

Interoperabilità e webGIS per la valutazione e il monitoraggio ambientale dei progetti strategici in Lombardia

Valeria CHINAGLIA (*), Silvia MONTAGNANA (*), Roberto PIAZZA (**),
Valerio VERGANI (**)

(*) Direzione Generale Territorio e Urbanistica, Regione Lombardia, Via Sasseti 32/2, 20124 Milano,
tel. 02/6765.4831, fax 02/6765.5696,

e-mail valeria_chinaglia@regione.lombardia.it, silvia_montagnana@regione.lombardia.it,

(**) Gruppo Lombardia Informatica.S.p.A., Via Don Minzoni 24, 20154 Milano, tel. 02.393311,
e-mail roberto.piazza@lombardia-servizi.it

Riassunto

Negli ultimi anni la Regione Lombardia è stata interessata da progetti di grandi opere strategiche che interessano ampie fasce di territorio. La Valutazione di Impatto ambientale prevista per questi progetti ai sensi della L. 443/01, si articola in un complesso processo di analisi e di monitoraggio ambientale che interessa tanto le fasi di progettazione che quelle di realizzazione ed esercizio. In questo processo sono coinvolti numerosi attori pubblici e privati con competenze ed interessi diversi.

Al fine di consentire la consultazione, l'analisi e il monitoraggio ambientale di questi progetti il sistema SILVIA (Sistema Informativo Lombardo per la Valutazione di Impatto Ambientale), si è dotato di un modulo *web GIS*, che permette di condurre analisi territoriali e ambientali ad ampio spettro, attingendo al patrimonio informativo disponibile a livello regionale

Di particolare interesse risulta la soluzione tecnologica adottata per la realizzazione del modulo, che consente di utilizzare e confrontare direttamente banche dati territoriali disponibili presso soggetti diversi, nell'ottica di appoggiarsi ad un'infrastruttura dei dati territoriali, quale quella delineata dalla Direttiva INSPIRE

Abstract

Recently Regione Lombardia, as government institution, is interested on strategic civil infrastructures that involve wide areas on its territory. The EIA (Environmental Impact Assessment), required for these projects according to L. 443/01, is structured as a complex process of environmental analysis which aim is to evaluate both the project itself and its steps of carrying out. Many people, members of public and private organizations working in different spheres, are involved in this process.

To give people the opportunity to consult, analyse and overview these projects, S.I.L.V.I.A. (Information System for Environmental Impact Assessment) has been developed with *web GIS* application, that help making territorial and environmental analysis using all layers available in Regione Lombardia databases.

The technological architecture chosen for this product is of particular concern because it makes possible using and comparing territorial databases provided by different subjects, accomplishing to INSPIRE guidelines.

Il territorio tra infrastrutture strategiche e salvaguardia ambientale

Negli ultimi anni il territorio della Regione Lombardia è stato interessato da interventi infrastrutturali di importanza strategica a livello nazionale ed europeo. Si tratta dei progetti individuati dalla "Legge Obiettivo" (legge 443/2001), che prevede per queste opere un processo di valutazione e monitoraggio ambientale che, a partire dalla progettazione preliminare sino alla fase di realizzazione ed esercizio, consente di verificare l'adeguatezza delle soluzioni adottate per garantirne l'armonizzazione con l'ambiente ed il territorio.

L'intero processo di valutazione e monitoraggio coinvolge numerosi soggetti privati ed istituzionali e richiede una conoscenza multidisciplinare del territorio.

In questo contesto si trova in posizione di avanguardia il Sistema Informativo Lombardo per la Valutazione di Impatto Ambientale (SILVIA) che mette a disposizione di tutti i soggetti interessati un servizio *web GIS* per supportare le diverse fasi del processo di valutazione con analisi territoriali che attingono ad un patrimonio conoscitivo ampio e diffuso.

Funzionalità del *web GIS* di S.I.L.V.I.A. per la valutazione e il monitoraggio ambientale

I progetti di opere assoggettati a VIA e Verifica, opportunamente modellati e normalizzati nelle componenti informative e cartografiche, possono essere visualizzati e interrogati nel modulo *web GIS*: su di essi possono essere condotte numerose analisi, utilizzando le banche dati territoriali fruibili attraverso servizi di mappa ArcIMS pubblicati nel web.

