

VGI ed emergenze

di Flavio Lupia, Marco Minghini, Maurizio Napolitano, Alessandro Palmas e Alessandro Sarretta

**Voluntereed
Geographic
Information (VGI)
per mappature
partecipative
come risorsa
per la gestione
delle emergenze:
esperienze durante
i recenti eventi
sismici italiani.**



Fig. 1 - Schermata di OpenStreetMap relativa all'area urbana di Amatrice con la geolocalizzazione di varie strutture per la gestione dell'emergenza post-terremoto (<https://goo.gl/49xDoz>).

Gli equilibri tra la dimensione antropica e l'ambiente sono messi a dura prova in occasione di eventi calamitosi (terremoti, inondazioni, uragani, ecc.), come accaduto a livello globale negli ultimi anni, evidenziando l'estrema vulnerabilità dei vari sistemi e l'impatto devastante sul territorio. In questi contesti, il monitoraggio e la valutazione degli effetti dei vari eventi e la pianificazione delle attività emergenziali e post-emergenziali trovano sostegno nell'impiego di varie tecnologie geospaziali—GIS e telerilevamento in primis—e nelle infrastrutture geospaziali dei vari enti preposti. Tuttavia, la disponibilità in tempi brevi di dati aggiornati sulle aree colpite non sempre risulta agevole ed immediata e presenta costi ragguardevoli che limitano l'esecuzione di monitoraggi frequenti del territorio ed incrementano l'obsolescenza delle corrispondenti informazioni spaziali.

L'Informazione Geografica Volontaria

A questo scenario si contrappone da ormai un decennio una nuova realtà in cui chiunque, grazie alle tecnologie disponibili, può creare contenuti informativi geografici. Questa nuova tipologia di dati, strabordante e in costante aumento, è stata etichettata da Goodchild (2007) come Informazione Geografica Volontaria (*Volunteered Geographic Information* o VGI). Si tratta di un fenomeno spesso, e in modo più o meno esatto, identificato anche come *crowdsourcing* geografico e *Citizen Science* (See et al. 2016). Alla base dell'esplosione del VGI vi è l'intersezione di vari elementi, tra cui il Web dinamico o 2.0, la diffusione di dispositivi mobili dotati di sensori GPS, la pervasività dei social media e dell'*Internet mobile*, la nascita dei portali multi-dimensionali per la visualizzazione della cosiddetta Terra Digitale (vedi

Google Earth, Google Maps e Microsoft Bing Maps) e di iniziative di mappatura collaborativa come il famoso progetto di VGI *OpenStreetMap* (Jokar Arsanjani et al. 2015). Un altro elemento non trascurabile nella comprensione del VGI è anche l'evidenza che molto spesso i contenuti informativi geografici forniti dagli enti ufficiali (amministrazioni provinciali, comuni, catasto, Protezioni Civili, ecc.) sono difficilmente accessibili. I dati VGI trovano oggi molteplici applicazioni pratiche, tra le quali ad esempio la mappatura umanitaria (descritta nella sezione successiva), l'identificazione di eventi, la classificazione o validazione di mappe di uso del suolo (Fritz et al. 2012) e il monitoraggio ambientale (Connors et al. 2012).

Al contrario, OpenStreetMap fornisce un insieme omogeneo di informazioni con un'interfaccia unica di accesso, rendendo quindi immediatamente di-

sponibili moltissime categorie di dati senza doversi porre il problema di dove siano ed in quale standard o sistema di riferimento cartografico. L'utilizzo e la possibilità di integrazione di questi dati sono facilitati anche dal grandissimo numero di strumenti disponibili per accedervi ed elaborarli.

In generale, c'è da osservare come il VGI possa risultare sia da attività implicite che esplicite da parte degli utenti. Nel primo caso, gli utenti possono non essere consapevoli che le loro interazioni ed attività stiano producendo informazioni georeferenziate, come nel caso di applicazioni web o mobili aventi finalità diverse dalla raccolta specifica di informazioni geografiche. Nel caso esplicito, invece, il paradigma geospaziale è dominante e definisce anche la motivazione principale di cui l'utente ha piena consapevolezza.

