

Un tool **Open Source** per la ricerca dispersi in ambiente montano

di Tiziano Cosso, Roberto Marzocchi e Danilo Repetto

G4MoRe, Gter-for Mountain Rescue, è un tool interamente sviluppato con prodotti Open Source e pensato come supporto alle attività di ricerca dispersi in ambiente montano, prodotto e supportato da Gter srl.



L'uso delle tecniche di gestione della cartografia digitale sta avendo larga diffusione negli ultimi anni anche in ragione della sempre più massiccia crescita delle fonti di dati digitali che ha reso indispensabile avere a disposizione software e applicativi che consentissero di gestire, elaborare ed archiviare tali dati sfruttandone appieno le potenzialità. Contestualmente, ed in particolare modo negli ultimi anni, proprio nell'ambito dei *Geographic Information System* (GIS) sono cresciuti in maniera vistosa strumenti *Open Source*, anche a seguito di direttive ministeriali e di spinte più o meno dirette affinché tali prodotti venissero presi in considerazione, specialmente da soggetti pubblici.

In tale contesto si colloca lo sviluppo di questo tool che si pone l'obiettivo di portare le potenzialità degli strumenti GIS, la ricchezza degli *Open data* e la versatilità dei prodotti *Open Source* a servizio della cosiddetta mobilità lenta e soprattutto delle operazioni di ricerca dispersi in ambiente impervio.

La storia

Già nel 2006 in ambito universitario, come gruppo di ricerca del Laboratorio di Geodesia, Geomatica e GIS, interno alla facoltà di Ingegneria di Genova, facente capo al Prof. Domenico Sguerso, ci si era interessati all'argomento della mobilità lenta. In particolare era stato sviluppato un tool in ambiente *Open Source* mediante il software GIS-GRASS (Grass Development Team 2012), per la modellazione degli spostamenti delle persone in ambiente montano. Il lavoro, oggetto di una tesi di laurea dell'Ing. Andrea Cervetto, è stato poi ripreso nel 2008 per ulteriori messe a punto ed ottimizzazioni, ed è stato lo spunto per interessarsi ed approfondire le tematiche specificatamente inerenti le fasi di intervento della ricerca dispersi.

Intorno alla fine del 2010 con la nascita di Gter srl (<http://www.gter.it>), Spin-off del sopracitato laboratorio, si è deciso di affrontare una fase di sviluppo sperimentale che ha portato ad un primo prodotto messo a punto tra il 2010 e il 2011 nell'ambito della mobilità *outdoor* denominato G-PASTRO (*Gter - Path Accessibility System Track Outliner*). Partendo dai moduli GRASS sviluppati in ambito universitario facenti parte di un pacchetto denominato appunto P.A.S.T.R.O., sono stati rivisti i codici nell'ottica della correzione di bug,

ottimizzazione di calcolo, creazione di un'interfaccia grafica. Inoltre sono stati sviluppati specifici geoservizi secondo lo standard WPS (*Web Processing Service*) per l'utilizzo via web dei moduli stessi allo scopo di permetterne l'integrazione all'interno di *webGIS* per la gestione e valorizzazione delle reti sentieristiche. Il risultato è stato la predisposizione di una serie di funzionalità disponibili anche via web che, servendosi di algoritmi per la valutazione del cammino *outdoor* in base a disponibilità di sentieri, pendenze ed eventuali ostacoli sul terreno valutino l'accessibilità di sentieri e ripari in montagna, calcolino il migliore tragitto da un qualsiasi punto al sentiero, o tra due generici punti e infine valutino un'area potenzialmente raggiunta da una persona in un determinato periodo di tempo.

Proprio a partire da quest'ultima funzionalità è stato infine avviato il progetto di ricerca applicata per sviluppare una soluzione che rappresentasse un supporto completo per le concitate operazioni di ricerca dispersi in ambiente montano, che ha portato allo sviluppo dell'applicativo denominato G4MoRe.

