

L'interoperabilità e l'attuazione dell'e-Gov nei Sistemi Informativi Territoriali Regionali: il caso del SIT Regionale della Sardegna

Mauro SALVEMINI (*), Rita VINELLI (**), Stefano DE LUCA (***),
Maria Grazia D'ONOFRIO (****), Eugenio SCHININÀ (*****)

(*) Università di Roma La Sapienza, LABSITA (Laboratorio di Sistemi Informativi Territoriali e Ambientali), P.za Borghese 9, 00186 Roma, tel. 06/49918830, fax. 06/49918873

mauro.salvemini@uniroma1.it

(**) Responsabile del Settore Sistema Informativo Regionale del Servizio Informativo e Cartografico Regionale, Dir. Gen. Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia, Assessorato Enti Locali Finanze ed Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna, V.le Trieste, 186 09100, Cagliari, tel. 070/606.4216 fax. 070/606.5813

rvinelli@regione.sardegna.it

(***) Enterprise Digital Architects SpA, viale Egidio Galbani 55, 00156 Roma, tel. 06/7202.3774 fax. 06/7202.3153 stefano.deluca@enterpriseda.com

(****) Enterprise Digital Architects SpA, viale Egidio Galbani 55, 00156 Roma, tel. 06/7202.0548 fax. 06/7202.3153 mariagrazia.donofrio@enterpriseda.com

(*****) Enterprise Digital Architects SpA, viale Egidio Galbani 55, 00156 Roma, tel. 06/7202.0343 fax. 06/7202.3153 eugenio.schinina@enterpriseda.com

RIASSUNTO

La cosiddetta "e-Governance del Territorio" è un complesso sistema di leggi, procedure ed attività svolte in maniera integrata dall'Ente Regione e dagli Enti Locali (Province, Comuni, Comunità Montane). La possibilità di far interoperare tali enti in maniera sicura rappresenta un fondamentale passaggio per l'attuazione del Piano per l'e-Government proposto dal Governo Italiano ed attuato tramite le direttive di CNIPA. I tasselli di tale sistema risiedono nelle capacità dei sistemi GIS di interoperare fra loro tramite standard riconosciuti a livello internazionale (come WMS, WFS...), e soprattutto nella coerenza di tali standard con quelli definiti per l'attuazione del piano per l'e-Government.

ABSTRACT

The so called "Territorial e-Governance" is a complex system made up by acts, procedures and activities run by Local Public Offices (District, Provinces, Towns). The ability to interoperate between these offices' Information Systems, is a mandatory passage for the completion of the "e-Government Plan" proposed by the Italian Government. Fundamental bricks of this system are the ability of GIS software to exchange data by the mean of international standard protocols (such as WMS, WFS...) and most of all the coherence of these standards (and of their reference technologies) with those chosen for the actuation of the e-Government Plan.

KEYWORDS: WMS, WFS, e-Gov, Interoperability

INTRODUZIONE

Il tema dell'interoperabilità fra sistemi cartografici è stato indirizzato in maniera strutturata a partire dal 1994, con la nascita dell'Open GIS Consortium (OGC), ente nell'ambito del quale sono stati definiti i primi standard (a cominciare dalla OpenGIS® Abstract Specification) e soprattutto normati i primi processi di approvazione degli standard per l'interoperabilità. Tali processi formali consentirono, nel corso degli anni '90, di definire alcuni fra i più importanti standard di interoperabilità in ambito GIS.

Dopo una dimostrazione formale del 1997, che ottenne il significativo successo di convincere il governo Americano a "sponsorizzare" le aziende sviluppatrici di sistemi cartografici perché realizzassero nei propri sistemi delle "interfacce applicative" per consentire l'interoperabilità, venne avviata un'iniziativa (detta proprio "Interoperability Program") che ha nel corso degli anni raggiunto significativi risultati sia in termini di definizioni di standard sia in termini di prototipi, progetti pilota e importanti realizzazioni applicative volte a dimostrare la validità dei modelli proposti e la fattibilità tecnica delle iniziative. Queste realizzazioni sono culminate nel 2002 con la OGC Web Services (OWS) Initiative 1.1 (e più di recente nei successivi sviluppi OWS Fase 2 e 3, con la 4 attualmente in corso), nell'ambito della quale i partecipanti hanno realizzato applicazioni dimostrative che – utilizzando dei nuovi draft della OpenGIS® Specification per metadati e servizi, per il Sensor Web e per il Web Coverage Service – mostrano come gli utenti possano rapidamente ricercare "informazioni geografiche", immagini, mappe, foto aeree o satellitari, sovrapporle con il comune meccanismo dei "layer", nella gestione di un ipotetico evento catastrofico come un incendio.