All'ampia disponibilità di tali dataset geografici si contrappone il problema della loro qualità, un cardine per l'utilizzabilità in applicazioni reali come quelle emergenziali. I dubbi sulla qualità del VGI sono in genere legati anche alla sua difficile valutazione: è stato infatti ampiamente verificato come i protocolli per i dati spaziali impiegati per i data-

set ufficiali (es. ISO TC19157, ISO 2010) non si adattino alle caratteristiche del VGI. Infatti, i dati VGI sono creati mediante procedure radicalmente differenti rispetto a quelle, rigorosamente strutturate e ripetibili, dei dati ufficiali (basti pensare all'utilizzo di smartphone) e da utenti non necessariamente esperti in ambito geografico o informatico, con competenze e background culturali estremamente variegati. Tali dati sono quindi tipicamente eterogenei in termini di copertura, accuratezza (temporale, spaziale, semantica), completezza, aggiornamento, ecc. Tuttavia, sono stati sviluppati approcci alternativi che consentono di apprezzare diversi parametri qualitativi tenendo conto della natura specifica di questi dati (es. metodi basati su caratteristiche intrinseche come lunghezza delle *feature* lineari, numero delle modifiche eseguite su una stessa *feature*, relazioni tra densità di popolazione e completezza/accuratezza posizionale dei dati, conoscenza locale, motivazione, reputazione, ecc.).

OpenStreetMap nelle emergenze

Nato nel Regno Unito nel 2004, *OpenStreetMap* (OSM, <http://www.openstreetmap.org>) è

oggi senza dubbio il progetto VGI più popolare al mondo. Inizialmente focalizzato sulla sola mappatura delle strade, in seguito si è esteso a qualunque elemento georiferibile (da edifici e corsi d'acqua fino ad alberi, panchine e cestini dell'immondizia), generando il database geografico più grande, diversificato, completo e (spesso) aggiornato oggi disponibile a livello mondiale. Sulla falsariga di Wikipedia, OSM è nato dalla necessità di avere libero accesso ai dati geografici per la generazione di mappe. Al contrario però di moltissime altre sorgenti di informazioni geografiche, il database di OSM è disponibile con un'opportuna licenza aperta, la ODbL (*Open Database License*, <http://opendatacommons.org/licenses/odbl>), che lo fa diventare un bene comune, garantendo a chiunque di poter utilizzare, distribuire e modificare i dati per qualsiasi scopo, a patto di rispettare alcune condizioni, come l'attribuzione della loro paternità agli utenti contributori e l'obbligo di lasciare la base dati sempre accessibile tramite la medesima licenza. Con più di 3 milioni di utenti registrati a dicembre 2016 (<http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats>), di cui qualche migliaio attivo giornalmente