Il living-lab

Per l'implementazione di G4MoRe si è sin da subito cercato di creare un forte legame tra gli esponenti dell'offerta tecnologica e i cosiddetti *end-user*, reali utilizzatori del prodotto, in modo che fin dalla progettazione si potessero mettere a sistema le potenzialità degli strumenti tecnici e le specifiche esigenze dell'utilizzatore. Questa metodologia di sviluppo, definita *Living Lab*, richiede evidentemente maggiori sforzi da entrambe le parti rispetto ad un approccio tradizionale dove esponenti dell'offerta sviluppano un prodotto che, una volta ultimato, viene valutato ed eventualmente utilizzato in funzione delle reali esigenze. Tuttavia una soluzione di questo tipo, ancorché più complessa nella fase di sviluppo, consente di sfruttare al meglio le potenzialità dell'*Open Source* ed in particolare la versatilità degli strumenti a codice aperto.

Da fine 2011 il *Living Lab* è stato concretizzato attraverso una serie di incontri e test effettuati con tecnici volontari esperti nel soccorso e nella ricerca di persone disperse. Quest'innovativo approccio di ricerca ha portato allo sviluppo di un prodotto completo, customizzato e modulare a supporto delle attività di ricerca dispersi.

Completo, customizzato e modulare

Completo perché G4MoRe racchiude all'interno di un unico prodotto tutte le funzionalità di base necessarie a gestire un intervento, che solitamente si trovano scompartate in diversi software ad-hoc. Infatti da un'unica interfaccia *user-friendly* si ha accesso alle funzionalità di gestione della cartografia, *download* e *upload* di dati GPS, gestionale delle informazioni logistiche, composizione e modifica squadre, analisi GIS, fornendo il valore aggiunto dato dal mettere a sistema tutte le funzioni utili durante le operazioni di ricerca.

Customizzato perché il progetto, da quando è iniziata la fase di sviluppo sperimentale, è stato portato avanti ascoltando le esigenze ed i pareri dei volontari che operativamente effettuano le azioni di ricerca. Usufruire dei feedback di chi ha maturato anni di esperienza in questo settore ha permesso di accoppiare le nostre competenze tecnologiche e cartografiche, con le specifiche esigenze degli utenti, innescando sin da subito un virtuoso processo di *autotuning*, garanzia di una customizzazione efficace.

Modulare perché la struttura del prodotto è progettata affinché singole funzionalità di gestione del dato geografico possano essere integrate o meno tra loro a seconda delle esigenze del singolo utilizzatore.

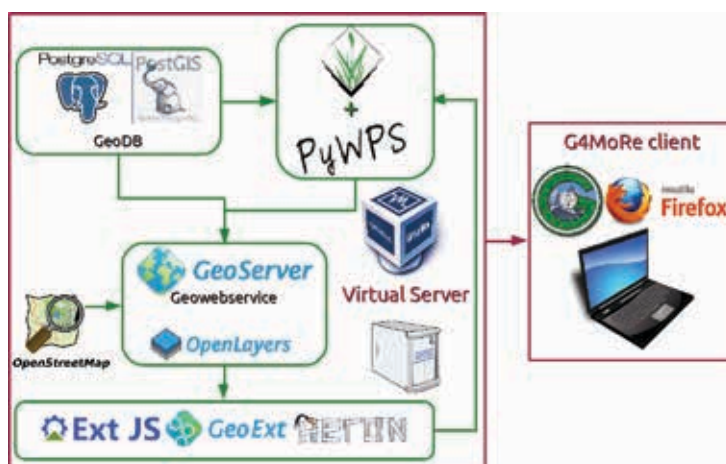


Fig. 1 – Schema di funzionamento di G4MoRe

Open data: una necessita' ed una grande opportunita'

Il passaggio dalla cartografia tradizionale alla cartografia digitale, nelle attività di gestione degli interventi di ricerca dispersi in ambiente montano, pone fin da subito la questione delle basi di dati. Se è vero infatti che negli ultimi anni vi è stata una grande e rapida diffusione di dati digitali è altrettanto vero che tale sviluppo è avvenuto principalmente in ambito urbano. Ancora pochi, non particolarmente strutturati e capillarmente diffusi sono i dati digitali relativi alle reti sentieristiche e alle infrastrutture in ambiente montano. Le istituzioni, in particolar modo le Regioni, si stanno ponendo il problema con molteplici ed eterogenee iniziative. Tuttavia la scarsità di risorse rende questo processo piuttosto lento e ancora molte sono le lacune nella creazione di *dataset* completi e aggiornati. In quest'ambito abbiamo guardato con grande attenzione ad *OpenStreetMap* (OSM). Questa ottima sorgente di dati open, oltre a fornire una base sufficientemente completa, può consentire una gestione customizzata non solo del software, ma anche del dato, permettendo a chi fruirà del servizio di partecipare in prima persona alla creazione, controllo e, nel caso, modifica del dato stesso.