IGIS E L'E-GOVERNANCE DEL TERRITORIO

Nella gestione delle problematiche amministrative svolte nell'ambito di una Regione, si intrecciano competenze – sia nel senso amministrativo del termine, che in termini di competenze tecniche – che sono distribuite su tre diversi livelli (quello Regionale, quello Provinciale e quello Comunale) e che coinvolgono anche soggetti "terzi" (ad esempio Enti della PA centrale, come nel caso della gestione delle concessioni demaniali).

Negli ultimi anni la *devolution*, la tendenza a delegare sempre più, nell'ambito dell'operatività della Pubblica Amministrazione, ha spinto funzioni e responsabilità dal livello centrale verso quelli periferici. Nel campo del 'governo del territorio' l'importanza dell'azione degli uffici locali è ancora più palese. D'altro canto tale devoluzione operativa non è stata seguita sempre da una pari distribuzione delle risorse finanziarie, per cui gli Enti Locali si trovano nell'importante posizione di agire (o almeno poter agire) da attori attivi della pianificazione strategica dei servizi da erogare nella loro area geografica di competenza. Gli stessi enti rappresentano anche il tassello fondamentale per abilitare la comunicazione con il cittadino e con le aziende.

Dunque, nel processo di creazione di una Infrastruttura di Dati Territoriali (IDT), che non può che avvenire con i contributi dei più periferici Enti Locali (ed inevitabilmente con un meccanismo di costruzione *bottom-up*), gli Enti stessi sono attori primari. Di ciò fortunatamente tengono conto le iniziative – ci si riferisce in particolare alla europea INSPIRE – che normano i meccanismi di interoperabilità fra i sistemi, o meglio, stabiliscono linee guida che raccordano da un lato gli standard tecnici (come quelli definiti in seno al OGC) con le normative europee (in relazione alla proprietà del dato, ad esempio).

L'unificazione delle modalità di interoperabilità della Pubblica Amministrazione con gli standard GIS è quello di poter comporre servizi applicativi *basati* su primitive GIS ma senza richiedere allo sviluppatore la specifica competenza. È molto comune, in particolare nelle Amministrazioni locali, la necessità di dover interrogare le basi dati georeferenziate anche in modi complessi, ma con difficoltà in genere grandi dovute alla bassa diffusione delle competenze GIS.

Ad es. quando un ente dovrà dare l'autorizzazione all'apertura di una scuola dell'infanzia, dovrà accertarsi che non vi siano entro un certo raggio dei fattori di pericolo, come industrie chimiche, farmaceutiche etc. Per avere quest'informazione si dovrà interfacciare direttamente il GIS e porre una query spaziale. Poiché la stessa problematica verrà affrontata in contesti alquanto diversi, ad es. per l'ottenimento del titolo di "coltivazione biologica" di un terreno, dove ancora bisogna garantire la distanza da fonti di pericolo, è assai più opportuno creare un servizio specializzato all'interno della Porta Applicativa nel Dominio (secondo le norme CNIPA, di seguito esposte) del sistema informativo territoriale, che dato un punto ne ritorni i soggetti pericolosi e la loro categoria. In questo caso si dovrà avere però la conoscenza delle coordinate della nostra scuola, è quindi ancor meglio creare un servizio che dal nome della strada esegua un'operazione di *geocoding*, trovi il punto ed invochi il servizio precedente, tramite un meccanismo di composizione di web services.

Lo sviluppatore dei servizi dell'ASL avrà quindi la possibilità di inserire nella propria web application, in pochi minuti ed usando soltanto competenze necessarie e ben note (quelle della Porta di Domini, dei web services) un controllo che consentirà all'operatore di valutare con precisione l'adeguatezza della posizione. Senza questa composizione di standard (quelli del GIS e quelli della Pubblica Amministrazione), quante saranno le amministrazioni in grado di gestire in modo automatico un controllo importante come quello descritto? Stiamo parlando di una necessaria convergenza ormai improcrastinabile.

