

La realizzazione di soluzioni interoperabili in una *spatial data infrastructure*

Marco Mondini (*)

(*) Provincia di Bologna, Via Benedetto XIV, 3, 40125 Bologna, tel. 051 6598 812, fax 051 6599 025, email: marco.mondini@provincia.bologna.it

Riassunto

La realizzazione di una infrastruttura di gestione e pubblicazione di informazioni territoriali (*Spatial Data Infrastructure*) comporta la dotazione di apparati hardware e software ed una loro configurazione relativa agli obiettivi inizialmente prefissati. La Provincia di Bologna, in particolare, ha completato tale realizzazione nel 2002, ovvero prima dell'avvento massiccio di soluzioni progettuali basate su meccanismi di interoperabilità, contestuale alla I fase di E-Government. L'integrazione di tali soluzioni in una architettura esistente, ed in particolare la sua ottimizzazione, ha richiesto un approfondimento specifico.

La SDI provinciale è basata su DB relazionale Oracle con componente Spatial e sul gateway ESRI ArcSDE. A livello server, sono presenti anche 2 diversi tipi di *Map Server*, ESRI ArcIMS e Autodesk MapGuide, ciascuno con propri servizi basati sui dati centralizzati, opzionalmente basati su interfaccia WMS.

La partecipazione ai progetti della prima fase di E-Government, in particolare SIGMA TER (infrastruttura e servizi cartografici), PEOPLE (servizi finali Web al cittadino) e DOCAREA (gestione flussi documentali) ha portato alla definizione di uno strato tecnologico intermedio condiviso con funzione di Application Server.

Il risultato è una infrastruttura in grado di interagire in modalità di cooperazione applicativa con sistemi esterni all'Amministrazione provinciale.

Questo lavoro illustra i servizi finali basati su tale architettura, a dimostrazione del valore aggiunto derivato dalla cooperazione di applicazioni ed informazioni tra i diversi livelli istituzionali, nell'ambito dei Sistemi Informativi Territoriali.

Abstract

The term "spatial data infrastructure" is often used to denote the relevant base collection of technologies, policies and institutional arrangements that facilitate the availability of and access to spatial data. The Province of Bologna has completed the implementation of its former SDI in 2002, based on ESRI enterprise architecture, with ArcSDE, ArcIMS, Oracle Spatial RDBMS and also Autodesk MapGuide.

But it is only with relevant national E-Government projects, to which the Province participated, that this infrastructure has been enhanced with a shared technological level with the function of Application Server, that lets the system able to interoperate with external systems, in GIS environment.

Introduzione

Il termine "*spatial data infrastructure (SDI)*" è spesso usato per indicare una infrastruttura tecnologica, composta da apparati hardware e software, dedicata a facilitare la disponibilità e l'accesso ai dati spaziali gestiti nell'ambito di un definito contesto organizzativo; vi possono cioè essere infrastrutture relative ad una singola organizzazione, così come ad un *network* di organizzazioni, fino ad arrivare a SDI nazionali o sopranazionali. All'aumentare della dimensione

del contesto, assumono sempre maggior importanza gli aspetti organizzativi e normativi necessari per il corretto funzionamento della infrastruttura.

La SDI della Provincia di Bologna, intesa non come semplice condivisione di una qualche famiglia di informazioni territoriali, gestite in modalità diverse da diversi soggetti all'interno dell'Ente, ma come realizzazione di una architettura tecnologica pensata per rendere coerenti le modalità di gestione, di condivisione e di pubblicazione di qualsiasi informazione territoriale gestita o utilizzata all'interno dell'Ente, è stata completata nel 2002. Essa è basata sul *DB* relazionale Oracle (Oracle *RDBMS*, attualmente nella versione 9i), dotato di componente Spatial, e sulla architettura *enterprise* di ESRI, ovvero di *gateway* ArcSDE (ora alla versione 9.2), e *client* ArcGIS (idem) con licenze condivise, nelle diverse modalità (ArcInfo, ArcView, ArcReader). Il dato viene fisicamente memorizzato su *RDBMS* Oracle alternativamente in formato proprietario ESRI o in formato Oracle Spatial.