Attingendo a servizi di mappa direttamente gestiti dai produttori dei dati (interni o esterni alla Regione) il modulo consente all'utente di fruire di un dato il più possibile aggiornato ed evita i problemi di gestire in modo centralizzato l'informazione prodotta da diversi soggetti.

Il modulo *web GIS* di S.I.L.V.I.A. può dunque attingere da servizi di mappa pubblicati internamente alla Regione, ma anche esternamente da altri Enti, quali ad esempio Province, ARPA, Autorità di Bacino. Questo apre la porta ad un imponente patrimonio informativo, spesso a copertura frammentaria e talvolta sconosciuto, comunque di fondamentale importanza ai fini delle valutazioni di impatto ambientale.

Attivando e disattivando i tematismi presenti nei servizi di mappa, è possibile valutare gli impatti delle nuove opere previste con gli elementi d'inquadratura territoriale (limiti amministrativi, infrastrutture per la viabilità, idrografia, ecc.), gli elementi di pianificazione del territorio (vincoli paesaggistici, vincoli idrogeologici, aree protette, pianificazione comunale ecc.), gli elementi ambientali (geomorfologia, uso suolo, frane, vegetazione, ecc.).

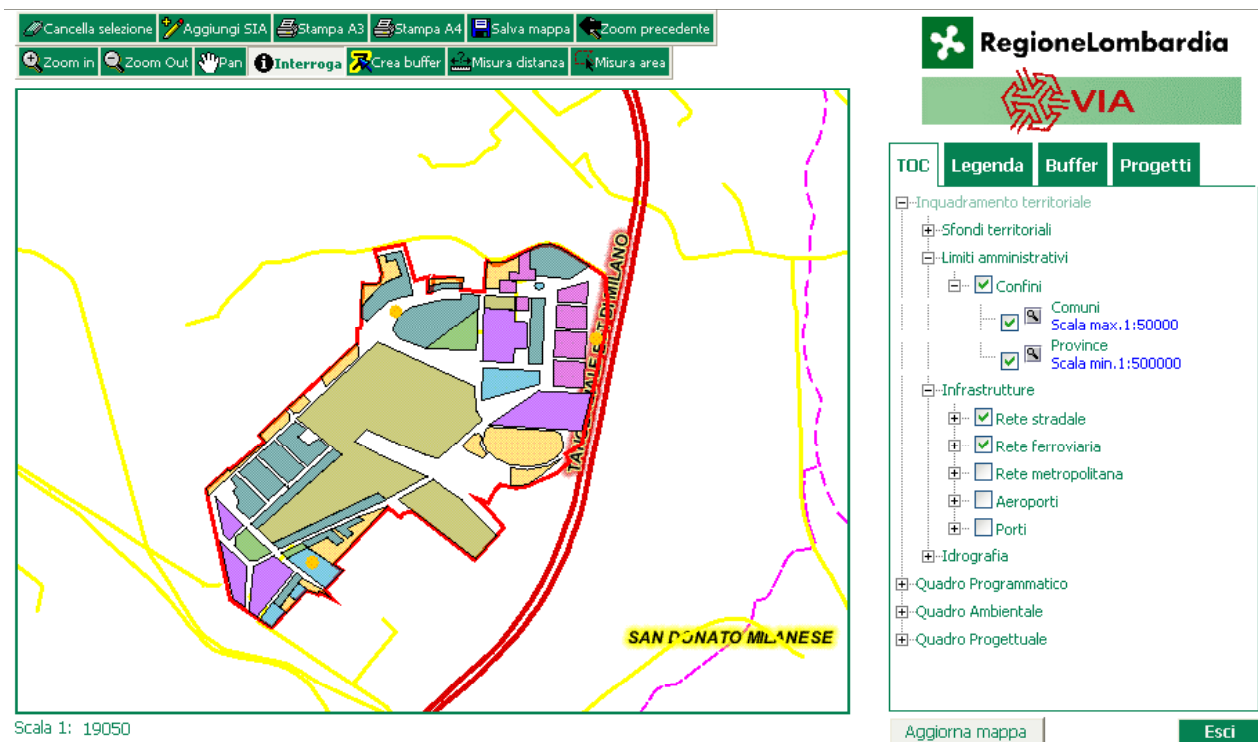


Figura 1 – Interfaccia del modulo *web GIS* di S.I.L.V.I.A.