INTEROPERABILITÀ GIS ED E-GOV: I PROTOCOLLI E GLI STANDARD DI RIFERIMENTO

Con l'obiettivo dell'interoperabilità in mente, il progettista di un sistema di gestione dei dati territoriali ha diversi punti di riferimento per la definizione degli standard di interfacciamento da utilizzare. Tali standard sono definiti a livello globale dall'Open Geospatial Consortium (<http://www.opengeospatial.org>), che stabilisce gli standard informatici di base: protocolli, formati, etc. La fase di omogeneizzazione a livello europeo si è invece consolidata nell'iniziativa INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe, <http://inspire.jrc.it>). Tale iniziativa definisce le regole a cui si debbono attenere i paesi membri dell'unione, da adottare a partire dal 2007, in termini tecnici ed organizzativi, perché i vari paesi europei possano creare una infrastruttura di dati territoriali che supporti la condivisione delle informazioni. I termini dell'iniziativa sono 'tecnici ed organizzativi' in quanto la proposta mira alla creazione proprio del 'quadro giuridico' che consenta ai paesi membri di "realizzare ed attivare" una infrastruttura per l'informazione territoriale europea.

A livello Italiano le norme sono consolidate in IntesaGIS (<http://www.intesagis.it>), un protocollo tra Stato, Regioni ed Enti Locali sui Sistemi Informativi Geografici, che definisce i modelli dati da adottare per la descrizione del territorio.

Da un punto di vista prettamente tecnico l'interoperabilità fra i sistemi di gestione dei dati territoriali è garantita dall'adozione di alcuni Standard definiti dall'OGC, che rappresentano oggi il fondamento per la cooperazione applicativa fra i sistemi. Tutti basati sulla combinazione del "metalinguaggio" XML e sul paradigma dei Web Services, questi standard consentono in pratica la remotizzazione di una funzionalità applicativa, che nell'ambito dei sistemi oggetto della trattazione genera l'appropriato termine "geowebbservice".

Lo standard di codifica delle informazioni è il GML, Geographic Markup Language. Esso definisce un particolare vocabolario XML con cui descrivere i dati geografici. Il WMS (Web Map Service) è invece il protocollo attraverso cui le applicazioni possono interrogare server di mappe raster. Analogamente il WFS (Web Features Service) definisce il protocollo attraverso cui le applicazioni possono interrogare server di mappe vettoriali, ed il WCS (Web Coverages Service) definisce il protocollo attraverso cui le applicazioni possono interrogare server di mappe topologiche.

Oggi molti “map server” commerciali ed open-source supportano i citati protocolli. Rimane comunque ancora nelle mani del progettista il compito di realizzare il sistema secondo un’architettura “Service Oriented” e valorizzare i servizi applicativi esposti.

IL CASO: IL SITR SARDEGNA

Il Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR) della Regione Autonoma della Sardegna è il progetto che offre alla Regione ed agli Enti Regionali la possibilità di compiere la loro missione in termini di produzione e distribuzione di cartografia, con l’obiettivo di impostare un sistema di governo del territorio partecipato con tutti gli Enti, Pubblici e Privati. Il progetto viene sviluppato da un raggruppamento di imprese che comprende Enterprise Digital Architects SpA come mandataria, responsabile dello sviluppo delle funzioni di interoperabilità (e della porta di dominio in particolare) e della conduzione del progetto; CORE Soluzioni Informatiche per la realizzazione delle procedure cartografiche; Compuart per l’esecuzione delle attività di raccolta e validazione dei dati; ISOGEA per le attività di formazione.

Il SITR è formato da due componenti principali che tra di loro si integrano ed interagiscono: il Sistema Informativo e la Infrastruttura dei Dati Territoriali.

Il SI è il vero e proprio Sistema Informativo in grado di erogare servizi, di cui quelli di base riguardano i ‘geo-processing services’ evoluti, (dall’analisi spaziale sui costituenti la banca dati geografica, alla verifica di congruenza topologica, a quanto altro necessita per la utilizzazione dei dati cartografici e territoriali nelle procedure di governo del territorio); esistono inoltre altri servizi più complessi, riguardanti precise aree tematiche, che prendono il nome di procedure.

