

Servizi *web* per la gestione di emergenze ambientali

E. Agosto(*), S. Dalmasso(*), F. Disabato(*)

(*) ITHACA, Via P.C. Boggio 61, 10138 Torino

e-mail: eros.agosto@ithaca.polito.it, simone.dalmasso@ithaca.polito.it, franca.disabato@ithaca.polito.it

Riassunto

Il *World Food Programme* (WFP) è la più grande agenzia operativa delle Nazioni Unite. L'attività di preparazione all'emergenza e di risposta tempestiva all'emergenza stessa sono di primaria importanza per questa organizzazione. All'interno del complesso sistema che supporta l'agenzia nello svolgimento della sua missione, un'informazione spaziale aggiornata è fondamentale.

Tale informazione deve poi essere accessibile in tempi rapidi dalla sua creazione ad una struttura ampiamente distribuita, che ad un quartiere generale a Roma affianca una rete di sedi locali nei paesi di intervento dell'agenzia stessa. Internet rappresenta l'infrastruttura che ad oggi consente di soddisfare in maniera migliore queste esigenze.

Tramite Internet si possono ottenere dati dai quali estrapolare informazioni sulle principali emergenze e presentare in maniera semplice ed immediata la situazione delle principali tipologie di emergenze ambientali che possono investire una zona: alluvioni, tempeste tropicali, eruzioni vulcaniche, terremoti.

Ithaca – *Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action* – sta collaborando con WFP per lo sviluppo di servizi *on-line* di elaborazione e presentazione di informazioni geografiche reperibili in rete e di potenziale interesse per l'attività del WFP.

Tra le diverse attività in corso rientra lo sviluppo di servizi *on-line* basati su tecnologie aperte utili alla gestione di emergenze.

Abstract

World Food Programme (WFP) is the biggest operational agency of the United Nations, the operational branch in delivering food aids. Emergency preparedness and response are of primary importance in WFP activity. An up-to-date spatial information is of great utility. This kind of information has to be quickly accessible from a world-wide spread organization. Internet is the best nowadays infrastructure to find data and deliver information about potential ongoing emergencies. Ithaca - Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action – is working together WFP to improve the *web* access to a wider range of spatial information, also by means of Free and Open Source Software.

Introduzione

Il *World Food Programme* (WFP) anche noto come Programma Alimentare Mondiale (PAM), è la più grande agenzia operativa delle Nazioni Unite, il suo braccio operativo per gli aiuti alimentari.

L'attività di preparazione all'emergenza e di risposta tempestiva all'emergenza stessa sono di primaria importanza per questa organizzazione; all'interno del complesso sistema che supporta l'agenzia nello svolgimento della sua missione un'informazione spaziale aggiornata è fondamentale.

Tale informazione deve poi essere accessibile in tempi rapidi dalla sua creazione ad una struttura ampiamente distribuita, che ad un quartiere generale a Roma, affianca una rete di sedi locali nei paesi di intervento dell'agenzia stessa.

Il web: dispositivo di *input* e *output* per le emergenze

Tramite Internet si possono ottenere dati dai quali estrapolare informazioni sulle principali emergenze ambientali (alluvioni, tempeste tropicali, eruzioni vulcaniche, terremoti...) al fine di mapparle e presentarne in maniera semplice ed immediata la situazione aggiornata.

Il *web* è pertanto sia fonte di dati per l'identificazione delle emergenze, che strumento attraverso il quale distribuire l'informazione derivante dall'elaborazione di tali dati.

Utili dati sono le immagini satellitari che sono reperibili in rete (vedi parte relativa a Applicazione "Snowcover"), oltre a segnalazioni di emergenze offerte tramite GeoRSS; la mappatura dei risultati delle analisi effettuate sulla base dei dati reperiti consente una fruizione efficace degli stessi.

