

FOSS4G-it 2018

XIX Meeting degli utenti italiani di GRASS e GFOSS
XI GFOSS DAY - OSMit2018 - XII Workshop ArcheoFOSS

ROMA ARRIVO!



Geomatics Workbooks vol. 14



Geomatics Workbooks, Volume 14

FOSS4G - IT 2018

XIX GRASS meeting - XI GFOSS Day
OSMit2018 - XII Workshop ArcheoFOSS

Roma 2018

Geomatics Workbooks, volume 14 - Maggio 2019

ISSN 1591-092X

Editor: Valentina Marin, Paola Salmona
Geomorfolab – DAD – Università degli Studi di Genova

Editorial Board: Maria Brovelli - Laboratorio di Geomatica - Politecnico di Milano

Comitato di referaggio

Alfredo Altobelli
Valerio Baiocchi
Gerardo Brancucci
Maria Brovelli
Stefano Campus
Corrado Cencetti
Marco Ciolli
Aldo Clerici
Stefano Costa
Paolo Dabove
Margherita Di Leo
Bianca Federici
Ivan Marchesini
Domenico Sguerso
Clara Tattoni
Paolo Zatelli

Copertina: Beatrice Intermite

Marchio FOSS4G-IT 2018: Elena Mezzini (rilasciato dall'autore, nelle versioni [SVG](#) e [PNG](#), sotto licenza [Creative Commons 0 \(CC0\)](#)

Sito dell'evento FOSS4G-IT 2018: <http://www.foss4g.it/>

I Geomatics Workbooks sono disponibili online:

dal numero 13 all'indirizzo: <http://geomorfolab.arch.unige.it/geomaticsworkbooks>
i numeri pregressi all'indirizzo: <http://geomatica.como.polimi.it/workbooks/>

Contatti

geomorfolab@arch.unige.it
<http://geomorfolab.arch.unige.it/>

Questo volume è stato realizzato utilizzando il software Free Open Source LibreOffice



©2019 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

INDICE

Potenzialità dei software Free e/o Open Source per la modellazione, gestione e fruizione di entità 3D (Ausonio, Battini, Fagandini, Federici, Ferrando, Gagliolo, Passoni, Sguerso)	4
G3W-SUITE - Framework per pubblicare e gestire su web progetti cartografici QGIS e non solo (Lorenzetti, Lami, Allegri, Boccacci)	21
ArpavNir: il controllo degli impianti di telecomunicazione utilizzando software open-source (Schiavon, Pasquini, Poli, Binotto, Scola, Bettella, Andriolo, Trotti)	29
Heatmap e analisi geostatistiche: valutazione della concentrazione del livello di radon nella Regione Lombardia (Gagliano)	46
Open data per la sentieristica ligure: un esempio di collaborazione (Salmona, Marin, Brancucci, Castagnola, Gattai, Roccatagliata, Palmas)	60
Mappe Esperienziali per l’Innovazione Territoriale e il Turismo. L’esperienza della OpenGeoData School (Farruggia, Bertalan, Infante)	76
Y-nvestigation: applicazione per analisi geografica della variabilità del cromosoma Y (Petricone, Novelletto, Vigliano)	88

Open data per la sentieristica ligure: un esempio di collaborazione

Paola Salmona[^], Valentina Marin[^], Gerardo Brancucci[^], Francesca Castagnola*, Alfredo Gattai[°], Emanuele Roccatagliata', Alessandro Palmas[#]

[^]Geomorfolab - dAD - Università degli Studi di Genova, geomorfolab@arch.unige.it,

*Liguria Digitale - Regione Liguria, f.castagnola@liguriadigitale.it,

[°] Club Alpino Italiano (CAI), alfredo.gattai@gmail.com,

' Federazione Italiana Escursionismo (FIE Liguria), e.roccatagliata@gmail.com,

[#] Wikimedia Italia, alessandro.palmas@wikimedia.it

Riassunto

L'escursionismo in Liguria è un'attività ben radicata, con una lunga tradizione ed elevate potenzialità come risorsa territoriale. Molti sono i soggetti che si occupano dei sentieri e negli anni si sono create sovrapposizioni, ridondanze e contraddizioni nella cartografia, nella segnaletica e nella manutenzione. Pur con esigenze diverse, Regione Liguria, Club Alpino Italiano (CAI) della Liguria e il Comitato Regionale Ligure della Federazione Italiana Escursionismo (FIE) hanno iniziato a confrontarsi con OpenStreetMap (OSM) per ottimizzare l'aggiornamento dei sentieri di propria competenza. OSM è stata scelta come piattaforma condivisa per la semplice interfaccia e l'ampissima diffusione. L'incontro di queste tre realtà nella community di OSM ha favorito lo sviluppo di un percorso comune al fine di costruire un'informazione cartografica univoca per la sentieristica ligure. I diversi attori hanno perseguito i propri obiettivi specifici e il lavoro condiviso di aggiornamento e riorganizzazione dei sentieri liguri ha migliorato la qualità delle informazioni in OSM, garantendo una maggiore coerenza di contenuti e una migliore usabilità per gli utenti. In totale sono state revisionate più di 6000 Way e 1064 Relazioni *hiking*, che costituiscono una banca dati dei percorsi escursionistici regionali ad accesso universale, validata dalle organizzazioni che sono i maggiori manutentori di questo patrimonio. Quest'attività è stata anche occasione di confronto con mappatori esterni al progetto, che ha portato alla messa a punto di buone pratiche concordate per la *community* OSM, esportabili ad altre realtà.

Escursionismo, sentieristica e cartografia in Liguria

Tradizionalmente l'escursionismo è un'attività molto popolare in Liguria e questo ha portato al recupero a scopo ricreativo di numerosi percorsi agricoli e storici e all'apertura di sentieri per raggiungere le località più suggestive, sulla costa e nell'entroterra. Si va da itinerari di poche ore a percorsi da effettuare in diverse tappe, che attraversano tutta o buona parte della Regione. Lo spartiacque stesso può essere percorso come un unico itinerario di circa 440 Km, detto Alta Via dei Monti Liguri. Numerose organizzazioni contribuiscono alla gestione della rete sentieristica, ma il ruolo principale è svolto dal Comitato Regionale Ligure della Federazione Italiana Escursionismo (FIE) e dal Club Alpino Italiano (CAI) Regione Liguria. In anni più recenti, anche la Regione

Liguria ha iniziato a partecipare alla gestione della rete sentieristica, con diverse iniziative, tra cui il progetto Alta Via dei Monti Liguri (AVML) e il Sentiero Liguria, successivamente integrate nella Rete Escursionistica Ligure (REL), che mette a sistema i principali itinerari escursionistici sul territorio regionale per la valorizzazione delle aree rurali e dello sviluppo di un turismo sostenibile [1].

