

PREVIEW LANDSLIDES: UNA PIATTAFORMA WEB-GIS PER IL MONITORAGGIO DEL RISCHIO FRANE

**Stefania CICODEMARCO(*), MariaGrazia CIMINELLI(*), Marco CORSI(*),
Giacomo FALORNI (**), Daniele PELLEGRINO(*), Gaia RIGHINI (**)**

(* *Telespazio S.p.A., Via Cannizzaro, 71 Rome, Italy. Email: stefania.ciccodemarco@telespazio.com; mariagrazia.ciminelli@telespazio.com; marco.corsi@telespazio.com; daniele.pellegrino@telespazio.com*
(**) *Università degli studi di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra, Via G. La Pira 4, Firenze, Italy
Email: giacomo.falorni@unifi.it, gaia.righini@geo.unifi.it*

Riassunto

Nell'ambito del progetto europeo PREVIEW (PREvention Information and Early Warning) sono state sviluppate piattaforme di erogazione di prodotti e servizi per il monitoraggio dei rischi di tipo naturale ed antropico, e la relativa valutazione dei danni.

In questo articolo viene presentata la piattaforma di erogazione per il rischio "Frane" (*Landslides platform*), sviluppata nell'ambito del *Geophysical cluster*, interamente basata su standard OpenGIS Consortium (OGC) e su soluzioni di tipo *Open-source*, al fine di garantire il riuso dei dati, l'interoperabilità e la scalabilità del sistema. Particolare attenzione è stata dedicata all'interfaccia utente, sviluppata con tecnologia AJAX per conferirne un comportamento simile ad un'applicazione GIS-desktop. È stato inoltre sviluppato, un catalogo di metadati a standard ISO19115 che potrà facilitare, assieme all'utilizzo di protocolli standard, una facile estensione del sistema da scala locale a scala europea.

Abstract

In the framework of European project PREVIEW (PREvention Information and Early Warning), services platforms for monitoring of natural and man-made hazards and damage assessment have been developed.

This paper presents Landslides platform, part of Geophysical cluster, fully based on OpenGIS Consortium (OGC) standards and based on Open-Source solutions, in order to guarantee data reusability, interoperability and system scalability. A strong effort has been performed to develop a Web-Gis interface, based on AJAX technology, in order to give to the interface a sort of "desktop" application behaviour. A metadata catalogue, based on standard ISO 19115, has been developed in order to facilitate, with the use of OGC standards, the system extension from local to European scale.

Introduzione

PREVIEW (*PREvention Information and Early Warning*) è un progetto integrato, co-finanziato dalla comunità Europea nell'ambito del FP6, il cui scopo è quello di sviluppare, a scala europea, la messa a punto e la sperimentazione pre-operativa di servizi di supporto alla gestione dei rischi naturali e antropici secondo gli indirizzi programmatici del GMES.

Il progetto prevede più servizi a livello prototipale, ognuno sviluppato nell'ambito di una o più specifiche aree di test, selezionate in base all'interesse e alle caratteristiche dell'area.

L'implementazione del sistema prevede il coinvolgimento di utenti finali (generalmente unità di protezione civile od enti locali) in tutte le fasi di svolgimento del progetto: dalla definizione dei requisiti alla messa a punto e validazione del servizio.

Il progetto si compone di più *clusters*, afferenti alle diverse tipologie di rischio, all'interno dei quali vengono sviluppate più piattaforme. Nell'ambito del presente lavoro viene descritta la piattaforma "Frane" (*Landslides platform*) afferente al *cluster* geofisico (*Geophysical cluster*). La piattaforma

Landslides ha lo scopo di supportare le fasi di gestione del rischio (prevenzione, previsione, allerta e crisi) a scala globale e regionale, tramite l'integrazione di dati EO, con quelli acquisiti in situ con rilievi classici non EO.

Prodotti e servizi

Tenendo presente gli obiettivi del progetto PREVIEW in ottica GMES e analizzando le peculiarità dei fenomeni franosi nel contesto europeo, all'interno della piattaforma *Landslides* sono stati presi in considerazione due principali servizi, per ciascuno dei quali sono stati identificati e definiti un insieme di prodotti da fornire all'utente finale.