Per quanto riguarda la pubblicazione dei dati, ci si è affidati a *Web Map Server* commerciali della medesima ESRI (con ArcIMS, attualmente alla *release* 9.1) e di Autodesk (con MapGuide, attualmente alla 6.5).

Su tale infrastruttura (si veda la fig. 1) sono stati realizzati nel tempo molteplici servizi interni ed esterni, ed è stata condotta una attività di integrazione delle procedure gestionali in uso nell'Ente, al fine di utilizzare appieno il valore aggiunto determinato dalla presenza di riferimenti spaziali correlati agli oggetti trattati.

L'architettura, pur complessa, che è stata realizzata, non era comunque sufficiente per realizzare soluzioni interoperabili; si è trattato in particolare di dotarsi dei componenti infrastrutturali in grado di fornire interoperabilità anche sulle informazioni territoriali.

L'occasione è giunta con lo sviluppo di alcuni importanti progetti di innovazione tecnologica, normalmente legati alla prima fase di *E-Government*.

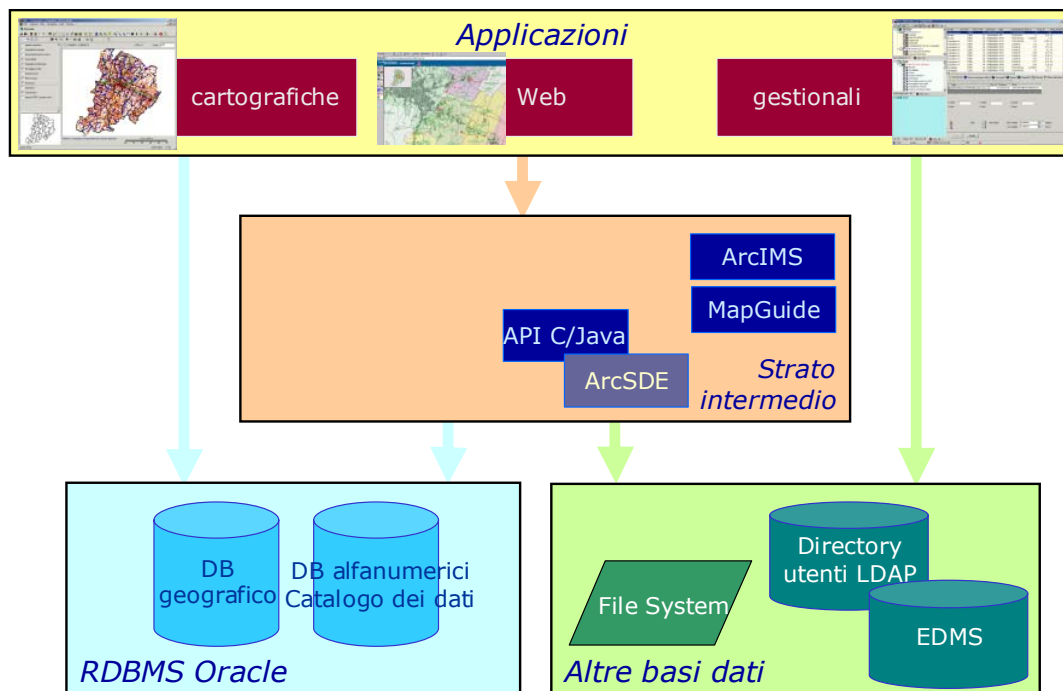


Figura 1 – Architettura della SDI inizialmente implementata

La Provincia di Bologna e l'E-Government

I principali progetti di *E-Government* cui la Provincia di Bologna ha partecipato sono: SIGMA TER, PEOPLE e DOCAREA; a questi va aggiunto un progetto che la Provincia ha condotto

assieme alla Camera di Commercio per la realizzazione dell'archivio di sintesi del registro delle imprese nel sistema informativo provinciale, AUIBO.

In SIGMA TER la Provincia di Bologna ha un duplice obiettivo: realizzare una infrastruttura tecnologica (hardware e software) che le consenta di integrarsi nell'architettura prevista nel sistema di interscambio di dati territoriali predisposto dai partner principali di progetto (Agenzia del Territorio e Regioni, tra cui capofila è l'Emilia-Romagna), e realizzare alcuni servizi finali che diano valore aggiunto alla filiera infrastrutturale creata (si veda la fig. 2).