E' importante specificare che parlando della gestione dei sentieri generalmente ci si riferisce in primo luogo alla manutenzione ed alla segnalazione dei percorsi. In pratica, diversi operatori locali (Enti Parco, Comuni, cooperative, ecc.), sia autonomamente, sia su incarico, si occupano operativamente del lavoro sul terreno volto a rendere utilizzabili i sentieri. Gli aspetti relativi alla realizzazione di cartografia aggiornata e affidabile, invece, sono in genere considerati meno prioritari, con il risultato che la cartografia ufficiale disponibile può essere datata, frammentaria, imprecisa e spesso si viene rimandati alla consultazione e interpretazione delle basi cartografiche (IGM, regionali) o a guide redatte da terzi. Questo oltre a scoraggiare i più inesperti o a limitare la fruizione dei percorsi meno conosciuti, può anche costituire un rischio per l'incolumità degli stessi escursionisti.

Considerando che la rete sentieristica è uno degli elementi su cui è possibile puntare per un rilancio dell'entroterra ligure, la redazione di una cartografia unificata, aggiornata e affidabile diventa un tema prioritario.

In questo contesto, nel presente lavoro viene presentato un esempio di buona pratica di collaborazione tra tre strutture che, con approcci differenti, si occupano della redazione di cartografia escursionistica per il territorio ligure. Regione Liguria, Club Alpino Italiano e Federazione Italiana Escursionismo, con il supporto del Geomorfolab dell'Università di Genova, hanno deciso di sperimentare una nuova modalità di interazione per lo stesso fine comune, il miglioramento della cartografia della sentieristica ligure, scegliendo come campo di azione quello degli Open Data ed in particolare come piattaforma comune OSM.

Lo stato di fatto nella cartografia escursionistica in Liguria

Considerando specificamente la produzione di cartografia escursionistica in Liguria, i tre soggetti citati operano per tradizione in maniera autonoma, anche se hanno parecchi punti in comune o di sovrapposizione.

La Regione Liguria riporta nella Carta Inventario Regionale (ex art. 4 L.R. 24/09) tutti i percorsi inclusi nella Rete Escursionistica Ligure (REL), dell'Alta Via dei Monti Liguri e del Sentiero Liguria, ovvero quelli dichiarati di interesse pubblico e che corrispondono a specifici requisiti, tra cui la garanzia di continuità nel tempo di manutenzione e controllo da parte di soggetti formalmente individuati (Comuni, Enti Parco, ecc.). La carta, realizzata dalla Regione Liguria in collaborazione con le Province, la Città metropolitana di Genova, gli Enti Parco regionali e nazionale e l'Associazione Alta Via dei Monti Liguri, include oltre 500 percorsi per uno sviluppo complessivo di quasi 3.500 km [2]. I percorsi inclusi nella Carta provengono da tracce GPS rilevate da personale qualificato, e successivamente confrontate e adeguate ai livelli relativi alla viabilità della Carta Tecnica Regionale. Oltre al tracciato dei diversi itinerari sono riportate

indicazioni relative al fondo stradale, allo stato di manutenzione, a punti e servizi di interesse presenti lungo i percorsi.

Il CAI, nell'ambito del "Protocollo d'Intesa per la valorizzazione della rete sentieristica e dei rifugi montani per un turismo sostenibile e responsabile" firmato nel 2015 con il MiBACT ((Ministero per i beni e le attività culturali)), è incaricato di predisporre il Catasto Nazionale dei percorsi Escursionistici e sta sperimentando nuove azioni per rendere tali dati fruibili, tra cui il portale INFOMONT [3]. Parallelamente, dal 2017 in collaborazione con IGM, il CAI partecipa alla redazione di cartografia dedicata su tutto il territorio nazionale anche di zone poco conosciute. Questi dati potranno poi essere utilizzati anche in formato digitale, sull'app GeoresQ [4] del CNSAS (Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico) come *off-line tiles* e servizi WMS. In Liguria è attiva la sezione Ligure-Genova dal 1880 [5].

Il Comitato Regionale Ligure della FIE si occupa sostanzialmente dei sentieri delle Province di Genova e Savona. I sentieri FIE sono riconoscibili perché mantengono la segnaletica tradizionale geometrica, rossa sul versante tirrenico, gialla sul versante padano. Questi percorsi sono ufficialmente pubblicati in una collana di carte stampate e descritti schematicamente in guide con copertura all'incirca provinciale (Figura 1). Recentemente le schede descrittive dei singoli itinerari della Provincia di Genova sono state pubblicate sul sito del Comitato Regionale Ligure e per ciascuna è stata caricata la corrispondente traccia GPX, accompagnata dall'avviso *"non si tratta di una traccia rilevata in campo e quindi non può essere usato come guida"* [6]. Questa modalità permette un aggiornamento più rapido delle schede, anche sulla base di segnalazioni da parte di fruitori e successive verifiche dei Soci FIE, ma non fornisce una cartografia generale corrispondente.



Figura 1: Un esempio di guida FIE cartacea. A sinistra la copertina; a destra una pagina con un esempio di descrizione di sentieri e segnaletica FIE.

In sintesi, la rete di sentieri liguri attualmente in corso di mappatura e accatastamento da parte del CAI coincide solo in parte con quelli descritti e pubblicati dalla FIE ed entrambi corrispondono solo in parte ai percorsi inclusi nella Carta Inventario Regionale.

Negli ultimi anni sono iniziate diverse collaborazioni tra i soggetti interessati (Tabella 1), anche se la redazione coordinata di cartografia escursionistica resta sempre un tema secondario.

Soggetti	Oggetto della collaborazione
CAI Regione Liguria e FIE Comitato Regionale Ligure	“Accordo di collaborazione sulla sentieristica” (24/02/2016). I due soggetti si impegnano a coordinarsi nei rapporti con altri enti nella manutenzione e marcatura dei sentieri, mantenendo ciascuno i propri sentieri tradizionali i propri segnava nell’individuazione di sentieri da inserire nella REL, nella valorizzazione delle risorse locali
Regione Liguria e CAI	Convenzione quadro per il monitoraggio, la manutenzione e la valorizzazione della Rete escursionistica regionale Regione Liguria (07/04/2016). • Scambio e condivisione dati sulla rete escursionistica e sulla sua fruizione e promozione dell’escursionismo • Monitoraggio e manutenzione della rete marcatura dei sentieri individuazione di percorsi da inserire nella REL • Realizzazione e/o aggiornamento di carte escursionistiche coordinate a copertura dell’intero territorio regionale • Collaborare alla verifica della documentazione e della cartografia prodotte a livello regionale nel settore turistico-escursionistico
CAI Regione Liguria e FIE Comitato Regionale Ligure	“Accordo di collaborazione” (Aprile 2016) • Collaborazione per realizzare le attività previste nella convenzione quadro e coinvolgimento prioritario di FIE in tali attività • Strategia per sensibilizzazione e coinvolgimento della popolazione verso l’escursionismo

