

La mobilità dolce della Regione Marche: strumenti e metodi di rilevamento digitale dei sentieri

Mauro De Donatis (*), Sandro Selandari (**)

(*) DISTEVA- Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell'Ambiente – Università di Urbino, Campus Scientifico “E. Mattei” 61029 Urbino – Tel. e Fax.: 3280975012 – E-mail : mauro.dedonatis@uniurb.it

(**) CAI – Club Alpino Italiano - Gruppo Regionale Marche - coordinatore del Gruppo Lavoro Sentieri
E-mail : selandas@alice.it

Abstract

La parola mobilità dolce o lenta si coniuga con le parole ‘*a misura d'uomo*’, ‘*scoprire il territorio a piedi, in bicicletta o a cavallo*’ lungo itinerari di grande pregio e valore ambientale. La Regione Marche ha quindi promulgato una legge regionale (legge n. 2/2010) intitolata ‘*Istituzione della Rete Escursionistica della Regione Marche*’ e ha fornito precisi criteri di acquisizione e informatizzazione dei dati.

Il CAI e l'Università di Urbino sono proponenti di un sistema di rilevamento digitale e di informatizzazione dei sentieri secondo le direttive regionali. Utilizzando metodi e strumenti diversi come tablet PC e antenne GPS oppure tablet e smartphone con sistema operativo Android, si procede al rilevamento digitale anche degli attributi per tratte, sentieri e punti notevoli, come prevede la direttiva regionale. Il sistema mobile GIS proposto prevede l'uso di tablet PC con mobile GIS open source collegati ad una piccola antenna GPS esterna. Alla cartografia tecnica regionale alla scala 1:10.000 vengono sovrapposti i layer di tratte, sentieri, e punti notevoli. Tali piani sono costituiti da shapefile forniti dalla Regione. Alla struttura del database viene aggiunta una scheda di rilevamento digitale che rende semplice e standardizzato il lavoro sul terreno.

Un altro sistema “più leggero” prevede l'utilizzo di un'app gratuita utilizzabile su smartphone e tablet con sistema operativo Android: Geopaparazzi (<http://code.google.com/p/geopaparazzi/>). In questa maniera si raccolgono le tratte GPS con note e fotografie georeferenziate importabili successivamente nel sistema GIS o su Google Earth. I sistemi possono essere utilizzati anche congiuntamente dalla coppia (o terna) di rilevatori che opera sul terreno.

I primi risultati dimostrano che tali sistemi, GIS e non, sono comunque utilizzabili da un ampio settore di utenti anche non esperti.

La legge della Regione Marche

Negli anni più recenti l'attività sentieristica si è andata sempre più diffondendo, coinvolgendo centinaia di migliaia di persone e assumendo quindi anche un peso economico significativo per lo sviluppo dei territori coinvolti.

La maggior parte delle regioni italiane si sono dotate di una legislazione per regolamentare il fenomeno e tra queste la regione Marche. La legge regionale n. 2 del 18/1/2010, “Istituzione della Rete Escursionistica delle Marche (RESM)”, rappresenta il primo atto regionale per regolamentare in maniera organica lo svolgimento delle attività escursionistiche, in particolare per quanto riguarda la individuazione della rete dei tracciati sul terreno, la loro segnaletica, manutenzione e conservazione nel tempo.

Un successivo Regolamento Attuativo della legge, approvato con DGR n. 1108 del 1/8/2011 ha definito gli aspetti tecnici connessi con la realizzazione della RESM, in particolare per quanto attiene al rilievo digitale dei percorsi e delle informazioni ad essi collegate.