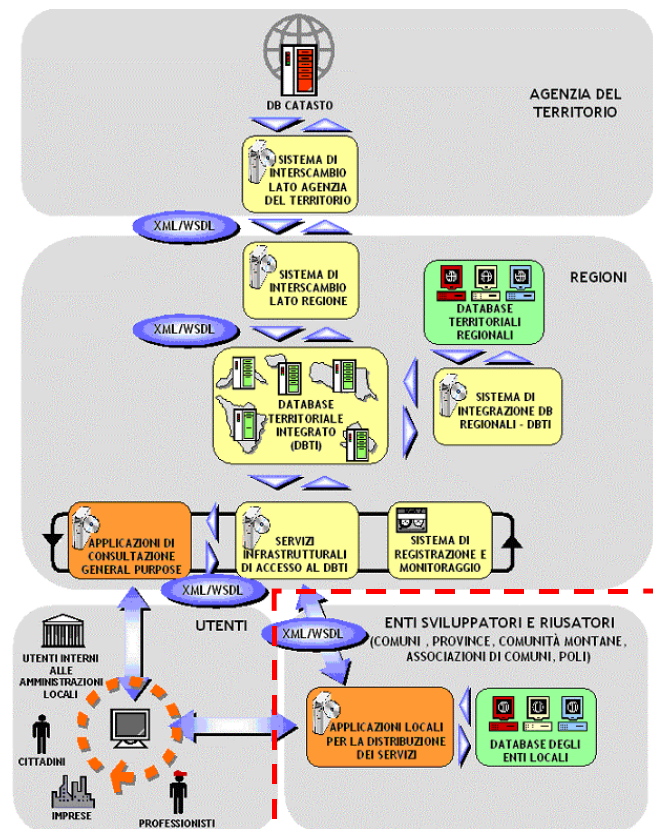


Figura 2 – Architettura complessiva del progetto SIGMA TER; il riquadro tratteggiato individua dove si collocano le attività svolte nel Progetto dalla Provincia di Bologna

A tal scopo si è dotata di un livello infrastrutturale intermedio che fungesse da *Application* e *Map Server*, lasciando al *Web Server* il solo compito di pubblicare puri servizi *Web*. Su tale strato intermedio sono state implementate le funzioni di sincronizzazione per l'interscambio dei dati territoriali.

In PEOPLE, progetto che realizza servizi finali *Web* comunali rivolti ai cittadini, la Provincia di Bologna ha voluto fornire ai propri Comuni una infrastruttura dove poter dispiegare i più di 200 servizi atomici a disposizione con il progetto, basata sulla componente infrastrutturale realizzata nell'ambito del progetto stesso (il cosiddetto *framework* PEOPLE), dotata anche di servizi trasversali di portale, quali la gestione della community e la standardizzazione delle modalità di pagamento.

La piattaforma, completamente basata su meccanismi di interoperabilità, viene anche usata dalla Provincia per la realizzazione di propri servizi finali rivolti ai cittadini.

L'infrastruttura è stata realizzata con l'acquisizione di un *Application Server* dedicato con Oracle AS (versione 10g r.2) per il dispiegamento dei servizi, ed un *DB server* dedicato a PEOPLE.

DOCAREA, progetto che ha visto come capofila proprio la Provincia di Bologna, ha invece introdotto nella infrastruttura provinciale la gestione dei documenti digitali e della protocollazione, definendo per ciascun argomento le specifiche di interoperabilità, che significa, in sostanza, le specifiche dei *Web Services* di protocollazione e di gestione di documenti digitali memorizzati su una piattaforma Hummingbird di *Electronic Document Management System* (EDMS).

Anche in questo caso sono stati introdotti componenti infrastrutturali in parte dedicati.

Infine il progetto AUIBO (Archivio Unico delle Imprese di Bologna) ha consentito di costituire presso il sistema informativo provinciale una sintesi del Registro Imprese gestito dalla Camera di Commercio. Il colloquio avviene esclusivamente tramite *Web Services*, che hanno il compito di richiamare gli aggiornamenti nottetempo della banca dati, popolando il DB Oracle appositamente definito. In tal caso sono state utilizzate piattaforme già esistenti, sia come *DB server* che come *Application Server*.