Oltre a ciò, il SI contiene servizi che migliorano la gestione generale dell’intero sistema, ad esempio servizi per il controllo accessi all’infrastruttura, per il coordinamento del sistema e dei servizi. I servizi erogati dal SI saranno disponibili sia nella Intranet della Regione Autonoma Sardegna (R.A.S.) per gli utenti interni, che attraverso Internet per gli utenti esterni, siano enti pubblici al di fuori della R.A.S., siano enti privati, siano pubblici cittadini della Comunità Europea. La IDT ha il compito di assicurare il flusso dei dati dal produttore delle singole banche dati all’utente dei dati e/o dei servizi in rete. In accordo con quanto indicato nella proposta di Direttiva INSPIRE, gli elementi che compongono la IDT comprendono i metadati, i set di dati territoriali, i servizi relativi ai dati territoriali, le tecnologie di rete, l’accesso e utilizzo di dati e meccanismi, i processi di coordinamento e monitoraggio, gli accordi in materia di condivisione.

Dal punto di vista dell’architettura di sistema, la IDT si presenta come un’entità federata di computer serventi, che erogano servizi condivisi tra gli utenti. Il progetto è iniziato dalla creazione di una prima entità federata (alla quale afferiscono diversi computer serventi-servers federati) che contempla i servizi che gli utenti vogliono condividere.

Il principio fondamentale alla base del SITR sarà quello dell’incremento naturale, eseguito ad opera dei singoli utenti istituzionali (dapprima i Servizi della RAS, e poi altri enti esterni), a seguito dello sviluppo iniziale di un catalogo (registry) di risorse finalizzato a soddisfare le necessità di procedure dei vari Assessorati e DG della RAS.

Il catalogo, di tipo dinamico, viene aggiornato di volta in volta in relazione alle risorse del SITR ed ai nuovi servizi pubblicati; le informazioni in esso contenute descrivono, (specificando nome,

categoria d'appartenenza, creatore, descrizione sommaria, ecc.), i dati geografici ed i servizi di elaborazione forniti mediante Web Services messi a disposizione dal sistema.

Gli utenti (inizialmente i soli uffici della RAS) potranno utilizzare e mettere a disposizione della infrastruttura dei *Geo Services*, per compiere analisi ed operazioni spaziali, di cartografia tematica etc. Allo stesso modo potranno usare i propri dati, ovvero renderli disponibili sulla rete, avendoli precedentemente dichiarati sul catalogo dei metadati.

Ad esempio il servizio di geoprocessing, che permette di trovare tutte le entità di un tipo definito nell'ambito di una certa area che circonda un elemento della cartografia, può agevolmente essere erogato da un Geo Web Server utilizzando i dati esistenti in un Geo Data Server che risiede presso un altro utente. Il progetto mira infatti alla condivisione con tutti gli altri livelli delle informazioni raccolte ad un dato livello: in forma dettagliata per indagini approfondite; in forma generale per scopi strategici.

La struttura del SISTR è stata realizzata sulla base di specifiche, direttive, e standards riconosciuti a livello internazionale; inoltre aderisce ai principi della Direttiva "INSPIRE", oltre che alle linee guida dell'Intesa Stato-Regioni. L'accesso ai servizi presenti nel Sistema Informativo avviene mediante delle interfacce conformi ai vincoli tecnici indicati nei documenti di e-government e nelle specifiche OGC (Open GIS Consortium) per le architetture Web Services; in particolare si fa riferimento al protocollo SOAP, al formalismo WSDL e allo standard XML, al fine di consentire la cooperazione applicativa e l'interscambio dei dati tra architetture eterogenee.

IL CATALOGO DEI METADATI

Le informazioni geografiche sono documentate utilizzando lo standard ISO19115 per i metadati, e pubblicate secondo il profilo ISO19139. I sistemi devono infatti consentire e garantire l'utilizzo congruente dei dati, e devono essere in grado di gestire metadati strutturati secondo gli standard utilizzati, soprattutto in Europa (Open GIS, ISO 19107 -19119, CEN-TC287, INSPIRE).