Consapevoli dell'importanza dell'affidabilità, per quanto riguarda uno strumento che supporta fasi molto delicate della ricerca dispersi, G4MoRe è comunque del tutto aperto all'inserimento di dati cartografici di proprietà degli enti territoriali che a diverso titolo si occupano di cartografia e di ricerca dispersi, supportando tutti i tipi di formati raster e vettoriali gestiti dalle librerie GDAL e OGR, e quindi garantendo appieno l'interoperabilità.

Uno scenario di questo tipo consente all'utilizzatore di G4MoRe di poter usufruire di tutta la cartografia "ufficiale" che ritiene utile, ma dà anche la possibilità di integrare, qualora se ne ravvisi la necessità, con fonti di dati differenti come appunto OSM.

La struttura

G4MoRe è stato sin da subito pensato come un servizio web disponibile sui più comuni browser, affinché fosse uno strumento facilmente utilizzabile da chiunque senza richiedere specifiche competenze in ambiente GIS. Tecnicamente il *tool* è pensato, progettato e sviluppato come un server virtuale (Fig. 1), pronto per essere installato su singoli *notebook* o reti di pc locali per quegli enti che gestiscono le operazioni con campi base mobili, o in alternativa su veri e propri server fisici per quegli enti che gestiscono le operazioni da sedi operative centralizzate e opportunamente attrezzate.

Della complessa struttura del software che si appoggia a un *Database Management System* (DBMS) *open source* quale PostgreSQL con relativa estensione spaziale PostGIS, traspare ben poco all'utilizzatore finale che invece, in maniera molto essenziale, ha accesso a due schede del browser con cui gestire rispettivamente gli aspetti cartografici e gli aspetti logistici e del personale.

Funzionalità base

Le funzionalità di G4MoRe rispondono innanzitutto alle 3 principali esigenze degli operatori di ricerca dispersi:

- gestione agevole della cartografia digitale e di tutte le informazioni spaziali correlate all'intervento (luoghi di interesse, aree di ricerca, posizionamento squadre, etc.)
- interazione con i *devices* mobili per il posizionamento (GPS portatili, *smartphone*, radio, etc.)
- gestione ottimale delle squadre di ricerca, di tutte le informazioni relative al personale, ai mezzi, alla strumentazione, alle informazioni che progressivamente si aggiungono durante l'intervento.

Si possono quindi visualizzare diversi strati cartografici combinandoli fra loro, sovrapponendoli, interrogandoli e modificando la scala di visualizzazione (Fig. 2). È possibile disegnare sulla cartografia le aree in cui mandare le squadre, esportarle e caricarle sui *devices* mobili così come è possibile caricare e scaricare le tracce GPS delle squadre per verificare l'area effettivamente coperta nel corso delle operazioni di ricerca; si possono localizzare in tempo quasi reale le squadre sul terreno note le loro coordinate. Non da ultimo si possono registrare informazioni anagrafiche dei dispersi e dei volontari impiegati durante le operazioni, gestire lo storico registrando la posizione e assegnazione delle squadre e le molteplici comunicazioni che giungono da enti, volontari e altri soggetti. La stretta correlazione fra informazioni anagrafiche e cartografiche è garantita dall'utilizzo di un database relazionale con estensione spaziale, capace di gestire al meglio una molteplicità di eterogenee informazioni caratterizzate da elementi sia alfanumerici che geografici.