La Provincia, tramite un procedimento di “normalizzazione” degli indirizzi presenti nei record che provengono dalla Camera di Commercio, riesce a georeferenziare le Unità Locali e le Sedi delle Imprese della provincia partendo dal proprio archivio delle strade e della numerazione civica (presente per tutti i 60 Comuni), offrendo un sistema *Web* di consultazione dell’archivio di sintesi che include anche una visualizzazione cartografica.

SDI e interoperabilità

Come detto, il termine SDI indica in generale l'insieme di tecnologie, politiche ed accordi istituzionali tese a facilitare la disponibilità e l'accesso a dati geospaziali; la parola infrastruttura viene utilizzata per veicolare il concetto di un ambiente di supporto affidabile, in analogia alle reti stradali o di telecomunicazioni, per la circolazione dei dati stessi.

Uno dei maggiori vantaggi che, potenzialmente, offre lo sviluppo di una SDI è la possibilità di riutilizzo, quindi di protezione del valore, di dati e sistemi esistenti (mantenimento, aggiornamento, re-ingegnerizzazione), grazie ad un processo evolutivo di migrazione sostenibile da sistemi *legacy* a sistemi basati su *standard* internazionalmente riconosciuti; ciò assicura l’interoperabilità della informazione geografica disponibile.

L’interoperabilità, intesa come la capacità di sistemi *computer-based* di comunicare in maniera significativa tra di loro (anche se non previsto durante lo sviluppo dei singoli sistemi), riveste un ruolo fondamentale nell’implementazione di una SDI; le nuove tecnologie dell’informazione, grazie all’uso di *standard* comuni, permettono di realizzare interfacce di comunicazione tali da rendere possibile la collaborazione tra servizi sviluppati in tempi diversi, da enti diversi, su diverse piattaforme ed indipendentemente l’uno dall’altro.

Negli attuali processi di implementazione delle SDI si sta facendo ampio uso del concetto di programmazione distribuita basata su *webservice*, ovvero di componenti *software web-based* che espongono le proprie caratteristiche e funzionalità tramite interfacce *standard*. L’uso di interfacce sviluppate secondo *standard* internazionalmente riconosciuti, permette l’interoperabilità fra *webservice*, indipendentemente dall’architettura su cui sono stati implementati.

Nell’ambito delle SDI, l’Open Geospatial Consortium (OGC) è da alcuni anni attivo nella redazione di specifiche tecniche per la realizzazione di componenti standard utili all’implementazione di IDT. Da diversi anni OGC lavora in stretto contatto con ISO TC211: OGC prende a riferimento gli standard ISO, come anche alcune specifiche OGC sono ora standard ISO (es. ISO 19128:2005 Geographic information - Web Map Server interface).

Le modifiche architetturali apportate

Per rendere il sistema in grado di interagire con l'esterno secondo meccanismi di interoperabilità, l'architettura esistente è stata potenziata con una serie di componenti che, in pratica, abilitano l'accesso alle informazioni provinciali secondo nuove modalità.

In particolare è stata introdotta la connettività Java ai DB (JDBC), ovvero un *middleware* per *database* che consente l'accesso alle basi di dati da qualsiasi programma scritto con il linguaggio di programmazione Java, indipendentemente dal tipo di *DBMS* utilizzato, fornendo anche metodi per interrogare e modificare i dati.

Sono inoltre stati introdotti livelli intermedi che fungono da *Application Server* (sia in versione commerciale, come Oracle AS, sia *Open Source*, come Tomcat) ed è inoltre stata potenziata la funzione di *Map Server*, con l'affiancamento di *Map Server Open Source* come Mapserver e Deegree ai già utilizzati sistemi commerciali ESRI e Autodesk, consentendo così una più facile esposizione tramite l'interfaccia ISO WMS (*Web Map Service*).