Ciascun dato geografico viene descritto quindi da una serie di informazioni definite METADATA, vale a dire il "dato relativo al dato". Queste permettono al potenziale utente di valutare rapidamente e semplicemente il dato geografico. Per mezzo dei metadata l'utente accede ad una serie di informazioni su chi ha prodotto il dato, in quale modo ed in base a quali fonti, viene descritto il contenuto informativo ed indicato come fare per ottenere eventualmente il dato.

Documentare i dati geografici è importante anche per far conoscere le banche dati disponibili a tutti i possibili utenti ed evitare così la creazione di inutili e costosi duplicati da parte di enti diversi.

I metadata di un generico sistema informativo, per quanto detto, sono l'elemento chiave senza il quale non è possibile aprire il sistema stesso all'interoperabilità nel contesto di una qualsivoglia infrastruttura. Nel caso di un sistema informativo territoriale, come ricordato dalla direttiva del Parlamento Europeo direttiva INSPIRE, per metadata si intendono le informazioni che descrivono i set di dati territoriali ed i servizi ad essi relativi e che consentono di ricercare, repertoriare ed utilizzare tali dati e servizi (art. 6). Questo è tanto più valido per il SISTR che per una precisa scelta progettuale si pone come nodo regionale di riferimento per lo scambio di informazioni geografiche.

La soluzione proposta prevede quindi, in una posizione nodale dell'architettura, la presenza di un catalogo di metadata documentali (o metadata descrittivi, conformi allo standard ISO 19115) ed operazionali (o metadata applicativi).

Per il tipo di organizzazione scelta è possibile catalogare sia i dati territoriali che i servizi applicativi definiti sugli stessi, intesi come servizi semplici o complessi e come software applicativi. E' possibile infatti un quasi completa mappatura dei metadata definiti dall'iniziativa Dublin Core Multimedia Metadata nel set dei metadata ISO 19115 ed in tal modo si possono descrivere anche i servizi relativi a dati territoriali (come richiesto dall'art. 8 della direttiva

INSPIRE). I Dublin Core costituiscono anche il principale obiettivo dei criteri previsti (art. 18 direttiva INSPIRE) per le prestazioni minime dei servizi di ricerca territoriale (discovery level) e quindi è possibile estendere la ricerca tanto al dato territoriale quanto al servizio ad esso relativo.

Il Repertorio può essere visto come l'infrastruttura informativa sulla quale si basano tutte le applicazioni di accesso al database geografico ovvero come l'espressione e l'organizzazione informatizzata del catalogo dei meta dati così come descritto nelle normative.

Il Repertorio si divide in due parti distinte:

1. Il Repertorio applicativo che descrive dove sono fisicamente i dati, qual è la loro struttura fisica e come vanno rappresentati. E' la parte di Repertorio utilizzata dalle applicazioni per accedere e visualizzare i dati. Gestisce inoltre le informazioni relative al livello di sicurezza (abilitazioni a livello di profilo utente);
2. Il Repertorio Metadati descrittivi che, come specificato dallo standard ISO 19115, consente di specificare le chiavi di ricerca, gli enti e le persone responsabili ecc. ecc.

I metadati hanno di fatto due principali funzioni:

1. fornire uno strumento per comunicare che una certa banca dati esiste e come può essere acceduta;
2. documentare il contenuto, la qualità e le caratteristiche di una banca dati per dare così tutte le indicazioni sulle sue possibilità di utilizzo.

Il Repertorio, quindi, deve conservare informazioni che descrivono il dato oltre alle modalità standard di rappresentazione e di accesso delle cartografie.

La struttura dei metadati ISO 19115 è basata essenzialmente su livelli previsti anche da IntesaGIS: Prodotto, Edizione, Dataset ed Entità. Il Prodotto è l'entità principale del Repertorio Metadati e rappresenta una qualsiasi cartografia, generale o tematica, in qualsiasi formato, numerico o in supporto cartaceo. Un prodotto è definito da attributi propri come: titolo, scala, manutenzione, frequenza d'aggiornamento, categorie, parole chiave, etc.

L'edizione è l'entità geografica che eredita le proprietà del Prodotto. Un' edizione si distingue per attributi quali Data di pubblicazione, Titolo dell'edizione, Vincoli all'uso e all'accesso, Sistema di riferimento (Ellissoide, Datum ecc.), Informazioni sulla sicurezza. Il dataset individua il set di dati inerente al più piccolo elemento di territorio a cui fa riferimento il repertorio (sezione di un quadro di unione, un comune, una provincia ecc.).