Dati ottenibili in rete: i GeoRSS

I GeoRSS (*Geographically Encoded Objects for RSS feeds*) consistono in un'estensione dei normali *feeds* RSS; contengono infatti una serie aggiuntiva di *tag* denominati *geotag*, per i quali esistono due principali tipologie di codifica. Nella prima, creata dal *World Wide Web Consortium* (W3C), le coordinate geografiche del punto sono inserite in una dichiarazione del tipo `<geo:Lat>` o `<geo:Long>` racchiuse dal *tag* `<geo:Point>`; nella seconda, creata dall'*Open Geospatial Consortium* (OGC) sulla base delle specifiche del W3C e nel rispetto delle regole del GML (*Geographical Markup Language*) permette anche la definizione di linee e poligoni.

Tramite i GeoRSS è possibile visualizzare immediatamente su una mappa il soggetto del *feed*, consentendo una comprensione immediata e una conseguente gestione tempestiva nel caso di emergenza. L'utilizzo di GeoRSS per l'emanazione di *early warning* permette di predisporre adeguate misure di sicurezza nella fase di preparazione all'emergenza.

La presentazione di informazione geografica sul web

Lo strumento oggi più diffuso per diffondere e presentare informazione spaziale in rete è senza dubbio Google Maps. Questo offre una serie di numerosi vantaggi, primo tra tutti, la facilità di implementazione di applicazioni su di esso basate, e la disponibilità di una copertura globale di dati, sia vettoriali che raster.

Il WFP ha necessità di avere la situazione più aggiornata possibile in termini di informazione spaziale: pertanto ecco la necessità di poter accedere alle informazioni contenute in questa ricca banca dati. Tale banca dati risulta però povera di informazioni vettoriali proprio laddove si trovano i campi di intervento principali del WFP (Figura 3); essa in oltre non può essere unica fonte di un servizio del WFP, dal momento che WFP non ha la possibilità di controllarne le politiche di accesso essendo Google proprietaria del servizio che offre e potendo questa decidere di apportare variazioni alle condizioni di utilizzo del servizio stesso, con potenza.

Ecco pertanto come ITHACA abbia cercato di coniugare entrambe le necessità.

La scelta FOSS (*Free and Open Source Software*)

In questo tentativo l'attenzione è stata posta verso prodotti FOSS. Tra le motivazioni alla base di questa scelta, rientrano diverse considerazioni. Prima fra tutte, l'assenza di un costo di licenza sposa appieno la filosofia di un'associazione no-profit; il vantaggio economico si estende ovviamente poi al discorso di aggiornamento del software, ove l'aver un prodotto sempre mantenuto aggiornato da chiunque lo utilizzi o sviluppi, non implica un esborso di tipo economico. Altre considerazioni sono invece di natura tecnica: i prodotti FOSS per l'erogazione di servizi di informazione spaziale per il *web*, sono aderenti agli standard OGC e del W3C e garantiscono la reciproca interoperabilità, e la libertà di sperimentare le integrazioni che si ritengono più idonee al caso specifico.

Integrare dati in Google Maps: OpenLayers

La possibilità di inserire una finestra di Google Maps in qualsiasi pagina *web* è un'operazione semplice e rapida che non consente però funzionalità avanzate, tipiche di un GIS, come sovrapposizione di cartografia vettoriale o tracciamento e modifica di entità.

La soluzione adottata consiste nell'utilizzo del *framework* FOSS OpenLayers.

OpenLayers consiste in una serie di API (*Application Programming Interface*) modulari che permettono l'interfacciamento con moltissimi sistemi e formati di distribuzione di informazioni in

campo geomatico. E' una struttura altamente personalizzabile ed indipendente dal *layout* della pagina desiderato. OpenLayers è in grado di raggruppare e utilizzare informazioni provenienti da varie fonti e distribuite da molteplici *server*.

Nel caso specifico OpenLayers riceve dati

- elaborati da ITHACA e distribuiti tramite la piattaforma server MapServer
- provenienti da Google Maps
- di tipo GeoRSS provenienti da fonti varie.