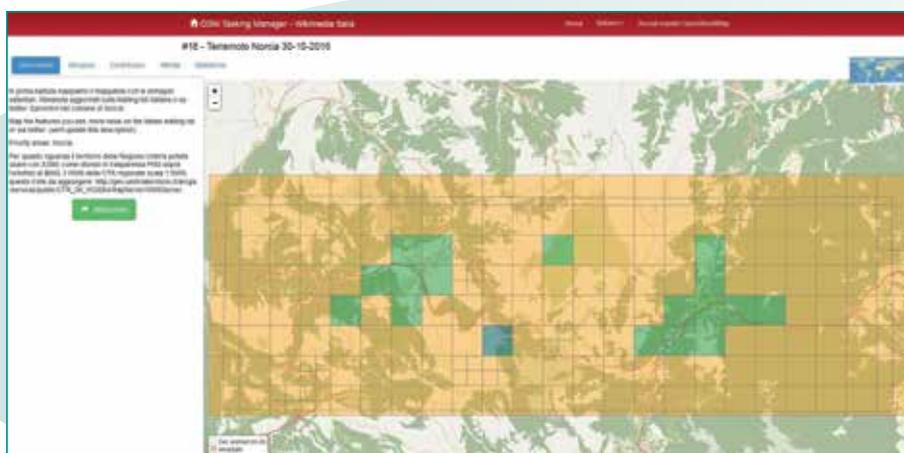


Fig. 2a - Schermata di *OSM Tasking Manager* relativa al progetto “#18 - Terremoto Norcia 30-10-2016”. Le celle rappresentano le aree mappate o da mappare. Il messaggio principale per i volontari inizialmente è “mappare il mappabile con le immagini satellitari”, successivamente sono sempre più mirati verso le esigenze prioritarie. Gli aggiornamenti sulle attività ed il flusso di comunicazione della comunità avviene sulla *mailing list* italiana e su Twitter (<http://osmit-tm.wmflabs.org/project/18>).

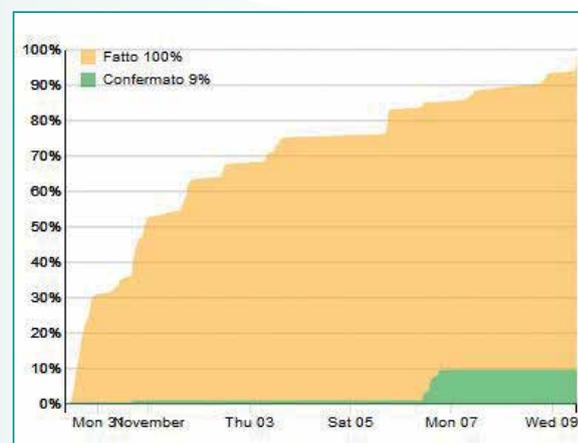


Fig. 2b - Statistiche sull'attività di mappatura completata ed in corso per il progetto “#18 - Terremoto Norcia 30-10-2016” per il periodo 31 ottobre-9 novembre 2016.

(<http://osmstats.neis-one.org>), OSM ha oggi raggiunto una popolarità senza precedenti, attirando un fortissimo interesse da parte della comunità accademica e divenendo sempre più utilizzato da aziende, governi, enti ed organizzazioni (Mooney e Minghini, in stampa). La mappa di OSM ora appare su tantissimi siti italiani, è anche utilizzata come sfondo nella pagina dei terremoti registrati da INGV. Gli esempi di applicazioni del VGI, ed in particolare di OSM, in contesti emergenziali sono diversi e sono oggetto di studi approfonditi a livello accademico e governativo. Il caso più celebre è il terremoto di Haiti nel gennaio 2010, quando un'intera comunità di volontari distribuita su tutto il globo si è mobilitata a sostegno della fase post-emergenziale mappando in OSM i territori colpiti. Le mappature collaborative e gli strumenti nati intorno al progetto OSM sono divenuti

determinanti in tutti quei contesti territoriali in via di sviluppo, dove non esistono informazioni geospaziali ufficiali e/o la qualità e l'aggiornamento dei dati esistenti non sono adeguati. Un esempio è la favela Kibera a sud di Nairobi, dove l'unica mappa aggiornata e completa è proprio OSM (<http://mapkibera.org>). Grazie ai contributi praticamente istantanei di chi partecipa al progetto, OSM diventa estremamente duttile nelle emergenze per supportare la pianificazione ottimale della logistica e varie attività, tra cui: individuazione della posizione delle persone da soccorrere, identificazione di strade impraticabili e di aree per lo smistamento di persone e materiali, ecc.. Gli strumenti che ruotano intorno ad OSM permettono inoltre scenari di raccolta e fruizione dei dati di estrema semplicità e funzionalità. Ad esempio, la raccolta può avvenire con applicazioni per smartphone ma anche semplicemente su carta (da riportare fa-

cilmente poi su computer) grazie a *field papers* (<http://fieldpapers.org>).