Oltre alle funzionalità standard GIS di navigazione (zoom, pan, scelta della scala di rappresentazione, misura di distanze ed aree, possibilità di stampare mappe), il modulo offre ulteriori funzionalità:

- interrogazione puntuale sulla mappa dei temi visualizzati, che restituisce i dati alfanumerici associati a ciascun oggetto presente nel punto di interrogazione senza la necessità di attivare il tema.
- creazione di *buffer* attorno ad un elemento grafico scelto e intersezione del buffer con un tema a scelta per ottenere la visualizzazione sulla mappa tutti gli elementi intersecati ed i dati loro associati.

Regione Lombardia
VIA

TOC | Legenda | Buffer | Progetti

Inquadramento territoriale
 Quadro Programmatico
 Vincoli
 paesaggistici
 naturalistici
 riserve naturali regionali
 parchi naturali regionali
 aree nazionali protette
 ZPS
 SIC
 Fasce fluviali
 idrogeologici
 da pianificazione locale
 altri vincoli
 Pianificazione
 Livello provinciale
 Livello regionale
 Altro
 Quadro Ambientale

Aggiorna mappa | Esci

Scala 1: 26910

paesaggistici

parchi regionali
Scala min.1:1000 Scala max.1:130000

Nome	Ente gestore	Competenza	Istituzione	Liv. pianificaz.	Atto approvaz. PTC	Data approvaz. PTC
Parco lombardo della valle del Ticino	Consorzio	Regionale	L.R. n. 2 del 09/01/1974	Parco con P.T.C. approvato	L.R. n. 33 del 22/03/1980, D.G.R. 2/8/2001 n. 7/5983, mod. D.G.R. n. 6090 del 14/9/2001	22/03/1980 0.00.00

Progetti in S.I.L.V.I.A.

Tratta stradale

Codice Procedura	NOME	Classe CNR	Descriz. categoria	Lunghezza (m)	Traffico medio giorn. (veic/giorno)
N104	Bretella di Gallarate		Strade extraurbane principali	2200	0

Svincoli e rotatorie

Codice Procedura	NOME	Tipo struttura
N104	svincolo ss 336 sud	Inters. a più livelli (svincolo)

Tracciato stradale

Codice Procedura	Tipo tracciato	N. corsie	Largh. (m)	Lungh. acquisita	Lungh. di progetto	Controstrada
N104	Rilevato	2	11,25	500	500	no
N104	Rilevato	2	11,25	503	500	no
N104	Rilevato	1	6,5	384	380	no
N104	Raso	2	9	384	130	no

Figura 2 – Funzionalità web GIS di buffering e intersezione tra i temi

Nato come strumento per la struttura VIA della Regione Lombardia, per permettere agli istruttori attraverso un browser di poter sfruttare le informazioni presenti in servizi di mappa tematici resi disponibili da fonti diverse, il modulo *web GIS* di SILVIA, reso disponibile su internet al pubblico, intende essere strumento di supporto alle decisioni rivolto ad Enti e cittadini, che sono coinvolti nelle procedure di Valutazione di Impatto.

L'architettura del modulo webGIS di S.I.L.V.I.A.

Il modulo *web GIS* è stato sviluppato con lo scopo di separare il livello di presentazione dei dati (mappa, dati associati agli oggetti, legenda, ecc.) dal livello di creazione, recupero ed elaborazione degli stessi. Si possono dunque riconoscere due livelli software:

- l'interfaccia utente, che contiene la logica applicativa (mappa, dati recuperati, dati disponibili, ecc.);
- il servizio Web, che si occupa della gestione del ciclo *request/response* verso ArcIMS.

Il primo riguarda la presentazione dei dati, mentre il servizio *Web* è relativo al loro recupero, siano essi mappe e/o dati alfanumerici associati ai vari *layer* presenti nel servizio di mappa, poiché mettono a disposizione tutti i metodi per "interrogare" servizi di mappa *ArcIMS*, siano essi *Image Service* o *ArcMap Service*.

Questi servizi remoti contengono al loro interno la logica di generazione delle richieste, esponendo agli utilizzatori solo i metodi utili per la funzionalità richieste da un sito che si occupi di cartografia (generazione di mappe da un servizio, interrogazione di strati informativi presenti nel servizio, e così via).