Permette la visualizzazione di vari tipi di cartografie raster e offre la possibilità di sovrapporre *layer* vettoriali oltre a *marker* di tipo GeoRSS.

Gli aggiornamenti dei moduli di OpenLayers sono resi distribuiti attraverso una *subversion repository* in tempo reale.

ka-Map per ottimizzare la visualizzazione

Per rendere più agile e veloce la consultazione delle mappe su OpenLayers viene inserito un componente che opera tra Mapserver e lo stesso OpenLayers. ka-Map crea una *cache* contenente le mappe distribuite da Mapserver memorizzate in parti (*tiles*) per diverse scale di visualizzazione predefinite. In questo modo non occorrono continue interrogazioni al server e la visualizzazione risulta più rapida e fluida.

La memorizzazione e analisi dei dati vettoriali: PostgreSQL e PostGIS

Per la memorizzazione di entità vettoriali viene utilizzato PostgreSQL, database relazionale FOSS di alta affidabilità, con l'ausilio della sua estensione spaziale. Tale strumento mette inoltre a disposizione alcune funzionalità spaziali, che possono essere sfruttate per aggiungere capacità di analisi ad applicazioni *web* altrimenti di pura visualizzazione. È possibile interagire con il database mediante lo specifico linguaggio SQL (psql) di cui questo è dotato; data la possibilità dell'esecuzione di comandi tramite linea di comando l'automazione è agevole.

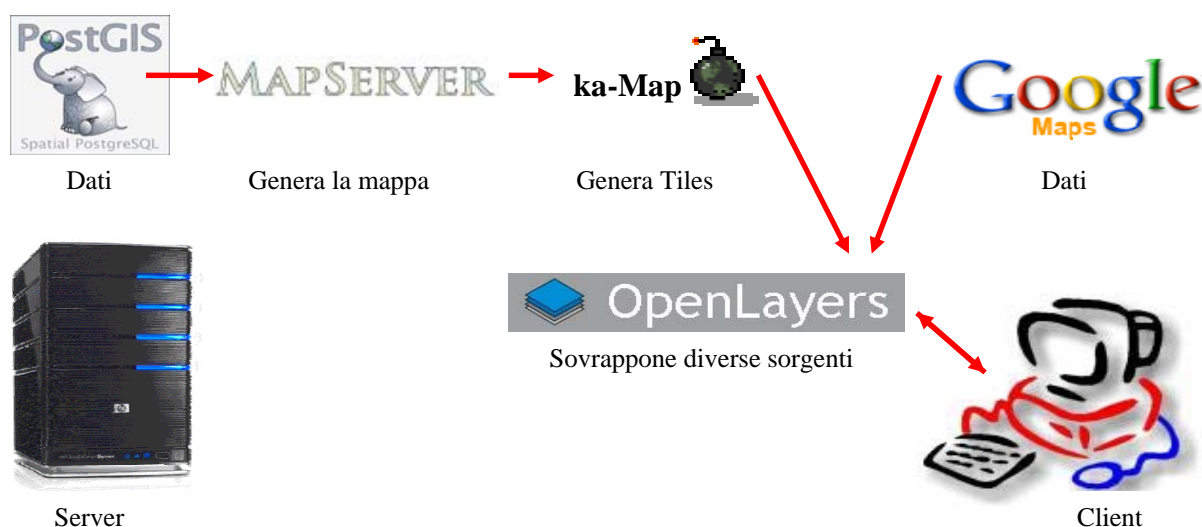


Figura 1 – Infrastruttura adottata nelle applicazioni sviluppate

Applicazioni sviluppate

ITHACA sta sviluppando una *Global Spatial Data Infrastructure* (GSDI) a partire da diversi insiemi di dati a media e piccola scala ed effettua analisi di diversa natura con dati telerilevati di cui si vuol fornire accesso. Di seguito vengono illustrate le principali applicazioni sinora sviluppate, entrambe basate sull'infrastruttura prima descritta (Figura 1).