Il software OSMAnd (<http://osmand.net>) permette di usufruire di navigatori che non richiedono collegamento ad internet, mentre il servizio OpenRouteService (<http://openrouteservice.org>) permette di creare percorsi adeguati a diverse tipologie di mezzi fra cui anche mezzi pesanti in situazioni di soccorso.

Il successo in ambito umanitario ha dato vita alla ONG HOT (*Humanitarian OpenStreetMap Team*) che, a sua volta, ha cominciato a sviluppare strumenti di supporto come il *Tasking Manager* (<http://tasks.hotosm.org>), progettato per coordinare il lavoro di mappatura ed evitare sovrapposizioni e conflitti nell'inserimento dati. Il sistema consente di impostare delle missioni sulla tipologia di dati da raccogliere, in particolare attraverso la digitalizzazione da foto aeree configurabili. Infine, è possibile monitorare l'evoluzione e l'omogeneità delle varie attività, nonché sottoporre ad ulteriore convalida i dati raccolti (vedi Fig. 1, Fig. 2).

Il caso del terremoto in centro Italia

Gli eventi sismici che hanno sconvolto quest'anno il centro Italia, con le scosse principali di fine agosto e fine ottobre, hanno messo in moto numerosi volontari che, in modo complementare ai molti che sono intervenuti direttamente sul posto, hanno contribuito alle operazioni di valutazione e monitoraggio dei danni da remoto, utilizzando le proprie competenze di "mappatori digitali". Nei giorni immediatamente successivi al sisma, la comunità di OSM infatti si è subito attivata per aggiornare la mappa dei luoghi colpiti con il

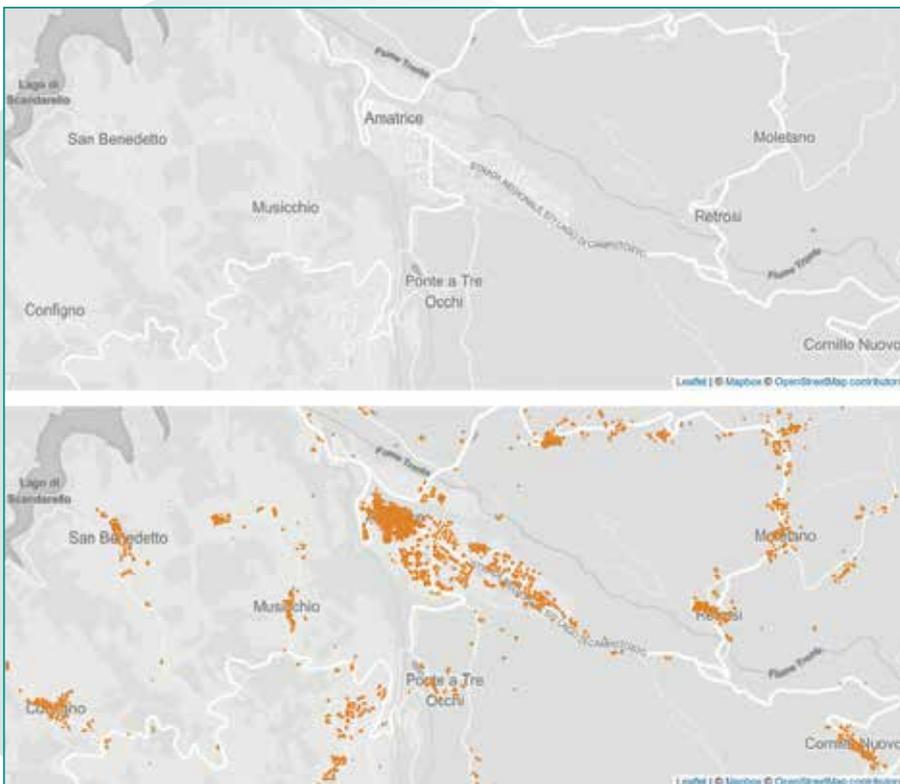


Fig. 3 - Confronto tra gli edifici presenti nel database di OSM all'inizio del 2016 (sopra) e al 30 novembre 2016 (sotto) nella zona di Amatrice, generato tramite OpenStreetMap Analytics (<http://osm-analytics.org/#/compare/bbox:13.16299,42.60368,13.49464,42.67934/2016...now/buildings>). La mappatura dei volontari ha incrementato il numero di edifici da 7 a 4931.