Il regolamento al riguardo dice: *“Al fine di garantire la qualità e l’uniformità dei dati inseriti nel Catasto Regionale dei Sentieri, la Regione Marche definisce una metodologia di rilevamento dei tracciati omogenea, con indicazioni in merito alle modalità di rilievo, alla tipologia degli elementi da rilevare ed alla loro codifica, al grado di accuratezza del rilievo stesso, alla restituzione cartografica ed alle caratteristiche del materiale da consegnare alla Regione.”*

Gli strumenti ed i metodi descritti nel seguito sono stati messi a punto con lo scopo di consentire il rilievo della rete sentieristica rispettando pienamente le prescrizioni emesse dalla Regione Marche e fornendo nel contempo agli operatori la possibilità di operare in maniera rapida, assicurando al tempo stesso la qualità dei dati.

I dati prodotti dal rilievo potranno essere conferiti direttamente nell’archivio regionale del catasto regionale dei sentieri.

Il CAI, l’escursionismo e la sentieristica

L’escursionismo è una delle attività che più diffusamente il CAI pratica con i suoi soci e appassionati; i soci del CAI hanno inoltre da sempre prestato la loro opera volontaria per la segnaletica, manutenzione e conservazione dei sentieri, a vantaggio dei propri associati e di tutta la collettività.

Da alcuni anni inoltre il CAI sta portando avanti un progetto per la realizzazione della Rete Escursionistica Italiana (REI), di cui la RESM è una componente regionale, contribuendo a diffondere su tutto il territorio nazionale, attraverso una rete di operatori qualificati, principi omogenei e standardizzati ai quali ispirare le attività sentieristiche delle realtà locali, garantendo così l’omogeneità della Rete Escursionistica a livello nazionale. Anche nel caso della Regione Marche il CAI è ora attivo protagonista nella messa a punto e nell’utilizzo degli strumenti di rilievo digitale della rete secondo quanto previsto dal regolamento regionale.

L’attività del CAI in tema di sentieristica si concretizza nella produzione di standard, linee guida ed indirizzi per tutti i volontari che operano sui sentieri, curando anche gli aspetti connessi con la sicurezza degli operatori in base a quanto previsto dalla normativa vigente (DLGS 81/2008).

Lo scorso anno circa 3500 volontari hanno eseguito interventi sui sentieri per circa 15.000 giorni/uomo complessivi, mentre l’attività formativa si è concretizzata nello svolgimento di 30 corsi di formazione per addetti alla sentieristica.

La struttura dati del catasto regionale dei sentieri

La regione Marche ha approntato delle norme attuative per il censimento dei sentieri e fornisce da web tutte le indicazioni teoriche e pratiche per lo svolgimento dello stesso (<http://www.ambiente.marche.it/Ambiente/Natura/Turismosostenibile/Mobilit%C3%A0dolce/Normativa.aspx>). In particolare sono scaricabili le strutture dati (shapefiles e tabelle relative) dei percorsi (linee - suddivisi in tratte e sentieri) e dei punti notevoli (punti).

Il sistema integrato per il rilevamento

La Regione Marche prevede il rilevamento dei sentieri tramite GPS (differenziale o meno) e raccolta con schede in cui devono essere riportati dati e informazioni come richiesti dal catasto. Quindi successivamente, tramite GIS, saranno riportate le features (linee e punti) raccolte con il GPS e quindi associati i dati raccolti con le schede cartacee.

L’Università di Urbino e il gruppo regionale del CAI propongono un nuovo metodo per la raccolta digitale integrata di dati e informazioni che vengono associate alle features del GIS direttamente sul terreno. A tale scopo è previsto l’utilizzo di strumenti diversi sia software che hardware. In realtà si propongono due sistemi alternativi e complementari con strumenti quale tablet pc con sistema operativo windows e software mobile GIS e tablet e/o smartphone con sistema operativo android e app dedicate.

Il sistema mobile GIS per il rilevamento dei sentieri

Da anni il Laboratorio di Informatica applicata alle Scienze della Terra e dell'Ambiente (LINEE) dell'Università di Urbino sviluppa sistemi di rilevamento digitale con tablet PC e software mobile GIS open source (Figura 1). In dettaglio gli strumenti di rilevamento proposti sono costituiti da:

- tablet PC (meglio se rugged, anche se si utilizzano di routine degli HP convertibili);
- ricevitore GPS a 51 canali bluetooth per segnale NMEA e correzione WAAS-EGNOS;
- fotocamera digitale;
- software BeeGIS (www.beeGIS.org) siluppato su uDig (open source).