Applicazione "Snowcover"

L'applicazione WebGIS (Figura 2) rende graficamente disponibili le informazioni sulla copertura nevosa di due aree di interesse (Afghanistan e Nepal), e di ottenere i tratti di strade potenzialmente interessati.

I dati vettoriali sono il risultato di un'elaborazione automatica di dati satellitari provenienti dal sensore MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*), in particolare del prodotto giornaliero MODIS Snow Cover MOD10_L2, una classificazione (risoluzione spaziale di 500 m - scala 1:1000000) del suolo votata alle coperture nevose [Boccardo, 2006].

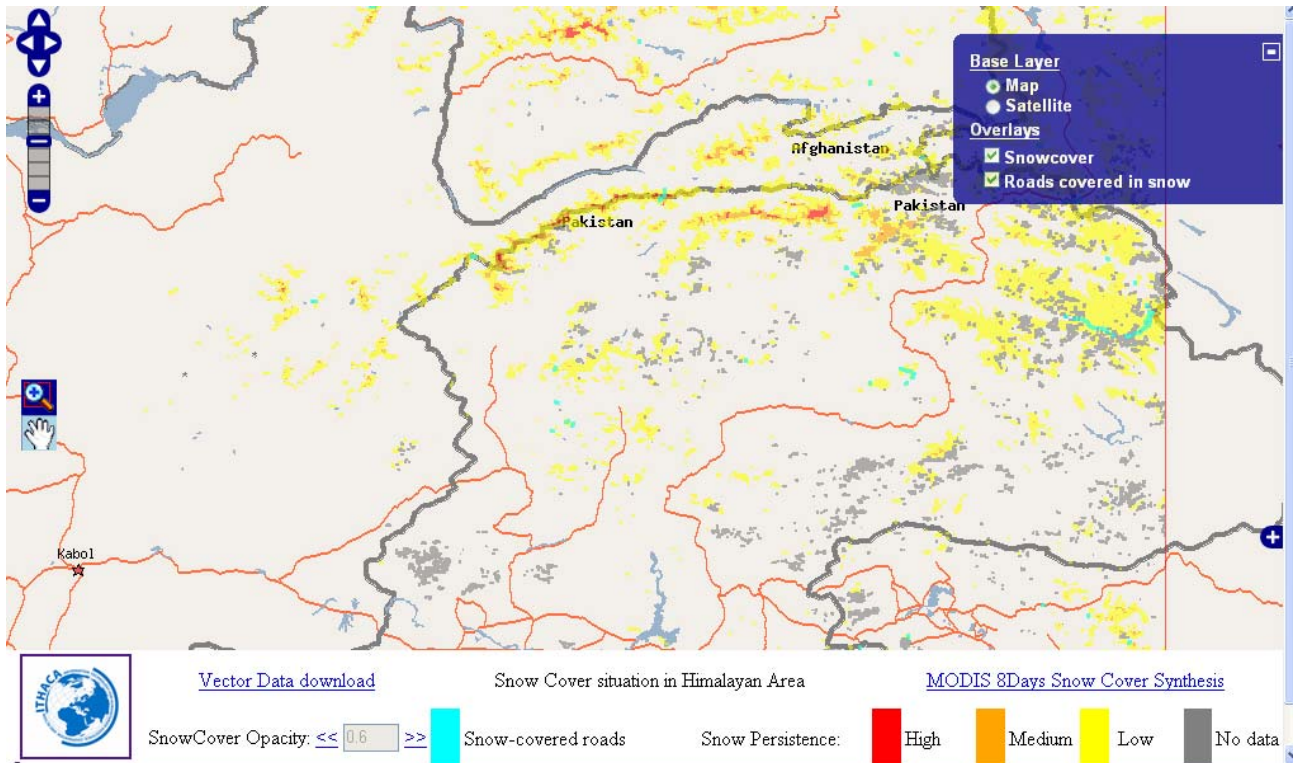


Figura 2 – Applicazione “Snowcover”

Al fine di evitare errori di classificazione dovuti alla presenza di coperture nuvolose, l'informazione visualizzata è una sintesi che indica la permanenza della copertura nevosa sulla superficie terrestre e che attribuisce maggiore importanza all'informazione più aggiornata.