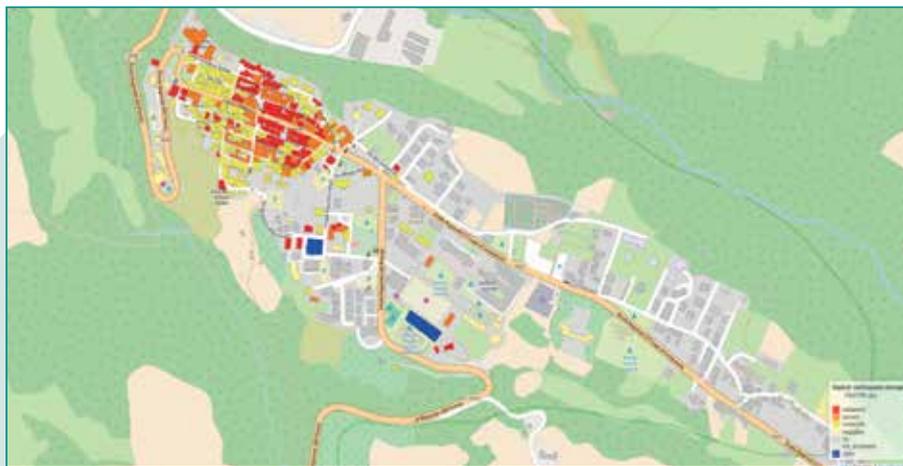


Fig. 4 - di OpenStreetMap con sovrapposta la valutazione dei danni agli edifici fornita da CopernicusEMS, per la zona di Amatrice (http://osmit3.wmflabs.org/check/sisma_Rieti_2016/map_earthquake_2016.html)

maggior numero di informazioni possibili (vedi Fig. 3). Hanno collaborato alla raccolta dei dati circa 160 utenti da ogni parte del mondo.

I dati disponibili in OSM sono stati in seguito utilizzati, insieme ad altre fonti, come mappa di riferimento dal progetto CopernicusEMS che, incrociando immagini satellitari e aeree acquisite subito dopo il sisma, ha effettuato una prima valutazione dei danni agli edifici e alle infrastrutture.

In un continuo ciclo virtuoso, reso possibile anche dalle licenze aperte applicate ai dati sia in OSM che in Copernicus, le mappe di valutazione dei danni create da CopernicusEMS sono successivamente state reintegrate nuovamente in OSM, rendendo disponibile in un'unica mappa le decine di mappe di analisi presenti in CopernicusEMS (vedi Fig. 4). Oltre all'utilizzo di Copernicus (per mezzo dell'italiana Ithaca) per generare le prime mappe, la cartografia OSM è stata utilizzata sia dai VVF che, per quel che riguarda la mappatura di campi e aree di ammassamento, dalla Protezione Civile nazionale.

OSM era infatti l'unica mappa che riportava le zone degli insediamenti dei soccorritori e degli sfollati.

Conclusioni e prospettive future

L'incessante evoluzione delle tecnologie ha ormai ampiamente dimostrato l'efficacia del nuovo modello, impensabile solo un decennio fa, basato sulla diffusione pervasiva di informazioni geografiche prodotte da amatori. In contesti come quelli di gestione delle emergenze si possono ormai concretamente immaginare scenari di integrazione multi-sorgente (ufficiali ed amatoriali) di informazioni geospaziali che, opportunamente sintetizzate in termini spazio-temporali, possano fornire un contributo in termini gestionali. Gli attuali livelli di ricerca ed utilizzo operativo del VGI suggeriscono un trend futuro con ulteriori evoluzioni e potenzialità applicative. Fattori quali banda ultralarga, decremento dei costi degli apparati hardware, diffusione di sensori in ambito urbano e sensori indossabili, sistemi di mappatura *indoor*, e diminuzione del *digital divide* (il divario nell'accesso all'ICT della popolazione mondiale) costituiranno le basi evolutive per il VGI (Antoniou, 2016).