Tabella 1: Sintesi degli accordi vigenti tra i principali attori liguri nella gestione della rete escursionistica

Il ruolo di OSM per i sentieri in Liguria

Un altro attore rilevante per quanto riguarda la cartografia della rete sentieristica è sicuramente OpenStreetMap (OSM) [7]. Dal 2004 OSM raccoglie le tracce e le segnalazioni di escursionisti e operatori locali, arrivando a costruire una rete della cosiddetta “viabilità minore” e una mappatura delle aree lontane dai centri urbani molto più completa di quelle offerte dalla maggior parte dei visualizzatori cartografici proprietari [8]. Per questa ragione, esistono già molti portali dedicati all’escursionismo e alle attività outdoor in genere che utilizzano i dati OSM per la pubblicazione su web di mappe dedicate (solo alcuni: OpenCycleMap [9], Waymarked Trail [10], Società Alpinistica Tridentina [11]). In Liguria la copertura su OSM della rete sentieristica è molto ampia (Figura 2), ma essendo implementata su base volontaria risulta spesso disomogenea, non solo in termini geografici ma anche come completezza e comparabilità dei dati.

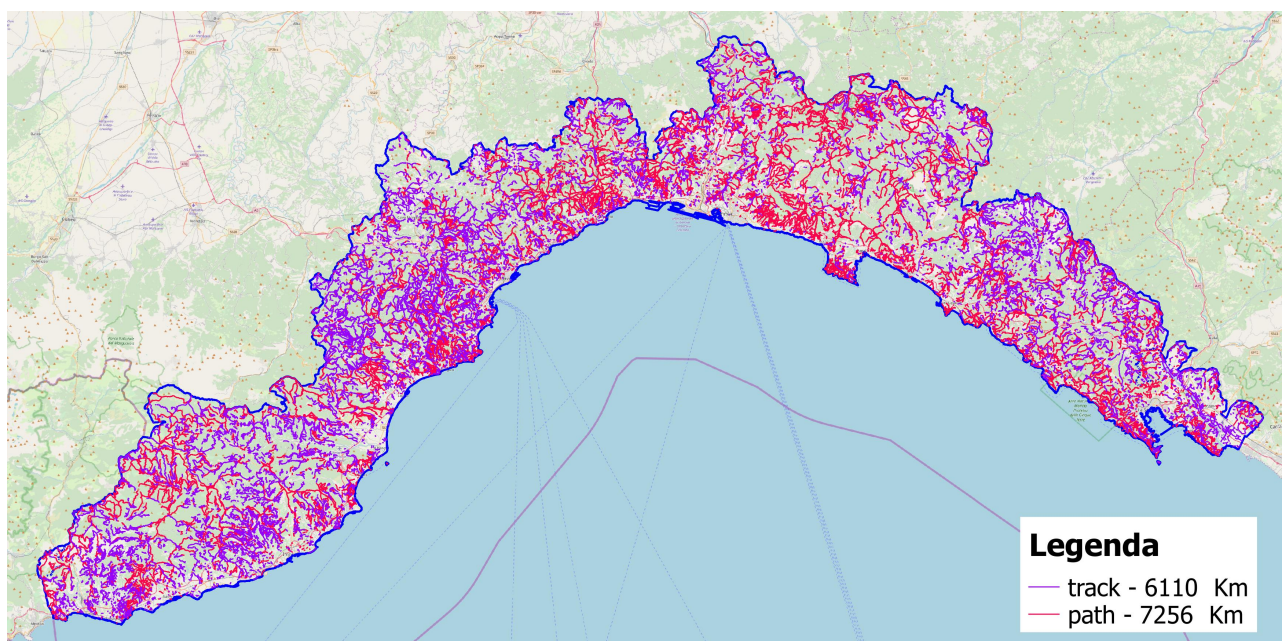


Figura 2: Ways contrassegnate con Tags path [12] (sentiero extraurbano sterrato) e track [13] (sterrate e percorsi ad uso agricolo) in Liguria

La maggior parte dei percorsi escursionistici è mappata come singole tratte con Tags¹ mancanti, poco accurati e che spesso fanno riferimento a informazioni datate (ad es. codici dei sentieri ormai in disuso) oppure non corrispondenti alla cartografia ufficiale (toponimi in dialetto, località non corrispondenti, ecc.). Inoltre, accanto agli itinerari escursionistici regolarmente mantenuti e segnalati compaiono, rappresentati allo stesso modo, *crêuze*² e scalinate tra le varie proprietà, tracce utilizzate da cacciatori o fungaioli, sentieri di servizio non accessibili al pubblico, sentieri non più mantenuti, ecc.

In molti casi un escursionista che non conosce il luogo non ha modo di distinguere tra tutte le linee riportate come sentieri o vie pedonali su OSM quali siano effettivamente gli itinerari percorribili. Una soluzione possibile è data dall'utilizzo di portali ed applicazioni specifici con base OSM, come la già citata Waymarked Trail [10], che fornisce una visualizzazione più chiara assegnando stili riconoscibili ai diversi tipi di percorso, ma che risulta efficace solo se i percorsi sono strutturati in Relazioni³ su OSM, una situazione piuttosto rara.

Una convergenza imprevista negli Open Data

Come è ormai evidente, i tempi in cui la cartografia era esclusivo appannaggio di enti pubblici istituzionali sono superati. La partecipazione attiva dei cittadini

1 Etichette che definiscono le proprietà degli elementi che costituiscono le mappe di OSM [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tags]

2 La *crêuze* (o *creusa*,) è un termine ligure spesso italianizzato in *crocia* che indica il tipico viottolo stretto o mulattiera che fende, spesso verticalmente, le colline. [https://it.wikipedia.org/wiki/Crêuze]

3 Una Relazioni in OSM contiene un gruppo di altri oggetti, siano essi punti, linee o poligoni, e viene utilizzata per rappresentare qualsiasi cosa che necessiti di un insieme di oggetti per essere definito. In questo caso un sentiero è definibile come un insieme di tratte (Way in OSM). [https://learnosm.org/it/josm/josm-relations/]

nel mappare il proprio territorio, a seconda degli autori definita come *volunteered geographic information* (Goodchild, 2007) o come *crowdsourcing geospatial data* (Heipke, 2010, Hudson-Smith et al., 2009) è stata ormai riconosciuta come un tassello importante del processo, anche se presenta indubbiamente numerose problematicità. Sebbene sia evidente che le capacità tecniche e la formazione non possono essere quelle di un professionista, è ormai riconosciuto che molte mappe create da mappatori volontari non professionisti sono di buon livello, aggiornate, dettagliate e la qualità dei dati spaziali ottenuti è spesso abbastanza buona (Heipke, 2010, Goodchild and Li, 2012, Neis et al., 2012). Fra i principali limiti riscontrati, piuttosto che il livello di qualità, è stata sottolineata l'eterogeneità spaziale tipica di questo tipo di mappe (Girres and Touya, 2010, Haklay, 2010). Tuttavia, queste banche dati spaziali costituiscono ormai un patrimonio importante per la cartografia. Il riconoscimento maggiore in questo senso è forse riscontrabile nel loro utilizzo per la gestione delle emergenze (Goodchild and Glennon, 2010, Haworth and Bruce, 2015).