Servizio 1: Monitoraggio dei fenomeni franosi soggetti a movimenti lenti e profondi

Il servizio fornisce agli utenti informazioni e prodotti a valore aggiunto per la fase di pre-crisi attraverso l'integrazione delle tecniche di telerilevamento, di applicativi GIS, di dati provenienti da rilievi in situ tradizionali. Lo scopo è quello di avere un quadro completo dei fenomeni in atto nell'area di test e monitorare nel tempo i movimenti superficiali all'interno del corpo frana, risultando di ausilio nella pianificazione delle attività di mitigazione del rischio.

La piattaforma per questo servizio fornisce nello specifico i seguenti prodotti:

- Mappe di spostamento derivanti da interferometria SAR e relativi trend delle velocità in punti selezionati;
- Mappe di spostamento derivanti da Ground-based SAR e relativi trend delle velocità in punti selezionati;
- Aggiornamento della mappa inventario delle frane;
- Mappe di suscettibilità;
- Tomografie 2D/3D della resistività (ERT)
- Tomografia 2D del potenziale (SPT)
- Prodotti a valore aggiunto per l'interpretazione del fenomeno

Servizio 2: Previsione dei movimenti delle frane superficiali a scorrimento veloce

Il servizio è uno strumento di ausilio all'utente in fase di allerta e gestione della crisi, fornendo i risultati derivanti da procedure integrate di previsione di modelli meteo-idrologici e geomorfologici, metodi geofisici e tecniche radar-meteo di telerilevamento,

La piattaforma per questo servizio fornisce nello specifico i seguenti prodotti:

- Mappe di Safety Factor
- Mappa dello spessore del suolo
- Mappa degli Indici di vegetazione (LAI)
- Mappe di potenziale
- Mappe di resistività e conducibilità
- Mappe di previsione della precipitazione (*Nowcast*)

Analisi dei requisiti e scelte architettoniche

L'architettura della piattaforma *Landslides* risponde ad alcune caratteristiche generali dettate dalla natura del progetto PREVIEW. La prima è la necessità di rendere disponibile agli utenti finali una vasta gamma di prodotti e servizi di vario genere, rendendoli omogenei, leggibili ed interpretabili nella maniera più efficace e rapida possibile. In secondo luogo il sistema deve risultare facilmente scalabile rendendo facilmente possibile un ampliamento da un numero ristretto di *data providers* ed utenti ad un vasto numero di attori su scala europea. Terzo, va garantita la portabilità e

l'interoperabilità dei prodotti, con lo scopo di contribuire alla realizzazione di un'Infrastruttura di dati spaziali (SDI), sulla base di quanto espresso dalla direttiva comunitaria INSPIRE; in particolare si deve:

- evitare la duplicazione o la ridondanza dei dati;
- offrire la possibilità di combinare dati provenienti da diverse fonti ed a diversi livelli;
- offrire la possibilità di utilizzare i dati in più di un'applicazione;
- rendere il dato disponibile facilmente riconoscibile ed individuabile.

Queste considerazioni hanno portato allo sviluppo di un'architettura Web distribuita basata sullo standard *Web Map Service* (WMS), emesso dall'*OpenGis Consortium* (OGC) al fine di garantire l'interoperabilità ed il riuso dei contenuti, ed allo sviluppo di un catalogo di metadati a standard ISO 19115 per la facile ricerca del dato e l'individuazione delle informazioni ad esso associato.

L'architettura risulta suddivisa, dal punto di vista logico, in tre strati: catene di produzione e banca dati associata, lo strato di erogazione servizi, il WMS client.