Nel dominio del VGI il progetto OSM si è ormai affermato globalmente come un'alternativa non solo valida, ma spesso anche

Copernicus (<http://www.copernicus.eu>) è il programma europeo di osservazione satellitare della terra; per il supporto delle emergenze umanitarie viene utilizzata la flotta di satelliti Sentinel-2 che può fornire immagini ad altissima risoluzione.

Ithaca (<http://www.ithacaweb.org>) è una organizzazione no-profit, con base a Torino, che si occupa dell'acquisizione ed elaborazione di dati geografici e cartografici rivolta ai programmi umanitari e al pronto rilascio di dati in situazioni di emergenza.

Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT)

HOT (<http://hotosm.org>) è un'organizzazione no-profit operante a livello globale impegnata a creare e fornire mappe aggiornate e ad accesso libero alle organizzazioni attive in contesti emergenziali caratterizzati dalla presenza di comunità vulnerabili e prive di risorse cartografiche, con particolare riguardo alle aree colpite da disastri e crisi umanitarie. L'organizzazione opera attraverso una rete di volontari impegnati nella creazione di mappe online in cui sono coinvolte le comunità locali, anche per supportarne lo sviluppo socio-economico. Ad oggi, con quasi 3500 volontari il team ha realizzato circa 12 milioni di aggiornamenti su OSM contribuendo alla mappatura di aree con una popolazione complessiva di ben 7.5 milioni di persone.

Wikimedia Foundation

Wikimedia Foundation, Inc. (<https://wikimediafoundation.org>) è un'organizzazione internazionale no-profit che supporta la crescita, lo sviluppo e la distribuzione di contenuti liberi multilingua al pubblico, gratuitamente con progetti basati sul wiki. L'organizzazione gestisce alcuni dei più grandi progetti di collaborazione mondiali, primo tra tutti Wikipedia.

Wikimedia Italia

Capitolo italiano della Wikimedia Foundation creato nel 2005, Wikimedia Italia (<http://www.wikimedia.it>) è recentemente (gennaio 2016) divenuto anche capitolo italiano ufficiale di OpenStreetMap. Svolge compiti di supporto e sviluppo della comunità; promuove l'incremento e il riuso dei dati cartografici o assimilabili in OpenStreetMap dialogando con la P.A., le aziende, il mondo della ricerca e della gestione delle emergenze. Tramite server della Wikimedia Foundation eroga gratuitamente servizi e strumenti per OSM (Tasking Manager, estratti cartografici, ecc..).

indispensabile, ai database geografici ufficiali. Il successo di OSM permette a tutti di confrontarsi con una comunità molto attenta e in forte crescita, che quotidianamente produce interessanti novità e strumenti. La creazione di mappe risulta spesso essere un'attività affascinante e coinvolgente verso cui far convergere la conoscenza del territorio con l'apprendimento di tecnologie digitali. Promuovere il progetto OSM ed incentivarne la partecipazione secondo la filosofia del fornire dati con licenza aperta (*open data*) per favorirne la crescita sono attività semplici, ma che possono contribuire in modo determinante al miglioramento della nostra società.