Convinti delle potenzialità degli Open Data e di OSM, gli autori si sono confrontati per capire come e quanto l'utilizzo di OSM possa contribuire a migliorare il livello delle informazioni cartografiche sulla rete sentieristica ligure. A partire da queste premesse e dallo stato di fatto, nel 2017 Regione Liguria, Club Alpino Italiano (CAI) e Federazione Italiana Escursionismo (FIE) hanno iniziato, pur con esigenze diverse, a confrontarsi con OSM per ottimizzare l'aggiornamento dei sentieri di propria competenza.

CAI – il Catasto dei sentieri della Liguria

Nell'ambito dello svolgimento delle proprie attività, il CAI nel 2016 ha sottoscritto una convenzione triennale con Wikimedia Italia per promuovere e migliorare le modalità di fruizione da parte del pubblico dei dati geografici relativi all'ambiente montano [14]. Il CAI si è quindi impegnato, attraverso la propria struttura operativa SOSEC (Struttura Operativa Sentieri e Cartografia), a inserire nel database di OSM le informazioni geografiche relative a percorsi escursionistici, rifugi e bivacchi, opere alpine, ferrate, vie di torrentismo, falesie, rendendole così consultabili da tutti in forma libera. Le stesse informazioni verranno poi utilizzate per la realizzazione del portale INFOMONT. Di contro Wikimedia si è impegnato a supportare il CAI da un punto di vista informatico, mettendo a disposizione un server dove testare strumenti cartografici e informativi. In particolare, per facilitare gli operatori CAI nell'inserimento delle informazioni in OSM, è stata creata una mailing list di supporto [15] e soprattutto è stato definito un *preset* CAI, cioè una maschera per l'inserimento semplificato dei dati CAI in JOSM da parte degli operatori, costruito coerentemente con il sistema di Tags di OSM [16].

Regione Liguria - Liguria Digitale - il progetto Open Maps

Liguria Digitale, società a partecipazione pubblica incaricata di sviluppare la strategia digitale della Regione Liguria, nell'ambito del Progetto Open Maps⁴ ha

4 Strategia Digitale 2016-2018 della Regione Liguria.

avviato dal 2016 una collaborazione con OSM per approfondire la possibile evoluzione del processo di aggiornamento del Database Topografico 1:5000 (DBT) della Regione Liguria mediante il supporto e l'utilizzo dei dati cartografici presenti nel database OSM. Come caso test è stato proposto un confronto tra il *layer* regionale dei sentieri della REL e i percorsi riportati nel database di OSM, per individuare linee guida e metodologie di scambio tra i livelli cartografici regionali e il database di OSM [17].

Nella prima fase del lavoro il *layer* dei percorsi inclusi nella REL è stato adattato per essere caricato ed editato in JOSM [18]. A questo proposito è stato necessario costruire un dizionario che facesse da ponte tra i database regionali e l'ontologia di OSM, una tabella di cross-reference per la traduzione dei codici del DBT nei Tags di OSM (nodi, percorsi e Relazioni). Le singole tratte (Way) caricate dal DBT regionale sono state poi confrontate con quelle già presenti. In questa fase sono state effettuate diverse modifiche relative a Tag e geometrie, ad esempio aggiungendo Way mancanti, arricchendo di dettagli sia i Tags sia le geometrie, modificando il dato in caso di errori o non corrispondenze, in seguito alle opportune verifiche. Infine, una volta verificata la corrispondenza delle Way si è provveduto tramite JOSM a strutturarle in Relazioni in OSM, costruendole ex novo o modificando quelle già presenti (Figura 3). Per quanto riguarda i Tag, è stato utilizzato lo stesso *preset* realizzato da CAI -Wikimedia.

FIE – Aggiornamento del repertorio sentieri in vista di una WebMap

Il Comitato Regionale Ligure della FIE, in collaborazione con il Geomorfolab – Università degli Studi di Genova ha in corso un processo di aggiornamento del repertorio dei sentieri, in vista della realizzazione di una nuova cartografia da mettere a disposizione degli escursionisti. Per adeguarsi alle nuove tecnologie, è stato deciso di riportare gli itinerari gestiti dalla FIE nelle Province di Genova e Savona su una WebMap e sfruttare la dinamicità dello strumento per superare i problemi di “invecchiamento” dei dati legati alle guide cartacee. La prima parte del lavoro è consistita nel trasformare gli itinerari descritti nelle vecchie guide e mappe cartacee in file vettoriali, gestiti in QGIS [19]. Questo processo è avvenuto in parte grazie a rilievi diretti di tracce GPX, in parte come rielaborazione di tracce disponibili in rete, verificate tramite sopralluoghi o tramite le conoscenze di soci FIE ed esperti locali. Tuttavia, poiché le fonti originali di questi sentieri erano spesso datate e i sentieri stessi sono verificati da personale competente solo una tantum, si è deciso di confrontarli con la sentieristica OSM, aggiornata in tempo quasi reale, anche se non sottoposta a verifica esperta. E' iniziata quindi una collaborazione con Wikimedia Italia per ottimizzare il confronto e restituire in OSM i dati verificati, integrandosi correttamente con il sistema di Tags, Way e Relazioni e lavorando in JOSM. In particolare, si è scelto di focalizzare l'attenzione sul percorso nel suo insieme, quindi strutturandolo come Relazione OSM e associandovi le informazioni contenute nella guide FIE, segnava *in primis*, opportunamente tradotte in Tags. A questo scopo è stato adattato il *preset* realizzato da CAI - Wikimedia, integrandovi le informazioni specifiche FIE.