Figura 1. Tablet pc convertibile con ricevitore GPS e fotocamera digitale.

Il progetto di rilevamento e' costituito da basi raster come la CTR alla scala 1:10.000 e ortofoto alla stessa scala con sistema di riferimento EPSG 3004 (Monte Mario/Italy zone 2) su cui il segnale GPS viene riproiettato *on-the-fly*.

I layer per la raccolta dati sono quindi quelli scaricati in formato shape dal sito della regione (tratte, sentieri e punti notevoli) e sono implementati da schede di rilevamento costruite ad-hoc per compilare le tabelle del database in maniera trasparente e facilitare quindi il lavoro sul terreno degli operatori (Figura 2A).

Operativamente i layer che si usano sul terreno sono quelli delle tratte e dei punti notevoli, mentre il layer sentieri e' utilizzato successivamente in laboratorio, unendo i vari segmenti che costituiscono le tratte e inserendo le informazioni richieste sul database.

Inoltre BeeGIS offre la possibilità di inserire delle Geonote (sorta di post-it georeferenziato) in cui scrivere note, disegnare schizzi e inserire foto in maniera intuitiva. Anche le Annotation di BeeGIS permettono di sfruttare le possibilità dello stilo del tablet pc per annotare e disegnare direttamente sulla mappa (Figura 2B).

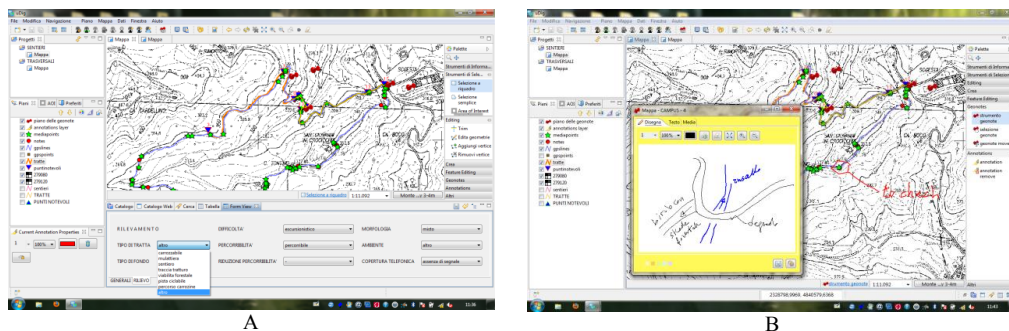


Figura 2. Schermata del progetto sentieri su BeeGIS. A con scheda di rilevamento. B con geonota e annotation.

Tablet e smartphone

Parallelamente all'utilizzo del sistema mobile GIS si puo' utilizzare anche un sistema di rilevamento "leggero". Tale definizione deriva dal fatto che lo strumento hardware e' costituito da un tablet con sistema operativo android (dal peso e dal costo piu' contenuto rispetto al tablet pc, specie se rugged) che include anche la fotocamera, un GPS, la bussola e la connessione internet (anche 3G). Anche il software e' una app scaricabile gratuitamente da Google Play denominata Geopaparazzi (Figura 3A). Dopo aver attivato il GPS si passa alla registrazione del log di punti. La raccolta di note e' operata in maniera scritta da tastiera, con disegni e sketch, con registrazione vocale e con fotografie (Figura 3B). Si puo' visualizzare il percorso sulla carta e, per la sicurezza dell'operatore, inviare anche un messaggio di pericolo ad un numero di cellulare di emergenza preinserito tramite sms.

