interoperabili ed integrabili in unità di processamento più complesse possa effettivamente soddisfare le necessità utente.

Un WPS risulta di fatto non associato ad un set di dati specifico (OGC, 2005), per cui è, paradossalmente, ipotizzabile la realizzazione di IST a prescindere dai dati stessi: questi, in ultima analisi, possono essere acquisiti grazie alle IDT già realizzate o forniti dall'utente finale.

BIBLIOGRAFIA

- Di L., Zhao P., Yang W., Yue P., 2006. "Ontology-driven Automatic Geospatial-Processing Modeling based on Web-service Chaining". On-line
<http://esto.nasa.gov/conferences/estc2006/papers/a6p3.pdf>
- Einspanier U., Lutz M., Senkler K., Simonis I., Sliwinski A., 2003. "Toward a Process Model for GI Service Composition". On-line
<http://ifgi.uni-muenster.de/~simonis/download/gitage2003b.pdf>
- Friis-Christensen A., Bernard L., Kanellopoulos I., Nogueras-Iso J., Peedell S., Schade S., Thorne C., 2006. "Building Service Oriented Applications on top of a Spatial Data Infrastructure – A forest fire assessment example". In Suarez J., Markus B. (ed.). *AGILE 2006 – Conference Proceedings*, 119-127
- ISO/TC211, 2002. "Geographic Information – Services". ISO DIS 19119. On-line
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1221
- Kiehle C., Greve K., Heier C., 2006. "Standardized Geoprocessing. Taking Spatial Data Infrastructure one Step Further". In Suarez J., Markus B. (ed.). *AGILE 2006 – Conference Proceedings*, 273-282
- Lemmens R., Granell C., Wytzisk A., de By R., Gould M., van Oosterom P., 2006. "Semantic and syntactic description at work in geoprocessing service chaining. In Suarez J., Markus B. (ed.). *AGILE 2006 – Conference Proceedings*, 51-61
- OASIS, 2005. "Web Service Business Process Execution Language Version 2.0". On-line
http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsbpel
- Open Geospatial Consortium, 2003. "OGC Reference Model". On-line
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=3836
- Open Geospatial Consortium, 2005. "OpenGIS Web Processing Service". On-line
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=12184
- Salvemini M., 2006. "A Spatial Data Infrastructure: can it exist without and ICT infrastructure?" In corso di presentazione presso la IGU Conference, 3-7 Luglio 2006, Brisbane, Australia.
- Vinelli R., Pittau G., Salvemini M., Cipriano P., Pezzi S., Zanella L., 2005. "Interoperabilities: the "service generation" SDI of Sardinia". 12° EC GI&GIS Workshop, 29 Giungo – 1° Luglio 2006, Alghero.
- W3C, 2001. "Web Services Description Language (WSDL) 1.1 – Technical Report"