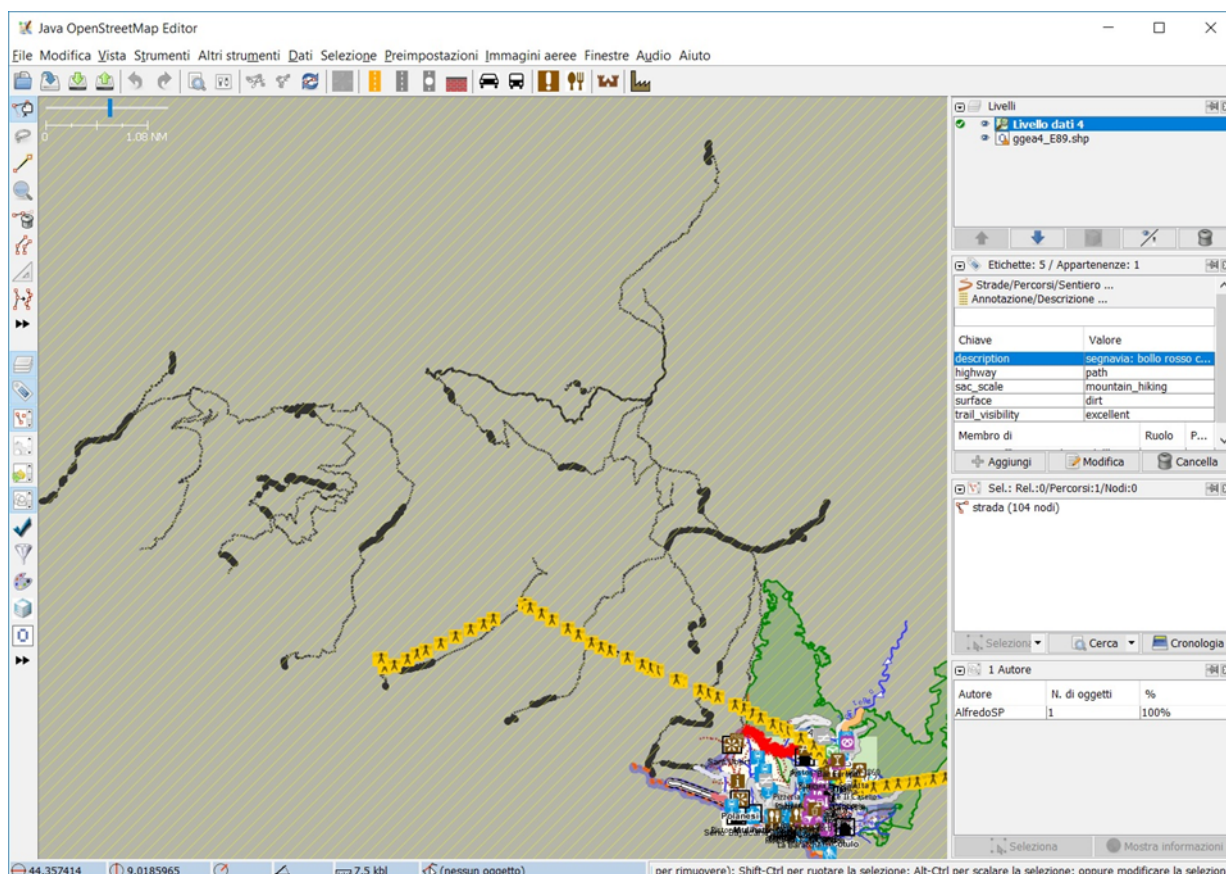


Figura 3: verifica delle Way e strutturazione delle Relazioni in OSM, tramite l'editor JOSM

Un terreno comune in OSM

I tre progetti sopra illustrati di CAI, FIE e Regione Liguria, nati indipendentemente e ciascuno all'insaputa degli altri, si sono incrociati nell'utilizzo di OSM. Le ragioni di questa scelta sono fondamentalmente la presenza nel database di una viabilità minore piuttosto accurata, spesso non riportata nella cartografia ufficiale o in visualizzatori online, e la possibilità di utilizzare le diverse vestizioni della mappa come base per siti web e app. Lavorando indipendentemente sullo stesso tema e nella stessa area, tuttavia, è stato inevitabile che ciascuno arrivasse a modificare in OSM i dati inseriti dagli altri, in alcuni casi eliminando le modifiche fatte o introducendo Tags contrastanti. Controllando lo storico delle modifiche in OSM e i profili visibili dei mappatori che le avevano effettuate, ci si è resi conto che queste modifiche concomitanti erano realizzate nell'ambito di progetti strutturati ed è stato quindi possibile risalire ai responsabili di tali progetti. Con il tramite di Wikimedia Italia e del responsabile ligure di OSM, il Geomorfolab ha quindi richiesto un incontro fra questi soggetti, durante il quale ciascuno ha spiegato i propri obiettivi, modalità di lavoro e dubbi/problemi incontrati. Da questo incontro è nata una proficua collaborazione che ha portato a un risultato integrato, presentato in questo lavoro [20].

Confronto, collaborazione ed integrazione: la definizione di un metodo comune

Nonostante i punti di partenza e gli obiettivi generali differenti, i progetti in corso di CAI, FIE e Regione Liguria sono apparsi compatibili e integrabili in OSM attraverso una definizione del campo di azione di ciascuno e un'armonizzazione del metodo di lavoro.

Le principali difficoltà incontrate

In generale è stato osservato che su OSM, a tracce generalmente corrette dal punto di vista geometrico e con una buona corrispondenza con la realtà, spesso sono associati Tags imprecisi e lacunosi. Questa situazione è stata attribuita principalmente alla varietà dei mappatori che agiscono su OSM ed al fatto che la documentazione ufficiale relativa ai Tags OSM è completa, ma difficilmente fruibile per i “non addetti ai lavori”, ossia per quei mappatori che volentieri rilevano e condividono, ma che non hanno le competenze tecniche, oppure il tempo e la voglia di effettuare un lavoro sistematico.

Questa difficoltà è emersa chiaramente anche per gli stessi attori coinvolti in questo lavoro. Nelle fasi iniziali di svolgimento dei singoli progetti, infatti, anche Liguria Digitale, FIE e CAI hanno commesso imprecisioni o adottato scelte differenti a seconda delle necessità specifiche. Un esempio di diversa interpretazione sui Tags è quello relativo alla scala di difficoltà SAC (Swiss Alpine Club), che è stata inizialmente assegnata da Regione Liguria a tutti i tipi di percorso percorribile a piedi, mentre per CAI ed OSM assegnano la scala SAC solo ai percorsi non carrabili (quindi su OSM quelli con Tag *highway: path*) [21]. In alcuni casi la diversa modalità di attribuzione dei Tag tra REL e OSM è stata rilevata su segnalazione degli utenti OSM, in momenti successivi, e sono state quindi necessarie ripetute modifiche.

Un'altra difficoltà incontrata è quella relativa alla gestione delle Relazioni. Uno degli errori più comuni riscontrati in OSM è l'attribuzione alle singole Way del nome del sentiero o del segnavia, Tags che invece devono essere associati alla Relazione, uno strumento che offre molte possibilità rispetto al solo uso delle Way per la valorizzazione dei sentieri. Dal lavoro è emerso anche come a volte una singola modifica ad una Way, ad esempio nel caso di una nuova intersezione, possa essere causa involontaria della distruzione di una o più Relazioni pregresse di cui la Way faceva parte.