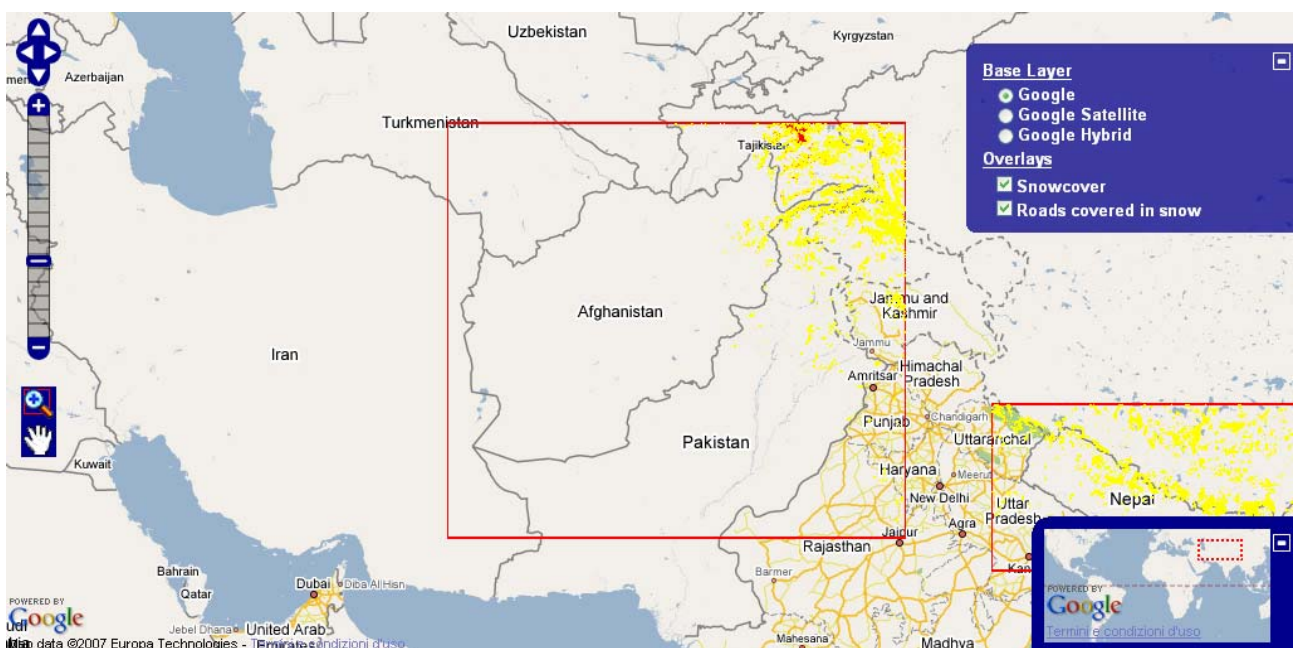


Figura 3 - Applicazione “Snowcover” con soli dati Google Maps

La sintesi viene effettuata giornalmente sulla base degli otto giorni antecedenti a quello attuale e assegna maggior peso al contenuto informativo del giorno più recente. In termini di unità temporali viene assegnato al giorno antecedente l'attuale peso 3 contro il peso 1 assegnato ad ogni altro giorno, per un totale di 10 unità temporali pesate considerate.