Le Entità individuano i vari strati cartografici che compongono l'edizione del prodotto; esempi di entità possono essere: le strade, i fiumi, gli strati geologici ecc. ecc. Le entità sono caratterizzate da attributi quali Nome, Definizione, Fonte, Topologia, Geometria

LA PORTA DI DOMINIO

Il Progetto Sitr include una Porta di Dominio – così come definita dalle specifiche emanate da CNIPA – che consente di erogare i servizi web in maniera tale da garantire l'identità delle parti che interagiscono, la confidenzialità dell'informazione, la non ripudiabilità delle operazioni eseguite. La porta di dominio del Sitr è stata realizzata utilizzando il framework OpenPDD, che definisce delle interfacce di invocazione standard per accedere alle funzionalità di gestione della busta di e-Government. All'interno della soluzione proposta è inserita la porta di dominio ossia l'elemento che realizza la cooperazione applicativa ed ha la funzione di proxy per l'accesso alle risorse applicative della RAS.

L'elemento che implementa la porta di Dominio è il Portal Engine di Middle, il prodotto middleware real time di Enterprise Digital Architects, che realizza tutte le sue funzioni così come riportato di seguito. I restanti servizi di rete richiesti dalla collaborazione applicativa distribuita e

che consentono lo svolgimento della collaborazione tra domini come: individuazione degli indirizzi (directory), quello di trasferimento (routing) dei messaggi verso i domini destinatari e servizi di comunicazione eventi sono garantiti dalle altre componenti della piattaforma Middle.

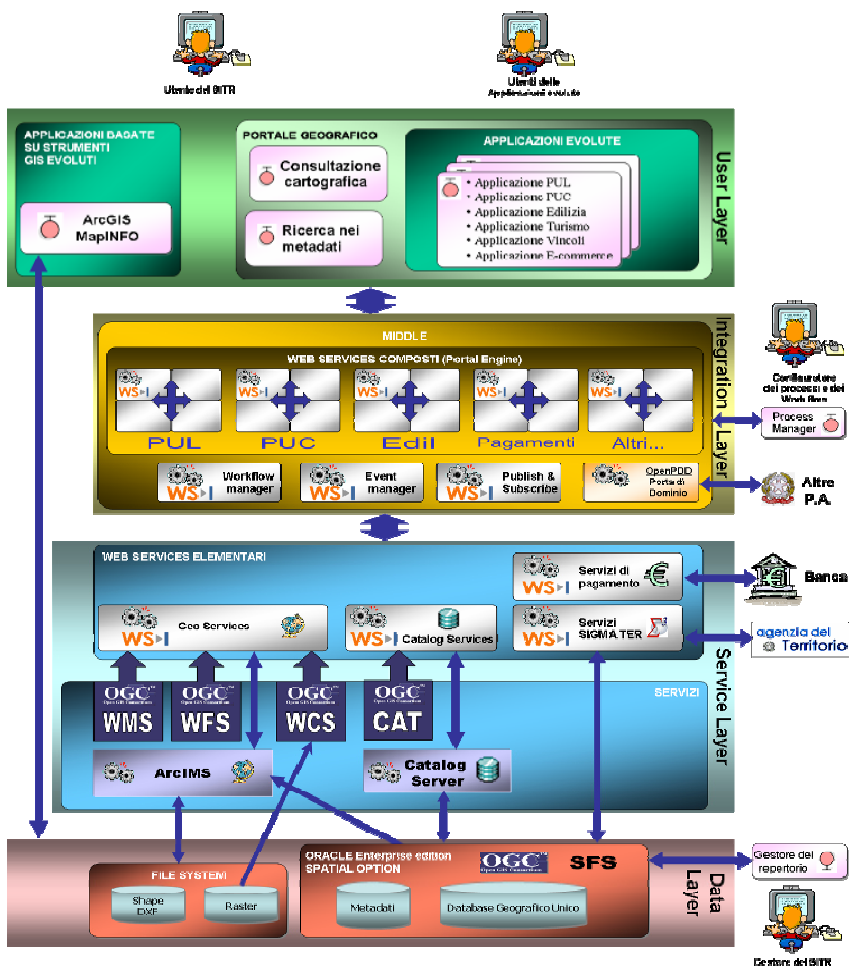


Figura 1 - Architettura Applicativa del SITR

La funzioni riservate alla porta di dominio sono qui riportate di seguito:

- firma dei messaggi (XML Signature): funzione che permette la firma del corpo del messaggio tramite il certificato X.509 installato sulla porta e la verifica dei messaggi firmati, con le stesse funzionalità offerte dal modulo PKCS#7;
- segnatura informatica: funzione che permette l'apposizione della segnatura informatica nell'instestazione dei messaggi in uscita dalla porta ai sensi della circolare AIPA n° 28/2001 ("Segnatura informatica: l'insieme delle informazioni archivistiche di

protocollo, codificate in formato XML ed incluse in un messaggio protocollato, come previsto dall'articolo 18, comma 1, del D.P.C.M. 31 ottobre 2000");

- trattamento dei documenti in formato PKCS#7: funzione che permette di imbustare e sbustare allegati PKCS#7: le funzionalità fornite sono quelle di verifica della integrità del documento pervenuto, di rispondenza della firma al certificato allegato e di controllo dell'Autorità che ha emesso il certificato; tale funzionalità si applica nel caso di invio di una busta di eGovernment basata sullo standard "SOAP 1.1 with Attachments";
- logging e monitoraggio: questa funzione permette la registrazione del traffico entrante ed uscente ed il suo controllo centralizzato;
- gestione code di richieste ed eventi: questa funzione viene utilizzata per la gestione dei servizi asincroni e di notifica degli eventi;
- gestione utenti e profili: questa funzione permette di definire i privilegi di accesso ai singoli servizi da parte degli utenti Interni e di quelli esterni (dominio richiedente); per i servizi i cui messaggi sono firmati (XML Signature e PKCS#7), il controllo del mittente avviene attraverso i certificati x.509 della porta;
- interfaccia Posta Certificata: questo modulo, installato sulla porta di dominio, permette di inviare le notifiche su un sistema di posta certificata; consiste in un client SMTP verso il sistema di posta; il modulo è in grado di acquisire le ricevute di posta certificata e normalizzarle secondo le specifiche della ricevuta di accettazione per l'uso ai fini della gestione dello stato delle consegne a carico del modulo di gestione degli eventi

L'architettura della Porta di Dominio del SITR prevede l'adozione di consolidati pattern architetturali per garantire nel tempo la massima flessibilità rispetto alle necessità di adeguamento, in particolare alle nuove direttive CNIPA. La gestione di tutte le attività da effettuare sui messaggi scambiati tramite "busta di e-Government" è affidata ad un *handler chain*. Ciascun handler è responsabile dalla gestione di un particolare aspetto dell'interoperabilità (es. tracciabilità, imbustamento, sbustamento, validazione autorizzazione etc.). Un "controller" (*chain handler*) si occupa invece di gestire l'attivazione/disattivazione degli specifici handler in maniera flessibile.

Tanto la "componentizzazione" della soluzione quanto la scelta di aderire a consolidati pattern architetturali risponde, oltre che alle buone pratiche dell'ingegneria del software, anche allo specifico obiettivo di garantire la massima flessibilità e soprattutto riusabilità della soluzione sviluppata, anche in altri contesti della Pubblica Amministrazione.

BIBLIOGRAFIA

- Salvemini M., 2005, From the GIS to the SDI: a design path. / Salvemini M., 2004 Dal Sistema Informativo Territoriale all'Infrastruttura di Dati Territoriali: caratteristiche progettuali e realizzative. Workshop su Interoperabilità nelle Infrastrutture di Dati Territoriali., 2004, Roma Italy.
- Campagna M., Deplano G., 2003 Local Authorities GI-based web sites and spatial governance: Towards an evaluation framework, 9th EC GI & GIS Workshop, La Coruna
- Liping Di et al., 2003, The Integration of Grid Technology with OGC Web Services (OWS) in NWGISS for NASA EOS Data
- Schininà E. et al., 2004, Professione Informatica. Vol. II. Realizzazione di sistemi informativi, Franco Angeli Editore.