L'incontro in OSM è stata l'occasione di confrontare non solo la forma, ma anche i contenuti, ossia i sentieri stessi, che come detto sono stati spesso concepiti e gestiti con logiche diverse, spesso non di facile comprensione per l'utente finale, l'escursionista. Dal confronto della rete in OSM sono emerse ad esempio alcune piccole differenze tra le tracce e le nomenclature di singoli sentieri, anche storici, per quanto riguarda i nomi, i punti di partenza e arrivo o alcune lievi varianti nel percorso. Oltre che sulle tracce, fisiche e digitali, il confronto fra i tre gruppi di lavoro e con OSM è servito anche a ragionare sulla qualità dei dati associati alle tracce in possesso di ognuno. In particolare, per quanto riguarda i dati della REL, è emerso come in molti casi il dato ufficiale non fosse necessariamente migliore di quello OSM, ma al contrario potesse essere migliorato ed aggiornato. Allo stesso modo, i dati in possesso singolarmente di FIE e CAI sono risultati spesso poco accurati, disomogenei e

non aggiornati: se i dati FIE in particolare sono risultati meno aggiornati e precisi, a causa dei rilievi non recenti, le informazioni riportate dal CAI sui sentieri storici FIE non erano sempre corrette, ed in alcuni casi fuorvianti.

Infine, immettendo in OSM i dati provenienti dalle banche dati specifiche di REL, CAI e FIE, ci si è subito accorti che per la natura stessa di OSM si innesca immediatamente un processo di modifica continuo da parte dei mappatori di OSM. I risultati, a seconda dei casi e del livello di esperienza dei mappatori, possono essere positivi, come ad esempio in caso di aggiornamenti in campo da parte di persone che conoscono profondamente il territorio e lo percorrono con costanza, o possono risultare controproducenti, come nei casi di attribuzione errata di Tag e involontarie modifiche alle Relazioni da parte di volontari meno esperti o meno consapevoli delle regole di OSM.

Le soluzioni adottate

La prima azione coordinata è stata di concordare, sulla base della documentazione esistente e delle prassi consolidate in OSM, alcune regole pratiche per la definizione di Ways, Relazioni e relativi Tags per la sentieristica. Per quanto riguarda le Ways, è stato realizzato un lavoro di disambiguazione relativo ai principali Tags che definiscono un percorso percorribile a piedi. Un esempio è il Tag *path* [12], che definisce il sentiero vero e proprio al di fuori delle aree urbanizzate e spesso è assegnato erroneamente a tratti di strada urbana, *creuse* o altri tipi di percorso pedonale. In questo caso sono stati individuati e assegnati i Tag corretti. Analoga operazione è stata effettuata per i Tag relativi al tipo di pavimentazione, per stabilire un'interpretazione univoca di asfaltato, sterrato, scalinata, mattonata, ecc.

Per quanto riguarda le Relazioni, sono stati armonizzati i preset utilizzati da CAI e da FIE per l'inserimento delle Relazioni dei sentieri. Pur partendo dalla stessa base, infatti, i due preset contenevano campi diversi: in particolare, il preset FIE includeva alcuni campi non presenti in quello originale CAI, mentre ne escludeva altri di più difficile compilazione (ad esempio dislivello in salita e in discesa). I due preset sono stati confrontati ed integrati in modo da evitare possibili contraddizioni. In concreto, ciascuno ha mantenuto i propri campi, duplicandoli nel caso fosse utile inserire dati differenti (Figura 4).

Ad esempio il Tag *ref*, che indica il codice del sentiero, è stato sdoppiato in *ref:CAI* e *ref:FIE*, perché alcuni percorsi sono catalogati da entrambe le organizzazioni. Allo stesso modo è stato scelto di moltiplicare il Tag *Website* e riportare: i) la pagina di OSM dedicata alla rete sentieristica in Liguria (nel Tag *note:project_page*); ii) il sito di riferimento dell'organizzazione che gestisce il sentiero sdoppiandolo come *website:FIE* e *website:CAI*; iii) lasciare un Tag generico *website* in cui inserire eventualmente altri siti correlati (ad esempio il sito di chi materialmente fa manutenzione).

The figure shows two side-by-side software windows for editing trail data. Both windows are titled 'Modifica 0 oggetti'.

Left Window (CAI - Club Alpino Italiano):

- Title: Modifica una relazione di un sentiero del Club Alpino Italiano
- network:
- name:
- ref:
- cai_scale:
- ☐ roundtrip yes/no
- source:
- survey:date (YYYY-MM-DD):
- osmc:symbol:
- symbol:
- symbol:it:
- operator:
- ascent (000):
- descent (000):
- distance (00.0):
- duration-FW (00:00):
- duration-BW (00:00):
- from:
- to:
- rwn:name:
- ref:REI:
- maintenance:
- maintenance:it:
- stato:
- note:
- note:it:
- note:project_page:
- website:
- description:
- description:it:
- Buttons:

Right Window (FIE - Federazione Italiana Escursionismo):

- Title: Modifica una relazione di un sentiero della Federazione Italiana Escursionismo
- Rete:
- Sentiero:
- codice FIE:
- codice REL:
- numero sentiero CAI:
- Link alla scheda del sentiero:
- ☐ Percorso ad anello
- informazioni fornite da:
- survey:date (YYYY-MM-DD):
- osmc:symbol:
- Segnavia:
- dislivello in salita:
- dislivello in discesa:
- lunghezza in Km (00.0):
- ore di cammino all'andata (00:00):
- ore di cammino al ritorno(00:00):
- Partenza:
- Arrivo:
- Nota:
- pagina OSM sui sentieri in Liguria:
- Sito web FIE:
- altri siti web:
- Buttons:

Figura 4: Confronto tra i due Preset CAI e FIE per l'inserimento dei Tag delle Relazioni relative ai sentieri in OSM, armonizzati per evitare incongruenze sui sentieri mappati da entrambe le associazioni.

Per quanto riguarda le differenze riscontrate fra le informazioni dei diversi attori, sia a livello di tracce (partenza, arrivo, varianti) sia di nomenclatura, si è deciso di analizzare le situazioni caso per caso e sono quindi state trovate soluzioni concordate, generalmente favorendo l'integrazione piuttosto che la duplicazione dell'informazione. Un caso tipico è quello dei punti di partenza ed arrivo di uno stesso sentiero CAI/FIE/REL, che per tradizione FIE considera a partire da una fermata di un mezzo pubblico, mentre in REL sono considerate a partire dal sentiero sterrato. In pratica, FIE e CAI hanno accettato quando possibile di effettuare piccole modifiche nei propri inventari per omogenizzare il dato e renderlo univoco per l'utente finale. Questa stessa scelta non può essere invece facilmente adottata dalla Regione Liguria, a causa dell'ufficialità della rete REL, istituita per legge e modificabile solo attraverso modifiche alla Carta Inventario con apposito decreto. Sono state comunque segnalate richieste di modifiche da considerare nel futuro ed alcune di esse sono state comunque già implementate in OSM.