A seconda della permanenza della copertura nevosa al suolo in termini di unità temporali pesate, ogni area ricoperta da neve può essere identificata in una delle seguenti classi:

- *Alta persistenza* (permanenza della copertura nevosa da 7 a 10 unità temporali);
- *Media persistenza* (permanenza della copertura nevosa da 3 a 6 unità temporali);
- *Bassa persistenza*: (permanenza della copertura nevosa da 1 a 3 unità temporali).

Il WebGIS riporta inoltre nella classe *no data* le zone dove non è stato possibile ricavare alcuna informazione a causa della presenza di coperture nuvolose per tutto il periodo considerato.

Il servizio è completamente automatico: alla verifica della disponibilità di nuove immagini satellitari, segue il loro processamento e l'estrazione delle coperture nevose vettoriali. Tali dati vengono caricati nel database per la visualizzazione sul web e l'analisi spaziale volta all'evidenziazione dei tratti di strada interessati, oltre che ad essere resi disponibili per lo scarico.

Applicazione "Early warning"

L'applicazione WebGIS (Figura 4) è volta a fornire una mappatura delle principali segnalazioni di emergenza reperibili in rete, provenienti da inseriti quattro tipi diversi di GeoRSS:

- USGS M5+ Earthquakes, relativi ai terremoti;
- RSOE EDIS Emergency and Disaster Information, relativi a diverse tipologie di emergenze;
- RSOE HAVARIA Tropical Storm Information, relativi alle tempeste tropicali;
- Ongoing Flood detected from AMSR-E Swaths (GDACS), relativi a eventi alluvionali.

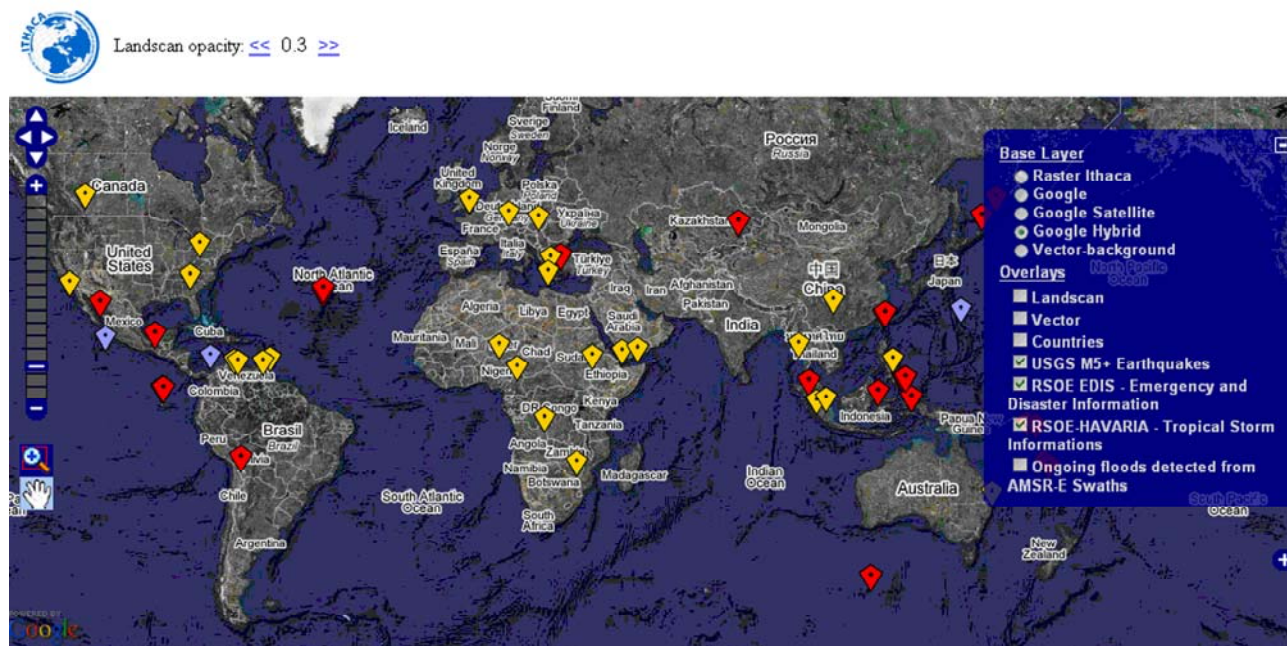


Figura 4 - Applicazione "Early warning"