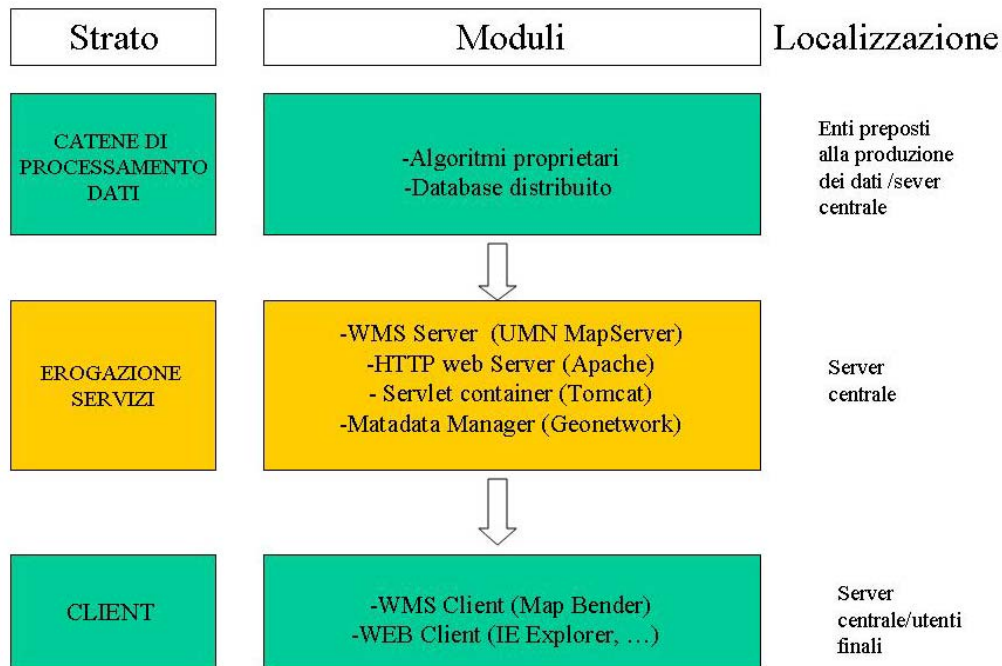


Figura 1. Architettura logica

In un tale schema, i diversi enti preposti alla realizzazione dei prodotti a valore aggiunto possono trasmettere i dati nel Database centrale, oppure mantenerli presso i propri server mettendoli a disposizione della comunità tramite un proprio servizio WMS. Questa soluzione evita ridondanze e trasmissioni di dati tra diversi DB, talvolta dispendiose, ed è anche utile nel caso in cui i dati originali siano coperti da copyright e dunque non distribuibili al di fuori dall'ente che li ha prodotti. Il servizio WMS centrale può dunque agire sia da server che da client, reindirizzando la richiesta ad un secondo WMS server federato, secondo uno schema di WMS a cascata.

La Figura 2 schematizza l'architettura della piattaforma *Landslides*.

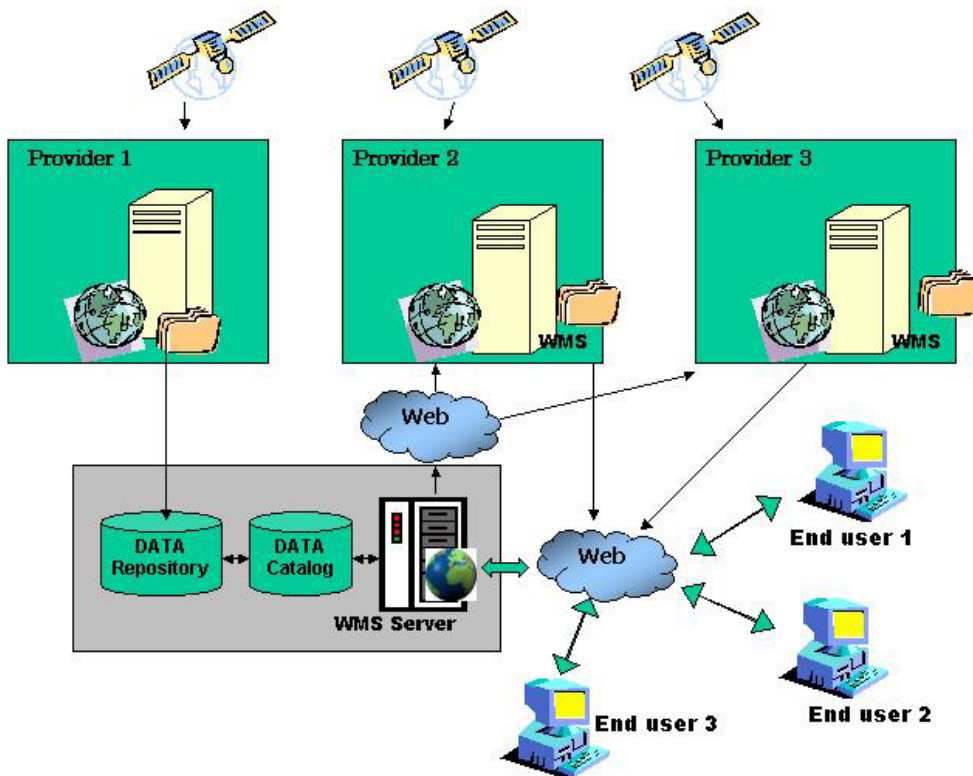


Figura 2. Schema fisico della piattaforma

L'utilizzo degli standard OGC consente un'ampia flessibilità di soluzioni anche dal punto di vista della modalità di fruizione dei prodotti. In particolare nel progetto PREVIEW sono state individuate tre tipologie di utenti, associate a tre modalità diverse di accesso al dato:

- 1) Utenti appartenenti a servizi di monitoraggio (es. enti locali, protezioni civili, ecc.) che preferiscono accedere ai dati da una interfaccia Web-GIS con una organizzazione e tematizzazione dei layers predefinita, per avere costantemente sotto controllo tutte le informazioni disponibili. A tal fine è stata sviluppata un'apposita interfaccia Web in stretta collaborazione con tali utenti.
- 2) Utenti esperti, che possono optare per una visualizzazione dei prodotti tramite un software GIS desktop aderente allo standard WMS (ad es. ESRI ArcMap versione 9.2 o superiore) allo scopo di integrare i dati del servizio *Landslides* con altri dati provenienti da WMS servers esterni a PREVIEW o con dati ancillari presenti su macchine locali.
- 3) Utenti avanzati, in genere con finalità a carattere scientifico, che possono scegliere (ove il *data provider* ne desse l'autorizzazione) di scaricare da apposito *link* il dato in formato originale per inserirlo, ad esempio, in procedure di elaborazione proprietarie.

Le scelte tecnologiche sono state indirizzate verso prodotti di tipo *Open Source* che, a questi livelli, risultano ampiamente stabili, consolidati ed affidabili.

Il WMS server è stato realizzato tramite MapServer sviluppato dall'Università del Minnesota.

L'interfaccia WebGIS della piattaforma Landslides

Particolare attenzione è stata rivolta allo sviluppo di un'interfaccia Web-GIS che garantisca, come richiesto dall'utente PREVIEW, l'accesso al dato in maniera rapida, diretta ed efficace. Tale interfaccia è stata realizzata tramite librerie di tipo *Open-Source* che sfruttano la tecnologia AJAX, per conferire alla stessa un comportamento simile a quello di un tool GIS-desktop.

Oltre alle caratteristiche di organizzazione e di visualizzazione dei layers disponibili, l'interfaccia presenta delle funzionalità avanzate create allo scopo di integrare in maniera rapida dati di diversa natura, geo-riferiti e non.

Una di queste consiste in un modulo per la rappresentazione su piano cartesiano di serie storiche dei dati di interferometria SAR. La funzionalità si appoggia su un database PostgreSQL con estensione spaziale PostGIS, in cui vengono di volta in volta inserite, in forma tabellare ed indicizzate, le informazioni spaziali ed alfanumeriche di interferometria SAR. L'utente può così richiamare serie storiche di valori di spostamento del terreno e visualizzarle sotto forma di grafico, su intervalli temporali a scelta.

L'interfaccia è in grado inoltre di proporre immagini esterne associate ad un particolare punto della mappa (ad esempio uno schema in formato .jpg relativo alla resistività del suolo su una particolare area).

Oltre alle specifiche funzionalità GIS, vi è inoltre la possibilità di visualizzare bollettini e reports appositamente emessi dagli enti preposti.

L'interfaccia propone infine anche la possibilità di connessione ad un eventuale WMS server esterno per consentire l'integrazione dei dati PREVIEW con dati provenienti da server remoti.