Infine, per scoraggiare le modifiche casuali dei nuovi dati inseriti in OSM e responsabilizzare i mappatori, si è deciso di specificare chiaramente sia la fonte dei dati, indicandola nel Tag *source* (ad esempio per un sentiero REL il Tag riporta *source:Regione Liguria, survey:CAI*) sia la manutenzione delle Relazioni nel Tag *note:it* (ad esempio specificando *"Relazione mantenuta da Geomorfolab"*), in modo da garantire un'attribuzione ben visibile alle Relazioni realizzate o modificate in questo progetto condiviso.

Risultati e conclusioni

A livello generale la scelta di utilizzare OSM è confermata come valida, data la possibilità di avere un piattaforma condivisa, di semplice interfaccia e di amplissima diffusione, in cui inserire e armonizzare i diversi patrimoni.

La Regione Liguria con il progetto Open Maps ha utilizzato questa esperienza per testare le potenzialità della mappatura partecipata. I dati della REL, caricati su OSM sono stati riesportati dopo 1225 sessioni di modifiche su Ways e Relazioni e confrontati con il dato di origine (Errore: sorgente del riferimento non trovata). Dal confronto è emerso che, individuando metodologie e procedure adeguate, la cartografia prodotta dall'Ente, non solo relativa alla rete sentieristica, può trarre benefici in termini di qualità e aggiornamento dal confronto e dall'integrazione con i dati di OSM.

Per il CAI, in generale, l'utilizzo dei dati OSM e la collaborazione con gli altri attori ha accelerato notevolmente l'accesso e la fruibilità di informazioni relative alla montagna. In tale contesto, un importante risultato concreto è la definizione di una procedura che permette di consolidare i dati OSM ed esportarli nel formato adeguato nel sistema informativo INFOMONT. Questo non solo ha permesso di inserire i dati per la Liguria, ma ha fornito un modello utilizzabile anche in altre Regioni.

FIE, strutturando in Relazioni i sentieri ed implementando un dettagliato preset per l'inserimento delle proprie informazioni, ha gettato le basi per offrire agli escursionisti la possibilità di accedere online alle informazioni tradizionalmente reperibili sulle proprie guide cartacee. Nell'ambito della collaborazione in corso con il Geomorfolab è infatti in costruzione un webGIS, che basandosi su questo primo risultato, permetterà di visualizzare i diversi itinerari FIE nel contesto ligure e consultare le informazioni ad essi associate (Figura 5).

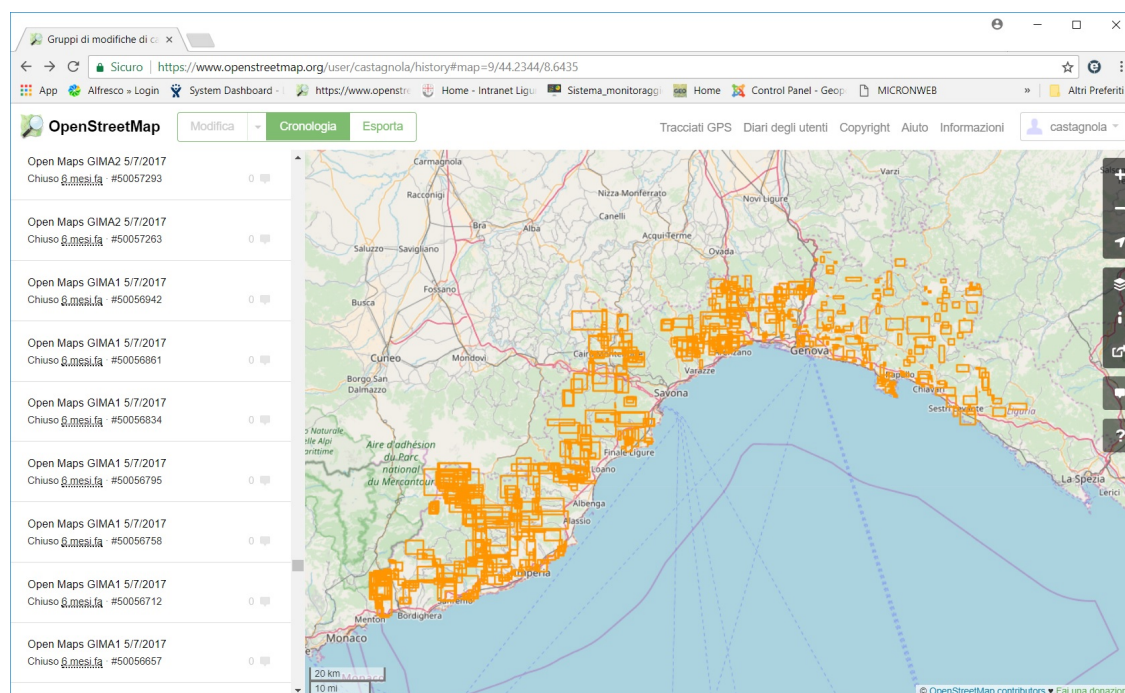


Figura 5: Informazioni sui sentieri FIE rese disponibili in OSM

La collaborazione ufficiale di Wikimedia Italia con alcune importanti organizzazioni nel campo della cartografia escursionistica ha portato ad un miglioramento della qualità e dell'affidabilità delle informazioni riportate in OSM, in particolare con il monitoraggio e progressivo aggiornamento delle informazioni relative alla rete sentieristica della Liguria (Figura 6). Inoltre, la strutturazione corretta delle Way e delle Relazioni, unita ai riferimenti nei Tag alle organizzazioni che se ne sono occupate, costituisce uno spunto per gli altri mappatori per effettuare le modifiche in maniera corretta e coerente con standard comunque conosciuti.



Figura 6: itinerari strutturati come Relazioni. In totale sono 1037 di cui 665 con Tag ref:REI con una lunghezza complessiva di 3387 km

Al di là degli scopi specifici delle singole organizzazioni coinvolte, i risultati della sperimentazione sono da ritenersi soddisfacenti non solo per aver portato alla realizzazione di una buona base di dati territoriali, ma anche per il processo stesso di confronto e collaborazione fra diversi attori (PA, associazioni, mappatori volontari) ed armonizzazione di diversi patrimoni informativi e competenze, che si ritiene possa essere un esempio di buona prassi esportabile ad altre regioni ed anche ad altri temi.