I vari *feed* sono segnalati con differenti *marker* tramite cui si ha la possibilità di utilizzare i collegamenti a questi associati per ottenere maggiori informazioni sull'evento (Figura 5).

Nelle successive versioni di OpenLayers sarà possibile utilizzare simboli grafici diversi per ogni canale del singolo RSS.

Mentre la visualizzazione di GeoRSS in una mappa di Google Maps è agevole mediante la sua API che supporta il GML, l'integrazione in OpenLayers è complicata dal fatto che il *browser xml-http* non consente la connessione contemporanea a più sorgenti differenti per motivi di sicurezza. La soluzione adottata consiste nell'utilizzo di un *virtual proxy* che reindirizza tutte le informazioni in modo da unificarne la fonte.



Figura 5 – Visualizzazione del contenuto di un GeoRSS nell'Applicazione "Early warning"

Conclusioni e Sviluppi futuri

Internet rappresenta una fonte di dati georiferiti e uno strumento di presentazione di risultati di analisi spaziali utili nelle fasi di preparazione e risposta alle emergenze. ITHACA ha sviluppato per WFP alcuni servizi automatizzati in rete mediante tecnologie FOSS.

Le tecnologie FOSS consentono di ottenere i servizi forniti tramite Google Maps, con la libertà di integrazione dei dati ivi presenti con fonti altre, e di sviluppare applicazioni altamente personalizzate, dotate anche di semplici funzionalità di analisi spaziale.

Nell'evoluzione del lavoro si vuole creare uno strumento per associare ad un segnale di emergenza (fornito da GeoRSS) una prima stima di popolazione potenzialmente coinvolta; esso è attualmente in via di sviluppo e prevede la generazione automatica di *buffer* nell'intorno dei GeoRSS e il calcolo della popolazione in essi compresa, dato un *dataset* mondiale di densità di popolazione (Landscan). Il calcolo sarà effettuato utilizzando GRASS GIS interfacciato automaticamente con la pagina *web*. A questo proposito sarà importante lavorare assieme a WFP per la calibrazione del modello di calcolo (dimensione dei *buffer* in relazione agli eventi) oltre a verificarne l'usabilità e utilità. Attenzione sarà posta nel cercare di mantenere le applicazioni più leggere possibili per venire incontro a velocità di connessione limitate che spesso si riscontrano nei luoghi di intervento.

Bibliografia

- Boccardo P., Borgogno Mondino E., Disabato F., Giulio Tonolo F., Perez F., Sartori G. (2006), "Utilizzo di dati MODIS per la gestione di emergenze", Conferenza nazionale ASITA, Bolzano
 Boccardo P., Dequal S., Giulio Tonolo F., Marenchino D. (2006), "ITHACA: un progetto innovativo per la gestione delle emergenze ambientali", Conferenza nazionale ASITA, Bolzano

Webografia

OpenLayers: <http://www.openlayers.org/>

GeoRSS: <http://georss.org/>

Ka-Map: <http://ka-map.maptools.org/>

MapServer: <http://mapserver.gis.umn.edu/>

GDACS Floods: <http://dma.jrc.it/services/gdas/fl/default.asp>

USGS M5+ Earthquakes : <http://earthquake.usgs.gov/>

RSOE EDIS Emergency and Disaster Information: <http://hisz.rsoe.hu/alertmap/>

RSOE HAVARIA Tropical Storm Information: <http://www.rsoe.hu/adat/tstormm2/>

MODIS: <http://modis.gsfc.nasa.gov/>