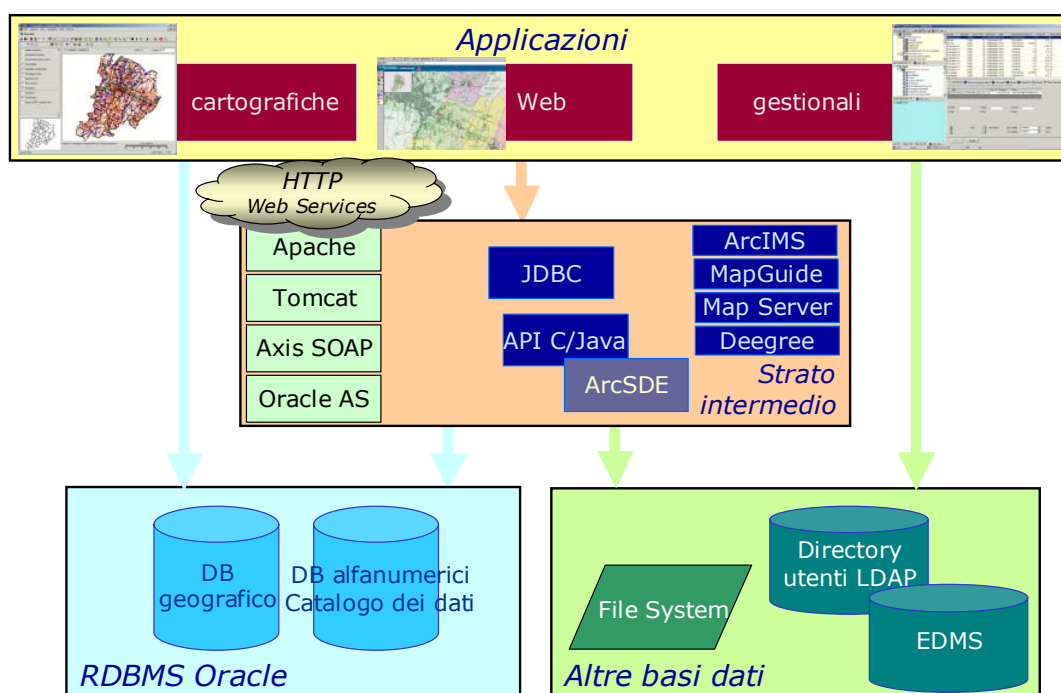


Figura 3 – La SDI provinciale dotata delle componenti di interoperabilità

Problematiche e conclusioni

Nel corso di questi ultimi 3 anni, la dotazione infrastrutturale dell'Ente si è trasformata sensibilmente, richiedendo sensibili investimenti legati ad un *trend* evolutivo della tecnologia che si stava affermando con forza, ovvero quello della interoperabilità tra i sistemi, ma che non potevano contare su significative esperienze condotte precedentemente nell'ambito della Pubblica Amministrazione. Si è cioè trattato di investimenti assolutamente innovativi per un Ente come la Provincia di Bologna, con i rischi che ciò comporta.

Ora che i sistemi stanno entrando in produzione a regime, si stanno percependo le potenzialità e la flessibilità del sistema realizzato, in quanto si stanno realizzando nuove ed innovative soluzioni basandosi esclusivamente sulla infrastruttura esistente.

Un significativo esempio ne è l'applicazione pilota che si sta realizzando nell'ambito del progetto E-Ten "Bizmap.Net", nel quale viene realizzato un sistema di *brokering* (si tratta in sostanza di un registro UDDI dotato di una propria logica) di servizi interoperabili anche con contenuti cartografici. Significativo in quanto in una unica applicazione vengono inglobati componenti e servizi realizzati nei vari progetti (utilizzo del framework People per realizzare un'applicazione che

accede a diverse fonti WMS, richiama documenti elettronici e dati delle imprese via *webservice*, ecc..). Il tutto lo si sta ovviamente realizzando utilizzando solo componenti architetturali già presenti.

Questo a testimonianza del fatto che gli investimenti realizzati sono stati certamente impegnativi, anche dal punto di vista organizzativo, ma sussistono i presupposti perché vengano ripagati col tempo, sia per la possibilità di fornire all'esterno servizi sempre di maggior valore ed affidabilità, sia in particolare per la dipendenza di soli standard riconosciuti internazionalmente per la gestione della comunicazione con il mondo esterno, grazie all'introduzione della interoperabilità tra i sistemi.