Una considerazione va infine fatta relativamente al coinvolgimento nel progetto OSM di enti pubblici con produzione cartografica. La pubblicazione su OSM di livelli informativi, infatti, ne farebbe perdere l'ufficialità, rendendoli modificabili da chiunque. Se i vantaggi per la comunità sono evidenti, più difficile è valutare quelli per l'ente. In particolare, allo stato attuale la licenza dei dati adottata da OSM (ODbL) presenta ancora qualche problematica per la diffusione bidirezionale delle informazioni tra il database OSM e i database della PA. Tuttavia, un possibile vantaggio emerso da questa esperienza è che il confronto ad intervalli di tempo prestabiliti tra i dati ufficiali, necessariamente più "statici", e quelli di OSM, in continua evoluzione, può aiutare l'Ente ad

individuare le porzioni di territorio in cui sono stati maggiormente segnalati cambiamenti. Sulla base di tali segnalazione l'Ente può effettuare rilievi mirati ed aggiornare il proprio materiale con un minor dispendio di risorse rispetto alle campagne tradizionali, e quindi con una maggiore frequenza. Quest'aspetto è sicuramente importante anche per CAI e FIE, perché permette di individuare in maniera speditiva i tratti in cui è più probabile siano necessari sopralluoghi e interventi di manutenzione.

Inoltre, l'utilizzo della mappatura partecipata tramite OSM, ma anche tramite altri portali dedicati alle attività outdoor, può offrire una opportunità alle Pubbliche Amministrazioni di ottenere informazioni gratuite ed aggiornate sull'utilizzo del proprio territorio. Questo concetto è già stato esplorato in particolare per quanto riguarda l'utilizzo delle Aree Protette (Campelo and Nogueira Mendes, 2016), ma potrebbe essere applicato con successo anche al caso della gestione della rete sentieristica. Ad esempio, l'analisi dei sentieri più mappati ed aggiornati potrebbe portare informazioni sulla frequenza ed il tipo di utilizzo (escursionismo, mountain bike, ecc..) utili per la definizione di eventuali priorità di gestione, mentre il dato sui sentieri meno percorsi può essere di aiuto per indirizzare ed ottimizzare gli sforzi di promozione della rete, per migliorarne visibilità ed uso.

Indubbiamente, un progetto strutturato e che preveda un coordinamento continuo dei diversi attori è necessario, qualora si intenda integrare dati provenienti da cartografia partecipata all'interno di repertori ufficiali. In particolare è importante garantire, per quanto possibile un inserimento strutturato delle informazioni in OSM in modo che rispondano già ad alcuni requisiti previsti per le cartografie ufficiali, eventualmente definendo e proponendo ai mappatori OSM che operano nella zona in oggetto un vademecum e fornendo occasioni di formazione e informazione. In tale contesto, la sfida più grande, è trovare una procedura speditiva per il confronto successivo dei dataset OSM, in modo da poter sincronizzare nel corso del tempo i repertori cartografici delle diverse organizzazioni con le mappe in continua evoluzione. Nel corso del progetto questo passaggio è stato effettuato autonomamente da ciascun attore per confronto diretto dei dataset in ambiente GIS, ma nel caso di un utilizzo sistematico di dati OSM è auspicabile una procedura concordata e standardizzata.

Bibliografia

- Campelo M.B. and Nogueira Mendes R.M. (2016). Comparing webshare services to assess mountain bike use in protected areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 15, 82-88.
- Girres J. and Touya G. (2010). Quality assessment of the French openstreetmap dataset, *Transactions in GIS*, 14 (4), pp. 435-459
- Goodchild M. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography, *GeoJournal*, 69 (4), pp. 211-221

- Goodchild M. and Glennon J. (2010). Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier, *International Journal of Digital Earth*, 3 (3), pp. 231-241
- Goodchild M. and Li (2012). Assuring the quality of volunteered geographic information, *Spatial Statistics*, 1 (0), pp. 110-120
- Haklay M. (2010). How good is volunteered geographical information? a comparative study of openstreetmap and ordnance survey datasets, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37 (4), pp. 682-703
- Haworth B. and Bruce E. (2015). A Review of Volunteered Geographic Information for Disaster Management, *Geography Compass*, 9 (5), pp. 237-250
- Heipke C. (2010). Crowdsourcing geospatial data, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(6), pp. 550-557
- Hudson-Smith A. , Batty M. , Crooks A. and R. Milton (2009). Mapping for the masses: accessing web 2.0 through crowdsourcing, *Social Science Computer Review*, 27 (4), pp. 524-538
- Neis P., Zielstra D. and A. Zipf (2012). The street network evolution of crowdsourced maps: openstreetmap in Germany 2007–2011, *Future Internet*, 4 (1), pp. 1-21

Websites

- [1] Rete Escursionistica Ligure (REL) - <http://www.ambienteinliguria.it/lirgw/eco3/ep/linkPagina.do?canale=/Home/020natura/040reteescursionisticaligure>
- [2] Carta Inventario Dei Percorsi Escursionistici della Regione Liguria - http://www.banchedati.ambienteinliguria.it/index.php/natura/carta-percorsi-escursionistici?_ga=2.198610607.182205382.1538997599-1563429115.1536228127
- [3] INFOMONT - <https://infomont.cai.it/Sentieri/loader.html?ProjectID=CAI>
- [4] GEORESQ- <https://wp.georesq.it/>
- [5] CAI Ligure - <http://www.cailiguregenova.it/>
- [6] Sentieri FIE Liguria - <https://www.fieliguria.com/sentieri-escursioni-liguria/genova.html>
- [7] OSM - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/IT:Pagina_Principale
- [8] OSM Wiki Sentieri - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Italy/Sentieri
- [9] OpenCycleMap - <https://opencyclemap.org/>
- [10] Waymarked Trails - <https://hiking.waymarkedtrails.org>
- [11] Portale della Società degli Alpinisti Tridentini - http://www.sat.tn.it/sns/12/home/cartografia_sentieri.html

- [12] OSM Tag path - <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tag:highway%3Dpath>
- [13] OSM Tag track - <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tag:highway%3Dtrack>
- [14] Convenzione CAI-Wikimedia - http://archivio.cai.it/fileadmin/documenti/Convenzioni/2017/Convenzione_CAI_-_Wikimedia_Italia.pdf
- [15] Mailing list OSM-CAI - <https://lists.openstreetmap.org/listinfo/talk-it-cai>
- [16] Preset CAI - https://github.com/osmlItalia/cai_josm_preset
- [17] Progetto Open maps Liguria - <https://geoportal.regione.liguria.it/progetti/open-maps.html>
- [18] JOSM - <https://josm.openstreetmap.de/>
- [19] QGIS site <https://www.QGIS.org/it/site/>
- [20] Articolo Wikimedia Italia “ sentieri su OpenStreetMap: primo esperimento in Liguria” - <https://www.wikimedia.it/sentieri-openstreetmap-primo-esperimento-liguria/>
- [21] OSM Tag sac_scale - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/IT:Key:sac_scale



©2019 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).