Utilizzando questi servizi durante la creazione dell'interfaccia utente, ci si svincola dalla necessità di scrivere le richieste ArcXML per generare mappe o recuperare informazioni.

Non è necessario sviluppare l'interfaccia utente con tecnologia .NET, benché questa applicazione sia stata interamente scritta in Visual Basic .NET: l'unico vincolo è utilizzare un linguaggio di sviluppo che consenta di invocare servizi Web utilizzando standard XML, come SOAP, UDDI e WSDL.

L'utilizzo di questi "protocolli" di comunicazione, inoltre, consente di porre l'interfaccia utente su un server diverso da quello in cui è presente il servizio Web, in quanto può essere invocato liberamente da remoto. Instrandando, infatti, tutto il traffico sulle porte HTTP, queste sono sicuramente aperte in tutti i firewall posti tra il server Web che gestisce l'interfaccia utente e il server Web che gestisce il servizio Web; è previsto inoltre l'utilizzo dei *web service* in ambienti protetti da *proxy server* con autenticazione.

È inoltre possibile che i server ArcIMS che pubblicano la cartografia siano essi stessi "remoti", cioè accessibili solo via Internet: per questo le richieste ArcXML (tra web services e Application Server di ArcIMS) vengono fatte passare su HTTP.

Questa architettura garantisce la scalabilità di tutto il sistema, non rendendo necessario ospitare sul server *ArcIMS*, contemporaneamente, il servizio web e l'interfaccia utente.

Infatti le molteplici situazioni possibili sono comunque comprese tra questi due estremi:

- un solo server con ArcIMS, Web Service e interfaccia utente;
- tre server distinti (server ArcIMS, server che ospita l'interfaccia utente e server che mette a disposizione il servizio Web).

L'ultima combinazione può essere resa ulteriormente complicata dal fatto che è possibile interrogare diversi servizi di mappa e ottenere una mappa di sintesi dei diversi servizi, sovrapponendo le varie immagini. È inoltre possibile che il server ArcIMS non sia presente, ma venga utilizzato un server remoto con servizi di mappa disponibili.

Per poter effettuare queste combinazioni di mappe da fonti diverse è necessario che le mappe siano tutte nello stesso sistema di riferimento e nella stessa proiezione; la sovrapposizione viene effettuata dall'interfaccia utente, che si occupa di leggere come *stream* binario le immagini dislocate sui vari server *ArcIMS* interrogati e generare la mappa richiesta dall'interfaccia utente.

Quest'ultima contiene una *Table Of Content* con l'elenco dei servizi di mappa che possono essere utilizzati nell'applicazione e viene compilata per mezzo di un file di configurazione in cui vengono elencati i servizi di mappa e, per ognuno di essi, tutte le informazioni relative agli strati di interesse.