Fig. 2 – Graphic User Interface

Funzionalità avanzate

Oltre a quanto descritto nel paragrafo precedente, il fatto di disporre di un prodotto che sia costruito non solo come semplice visualizzatore, ma abbia alla base un motore GIS (GRASS 6.4.2), consente di effettuare analisi spaziali su dati raster e vettoriali; questa potenzialità costituisce un ulteriore valore aggiunto e apre le porte a numerose possibilità di customizzazione. In particolare la prima delle funzioni implementate attraverso un’analisi GIS si basa proprio sul tool descritto nel secondo paragrafo per la modellazione della mobilità del disperso. La funzione implementata consente, una volta individuato il punto e l’ora di ultimo avvistamento del disperso, di creare una mappa di curve isocrone che identificano l’area a più alta probabilità di ritrovamento del disperso (Fig. 3), valutate servendosi della regola di Naimsmith con le correzioni di Aitken (Aitken 1977) e Langmuir (Langmuir 1984) per la modellazione del cammino in aree impervie. Tale funzionalità, sebbene fornisca un risultato probabilistico, è validata per la modellazione della mobilità di escursionisti e, per quel che riguarda il comportamento dei dispersi, è stata già testata con buoni risultati durante le esercitazioni effettuate con i tecnici esperti in attività di soccorso.

In questo contesto le attività di ricerca e sviluppo che si stanno portando avanti vanno nella direzione di rendere sempre più affidabile il modello matematico che ne sta alla base inserendo ulteriori informazioni comportamentali come la presenza di patologie, i vari livelli di allenamento, particolari abitudini del disperso.

Oltre a questa funzione, sicuramente più innovativa, se ne sono inserite altre ad-hoc ritenute utili dagli end-user, come ad esempio il calcolo automatico della visibilità da e verso un punto, l’individuazione di scarpate o elisuperfici.



Fig. 3 – Aree a maggiore probabilità di ritrovamento del disperso

La demo online e gli sviluppi futuri

Attualmente è disponibile una demo online accessibile dal nostro sito web (www.gter.it) utile per provarne tutte le funzionalità sebbene solo su un’area centrata sulla provincia di Genova.

L’auspicio è che possa diventare uno strumento utile per efficientare sempre più le concitate operazioni di ricerca dispersi. Inoltre grazie alla sua natura modulare e *open source* pensiamo che possa facilmente trarre vantaggio da migliorie tecnologiche derivanti dalle esigenze eventualmente emerse durante l’uso in casi reali. Un esempio è sicuramente costituito dall’integrazione con servizi di localizzazione in tempo reale (es. *Location Based Service*) che grazie allo sviluppo delle reti mobili possa portare alla visualizzazione automatica in tempo reale della posizione delle squadre tramite dispositivi telefonici cui sono accoppiate in genere antenne GPS.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dott. Andrea Cervetto per l’attività di ricerca e sviluppo inerente le prime fasi di test.

I tecnici esperti in attività di soccorso e ricerca dispersi per il supporto alle attività di *living lab*, la disponibilità data durante le esercitazioni pratiche e le importanti indicazioni date in fase di sviluppo.

Bibliografia

- Aitken R. (1977). *Wilderness areas in Scotland*. Unpublished Ph.D. thesis. University of Aberdeen.
- GRASS Development Team (2012) *Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 6.4.2*, Open Source Geospatial Foundation. <http://grass.osgeo.org>
- Langmuir E. (1984) *Mountaincraft and leadership* The Scottish Sports Council/MLTB. Cordee, Leicester.
- <https://sites.google.com/site/gter4more>

Parole chiave

GIS; OPEN SOURCE; RICERCA DISPERSI; OPEN DATA; GEOWEBSERVICE

Abstract

G4MoRe, Gter-for Mountain Rescue, is a tool developed entirely with Open Source products and designed as support to research activities of missing people in the mountains, manufactured and supported by Gter srl.

Autori

TIZIANO COSSO
 TIZIANO.COSSO@GTER.IT
 INGEGNERE

ROBERTO MARZOCCHI
 ROBERTO.MARZOCCHI@GTER.IT,
 INGEGNERE
 GTER SRL, VIA GRETO DI CORNIGLIANO 6R, 16152 GENOVA (GE)

DANILO REPETTO
 REPETTO.DANILO@GMAIL.COM
 VOLONTARIO NELLE ATTIVITÀ DI RICERCA DISPERSI.

INTERGEO®

Conference and Trade Fair for Geodesy,
Geoinformation and Land Management

www.intergeo.de



8 – 10 October 2013
Essen, Exhibition Grounds



INTERGEO®

along with

2nd National INSPIRE Conference 2013

Sponsors:

 **esri** Deutschland

 **HEXAGON**

 **Trimble**

DVW

Host: DVW e.V.
Conference organiser: DVW GmbH
Trade fair organiser: HINTE GmbH