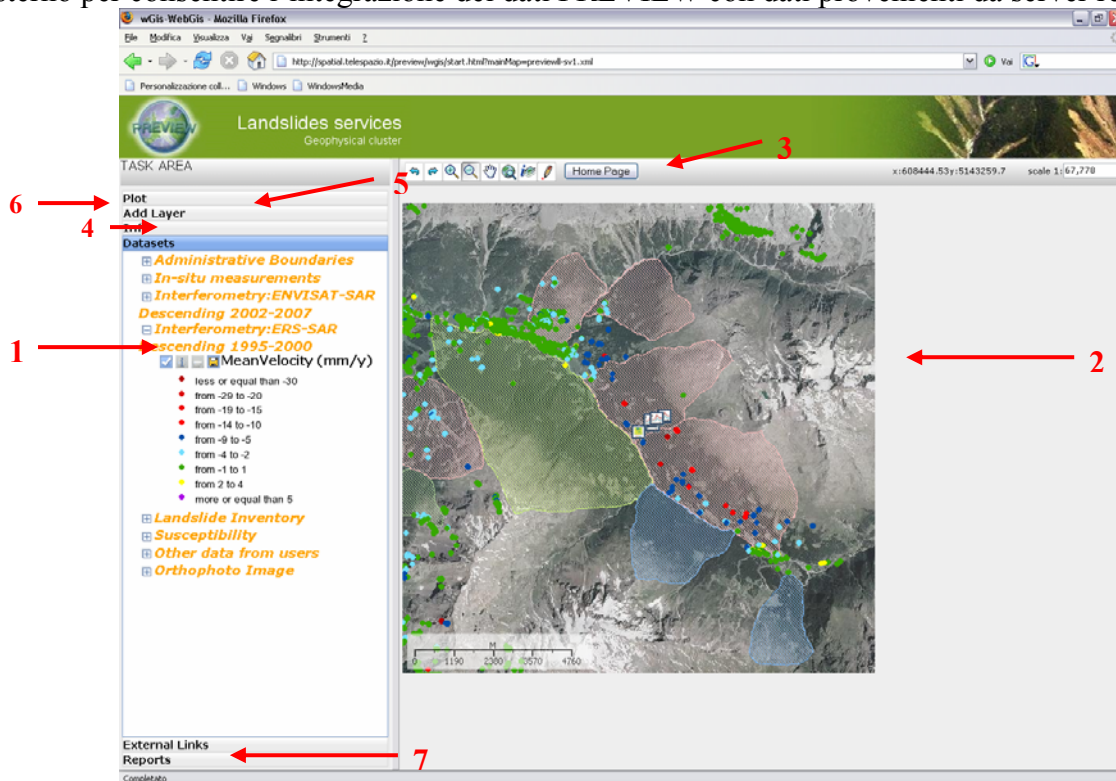


Figura 3. Interfaccia WEB-GIS della piattaforma Landslides. 1- Dataset menu 2-area della mappa 3- button bar 4-Tab per la consultazione delle informazioni alfanumeriche associate alla feature scelta 5- tab per l'aggiunta di layers da server WMS esterni 6- tab per la generazione dei grafici di interferometria 7-tab per la visualizzazione di bollettini ed informazioni aggiuntive

Il "Geophysical portal": verso il concetto di integrazione

Al fine di rendere accesso unico ai vari servizi del progetto PREVIEW è stato sviluppato un portale che, partendo dalla ricerca di un dato nel catalogo dei metadati, porta l'utente alla visualizzazione dei servizi e di tutte le informazioni disponibili.

Lo scopo del Portale, disponibile all'indirizzo <http://spatial.telespazio.it/mdpreview/> e' quello di raccogliere tutte le attività del *Geophysical cluster*, e dimostrare cosa si può ottenere rendendo le informazioni del progetto più visibili ed accessibili, fornire servizi che rispondono alle reali necessita' degli utenti, individuare le aree prioritarie per gli sviluppi futuri.

All'interno del portale è stato sviluppato un catalogo dei metadati a livello di *cluster* per mezzo del *framework GeoNetwork*, sviluppato dalla FAO. Tramite tale catalogo è possibile inserire, aggiornare, cercare i metadati anche per mezzo di funzionalità di ricerca avanzate.

I metadati sono aderenti allo standard ISO 19115, e sono inseribili a sistema per mezzo di *templates* che facilitano il compito all'utente.

Inoltre in un futuro prossimo si potrà utilizzare il portale anche fuori dal *Geophysical cluster* ed utilizzarlo come integratore di dati, servizi e metadati in maniera trasversale a tutte le tipologie di rischio previste nel progetto PREVIEW, con lo scopo ambizioso di arrivare ad avere un unico portale multi-rischio per la gestione integrata delle calamità naturali e non.

Riferimenti

Progetto Preview; <http://www.preview-risk.com/en/index.php>

Piattaforma Landslides: <http://spatial.telespazio.it/preview/login/>

Portale Geophysical Cluster: <http://spatial.telespazio.it/mdpreview/>

INSPIRE; <http://inspire.jrc.it/>

OGC, Open Geospatial Consortium; www.opengeospatial.org

Web Map Service: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

ISO TC211 on Geographic information/Geomatics; <http://www.isotc211.org>

ISO/FDIS 19115 Geographic information- Metadata (<http://www.isotc211.org/scope.htm#19115>)

University of Minnesota MapServer: <http://mapserver.gis.umn.edu/>

FAO Geonetwork; <http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home>

PostgreSQL : <http://www.postgresql.org>