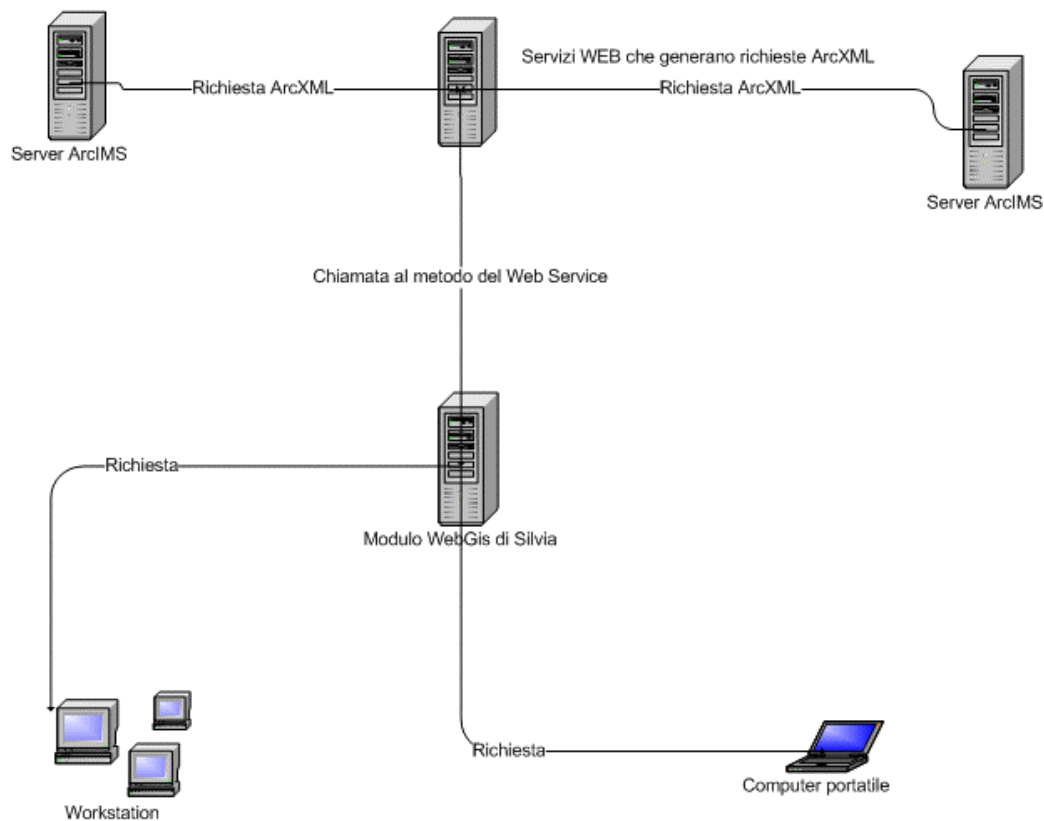


Figura 3 - Architettura del modulo web GIS di S.I.L.V.I.A.

Sviluppi previsti

Nelle successive versioni del modulo *web GIS* di S.I.L.V.I.A. sarà possibile utilizzare servizi di mappa che contengano dati in formati diversi, attraverso un *web service* con le opportune richieste *ArcXML* relative alla conversione/trasformazione di dati cartografici.

A livello di interfaccia utente verrà reso personalizzabile dal lato utente il contenuto informativo della *TOC*; gli elementi non performanti di una *TOC* precompilata con tutti i servizi di mappa disponibili sono legati al notevole quantitativo di informazione (che a volte può risultare fuorviante) ed all'aspetto prestazionale del software: riempire la *TOC* con quelle informazioni presuppone che quei servizi di mappa siano attivi e funzionanti, quindi presuppone che in apertura della pagina tutti quei servizi debbano essere interrogati per verificare che siano attivi.

Questo porta ad avere prestazioni penalizzate al primo caricamento, in quanto le chiamate a questi servizi consumano risorse ma soprattutto tempo, in quanto le varie richieste non vengono effettuate in modalità *multithread*, ma in serie una dopo l'altra.

La soluzione prevista consiste nel fornire la possibilità all'istruttore di selezionare solo alcune informazioni tra tutte quelle attualmente presenti. In questo modo verranno "verificati" solo i servizi di mappa selezionati dall'istruttore VIA, e non tutti quelli presenti nel file di configurazione.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano per la preziosa collaborazione:

- Diego Vaccari, account manager del progetto S.I.L.V.I.A., Costanza Sapuppo, Silvia Osnago (Gruppo Lombardia Informatica S.P.A.);
- Stefania Paoletti, Mauro Fiorini (Regione Lombardia DG Territorio e Urbanistica).

Bibliografia

Chinaglia V., et al., 2004 “Valutazione di Impatto Ambientale delle trasformazioni territoriali: partecipazione del pubblico e degli enti locali”, Atti VIII Conferenza ASITA, Roma

Chinaglia V., et al., 2003 “SITperVIA: applicazione di un DSS alla Valutazione di Impatto Ambientale”, Atti VII Conferenza ASITA, Verona

Chinaglia V., Piazza R., 2003 “La gestione regionale della V.I.A.”, Valutazione di Impatto Ambientale - metodi, indici, esempi, atti del 58° corso di Aggiornamento in Ingegneria Sanitaria-Ambientale, Politecnico di Milano,

Regione Lombardia, D.G. Territorio e Urbanistica, 2002 “Sviluppo e trasformazione del territorio lombardo” Maggioli Editore, Milano novembre

Chinaglia V., Vaccari D., 1999 “Un sistema informativo per la valutazione di impatto ambientale”, Atti Conferenza ASITA, Napoli