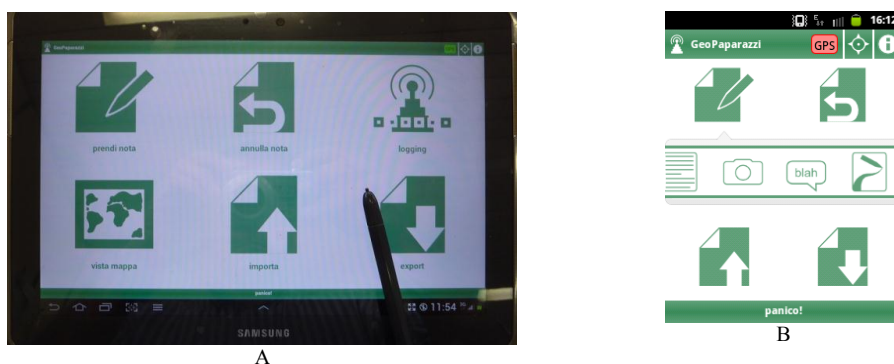


Figura 3. A. Tablet con sistema operativo Android e l'app Geopaparazzi; B. Tipi di note acquisibili.

Una volta in laboratorio i percorsi e le note possono essere facilmente esportati in BeeGIS. Inoltre l'esportazione in file kmz permette la visualizzazione del percorso e delle relative note anche in Google Earth (Figura 4). Si puo' utilizzare questo sistema anche con gli smartphone android. Se da un lato la visualizzazione viene penalizzata (schermi piu' piccoli) dall'altro l'ingombro e il peso sono ancor piu' limitati.

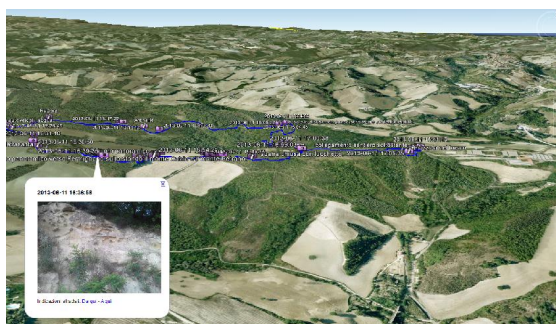


Figura 4. Kmz importato da Geopaparazzi in Google Earth e visualizzazione di nota con foto di punto notevole.

Operatori e corsi di formazione

Le figure dei rilevatori previste dovrebbero concentrare insieme competenze diverse. Se da un lato la conoscenza dei sentieri e l'esperienza sentieristica (con le relative indicazioni CAI) sono proprie dei soci CAI "più adulti", dall'altro la conoscenza di sistemi digitali e soprattutto di GIS spesso e' propria delle generazioni più giovani. Per questo motivo, oltre che per questioni di sicurezza e

operabilità in montagna, si intendono costituire dei gruppi di rilevatori costituiti da un operatore più esperto in sentieristica, un altro con maggior inclinazione ai sistemi GIS e da un terzo operatore ambivalente.

In questa maniera si potranno utilizzare tre sistemi diversi di rilievo: il mobile GIS, il sistema android e, per completare, anche il sistema con schede di rilevamento cartaceo. In questa maniera sarebbe garantita la maggiore affidabilità dei dati raccolti e, nel caso uno dei sistemi digitali non funzionasse (o perdesse dati: non è infrequente), il sistema tradizionale sopperirebbe a tale mancanza senza perdere giornate di lavoro.

Per avere degli operatori capaci di fare tutto ciò, è necessario in ogni caso una formazione comune che oltre ad insegnare a tutti tecniche e passare esperienze, permetta di omogeneizzare il più possibile il modo di operare dei singoli rilevatori.

Tale formazione si concretizzerà in corsi teorici pratici in cui saranno insegnate sia le tecniche di rilevamento digitali che le linee guida e gli indirizzi CAI sulla sentieristica. Oltre a lezioni frontali e seminari, sono previste esercitazioni pratiche di rilevamento sul terreno in gruppi eterogenei (Figura 5) in ambienti e situazioni diverse del territorio regionale.



Figura 5. Rilevatori con strumenti digitali e analogici.