RIFERIMENTI

Antoniou, V. (2016). Volunteered Geographic Information measuring quality, understanding the value. *GEOMedia*, 2016(1).
 Connors, J.P., Lei, S., Kelly, M. (2012) Citizen science in the age of neogeography: Utilizing volunteered geographic information for environmental monitoring. *Annals of the Association of American Geographers*, 102, 1267–1289. doi:10.1080/00045608.2011.627058
 Fritz, S., McCallum, I., Schill, C., Perger, C., See, L., Schepaschenko, D., van der Velde, M., Kraxner, F., Obersteiner, M. (2012) Geo-Wiki: An online platform for improving global land cover. *Environmental Modelling & Software*, 31, 110–123. doi:10.1016/j.envsoft.2011.11.015
 Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69 (4), 211–221. doi:10.1007/s10708-007-9111-y
 ISO, ISO/CD 19157 Geographic Information—Data Quality; ISO: Geneva, Switzerland, 2010.
 Jokar Arsanjani, J., Zipf, A., Mooney, P., Helbich, M. (2015). An Introduction to OpenStreetMap in Geographic Information Science: Experiences, Research, and Applications. In: *OpenStreetMap in GIScience*. Springer International Publishing, 1–15.
 Mooney, P. and Minghini, M. (in stampa). A review of OpenStreetMap data. In: *Foody, G.M., See, L., Fritz, S., Fonte, C.C., Mooney, P., Olteanu-Raimond, A.-M., Antoniou, V. (Eds.), Mapping and the Citizen Sensor*. Ubiquity Press, London, UK.
 Open Database License - <http://opendatacommons.org/licenses/odbl>
 OpenStreetMap (OSM) - <http://www.openstreetmap.org>
 See, L., Mooney, P., Foody, G., Bastin, L., Comber, A., Estima, J., Fritz, S., Kerle, N., Jiang, B., Laakso, M., Liu, H. Y., Milčinski, G., Nikšić, M., Painho, M., Pöör, A., Olteanu-Raimond, A.-M. and Rutzinger, M. (2016). Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5), 55. doi:10.3390/ijgi5050055

PAROLE CHIAVE

VGI; OSM; EMERGENZA,
VOLUNTEERED GEOGRAPHIC INFORMATION

ABSTRACT

Availability of up-to-date geographic datasets, including the information voluntarily created by ordinary people, is crucial for disaster management in areas affected by catastrophic events and

humanitarian crises. OpenStreetMap (OSM) is the most popular Volunteered Geographic Information (VGI) project that has been extensively used for collaborative mapping in areas affected by natural disasters. This article provides an overview on how OSM data are exploited in disaster response scenarios and illustrates their specific application during the recent Italian earthquakes.

AUTORE

FLAVIO LUPIA

CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA
E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA - CREA
VIA PO, 14 - 00191 ROMA
FLAVIO.LUPIA@CREA.GOV.IT

MARCO MINGHINI

POLITECNICO DI MILANO
POLO TERRITORIALE DI COMO, DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
VIA VALLEGGIO II - 22100 COMO
MARCO.MINGHINI@POLIMI.IT

MAURIZIO NAPOLITANO

DIGITAL COMMONS LAB, CENTRO ICT
FONDAZIONE BRUNO KESSLER
VIA SOMMARIVE 18, 38123 POVO (TN)
NAPOLITANO@FBK.EU

ALESSANDRO PALMAS

WIKIMEDIA ITALIA/OPENSTREETMAP ITALIA
BASE MILANO, VIA BERGOGNONE 34
20144 MILANO
ALESSANDRO.PALMAS@WIKIMEDIA.IT

ALESSANDRO SARRETTA

ISTITUTO DI SCIENZE MARINE,
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
(CNR-ISMAR)
ARSENALE - TESA 104, CASTELLO 2737/F,
30122 VENEZIA
ALESSANDRO.SARRETTA@ISMAR.CNR.IT



WWW.SISTER.IT

SERVIZI ED INNOVAZIONE DA OLTRE 20 ANNI

Sistemi Informativi Geografici



comprendere
e gestire il territorio

Geo Business Intelligence



analizzare i dati
per decidere meglio

Web Semantico, Big e Open Data



la conoscenza
al servizio di tutti

Public Utilities



più efficienti e competitivi
con le tecnologie GIS & BI