Conclusioni

Il sistema di mobilità dolce della Regione Marche, se pur definito a livello legislativo, anche con norme attuative, deve essere poi concretizzato con diverse operazioni. Tra queste appunto, il catasto dei sentieri diventa un potente strumento informativo che deve essere gestito in maniera adeguata sino dalla raccolta dati (censimento, rilevamento). Il sistema integrato digitale e analogico di rilievo proposto dall'Università di Urbino permette di sfruttare le competenze dei soci CAI e di operatori GIS adeguatamente formati. Un sistema così strutturato consente di creare un sistema informativo territoriale conforme alle direttive regionali direttamente sul terreno e integrato con un sistema di informazioni supplementari che difficilmente potrebbero essere racchiuse in tabelle e database, ma che costituiscono la conoscenza più profonda del territorio.

Inoltre un sistema di raccolta dati basato anche su dispositivi molto diffusi come gli smartphone e tablet permetterà anche la raccolta dati da parte di tutti i fruitori della rete escursionistica (*cittadini come sensori, crowdsourcing*) che parteciperanno in futuro all'acquisizione dei dati sullo stato dei sentieri, per contribuire così al futuro mantenimento e gestione della rete.

Riferimenti bibliografici

Baioni D, De Donatis M, Gallerini G. e Bruciatelli L. *Il rilevamento digitale applicato alle frane*. Geologia dell'Ambiente, ISSN 1591-5352, 1/2007, 21-26.

- Bruciatelli L., M. De Donatis, D. De Marchi. *MAP-IT: un software per il rilevamento di terreno con Tablet PC*. GEOguida 2004, supplemento alla rivista MondoGIS n.43, ISSN 1128-8175, 2004, 84-87.
- Cecconi Filippo (2007). *Siamo all'avanguardia - due sistemi geomatici a confronto*. Lo scarpone, marzo 2007, pag.6
- De Donatis M.. *Earth and Environmental Sciences: field classes with GIS/GPS and tablet PC*. First International Workshop on Pen-Based Learning Technologies (PLT 2007) IEEE – Computer Society Digital Library p.1-6. Disponibile su <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/PLT.2007.8>
- De Donatis M., Antonello A., Lanteri L., Susini S., Foi M. (2010) - *BeeGIS: a new open source an multiplatform mobile GIS*. In: Soller, D.R. (Ed.). Digital Mapping Techniques '09 Workshop Proceedings: U.S. Geological Survey
- De Donatis M., A. Antonello, M. Foi, C. Foresto, S. Franceschi and S. Susini. *BeeGIS: a new open source tool for mobile GIS applications*. Rendiconti online Soc. Geol. It., Vol. 8 (2008), 46-49.
- De Donatis M. & L. Bruciatelli. *MAP IT: the GIS software for field mapping with tablet pc*. Computers & Geosciences, 2006, Volume 32, Issue 5, p. 673-680
- De Donatis M., L. Lanteri, A. Antonello, M. Foi, C. Foresto, S. Susini. *BeeGIS: the open source mobile GIS for field mapping*. Proceedings 6th Euregeo 2009. Vol. 1, 53-55. Open-File Report, 2010-1335, 241-246 . Disponibile su <http://ngmdb.usgs.gov/Info/dmt/>.
- Gallerini G., S. Susini, L. Bruciatelli & M. De Donatis. *Geomatics and Geotourism: San Bartolo Natural Park case study (Pesaro – Italy)*. Geoacta. Special Publication 3 (2010), 167-178.
- Regione Marche, *Legge regionale 18 gennaio 2010, n. 2 (istituzione della rete escursionistica della Regione Marche)* disponibile su http://www.ambiente.marche.it/Portals/0/Ambiente/Natura/Turismo_sostenibile/L.Escursionismo.pdf
- Regione Marche, *Regolamento per lo sviluppo della Mobilità Dolce nelle Marche (D.G.R. n° 1108 del 1° agosto 2011)* disponibile su <http://www.ambiente.marche.it/Ambiente/Natura/Turismosostenibile/Mobilit%C3%A0dolce/Normativa.aspx>