

“CON PASSO SICURO”

STATO DELL'ARTE E NUOVE PROPOSTE
PER UN ESCURSIONISMO CONSAPEVOLE E SICURO

ATTI DEL CONVEGNO DI SANTA MARGHERITA LIGURE 23 SETTEMBRE 2010



CLUB ALPINO ITALIANO
COMITATO SCIENTIFICO LIGURE PIEMONTESE

2010

SENTIERISTICA NELLE ALPI COZIE: NUOVI STRUMENTI PER LA FRUIZIONE SICURA E LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Marco Giardino¹, Pierluigi Brandolini², Luigi Perotti¹

¹Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra, GeoSITLab

²Università di Genova, Dipartimento di Scienze dell'Antichità, del Medioevo e geografico-ambientali (DISAM)

INTRODUZIONE

Le regioni montuose contengono georisorse di grande richiamo per il turismo. Ciò determina una crescente pressione antropica e un conseguente aumento dei rischi geomorfologici, in virtù anche della vivace attività morfogenetica di queste aree, così sensibili ai cambiamenti climatici. Lo sviluppo della sentieristica alpina deve tenere conto di questa situazione, in modo da offrire non solo una prospettiva di fruizione sicura agli escursionisti, ma anche un aiuto concreto agli operatori che gestiscono i sentieri, in molti casi garantendo l'accesso alle aree montuose ben oltre il periodo turistico di alta stagione.

La Regione Piemonte, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 37 - 11086 del 23 marzo 2009 ha riconosciuto l'importanza della rete sentieristica regionale e ha predisposto alcuni strumenti tecnici per la sua valorizzazione. In particolare, l'Assessorato alla Montagna, Opere Pubbliche e Difesa del Suolo in collaborazione con le Province, le Consulte provinciali per la sentieristica, l'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente di Torino e il Club Alpino Italiano, ha avviato il rilevamento dei sentieri da includere nella Rete escursionistica regionale e la codificazione degli stessi al fine di creare il Catasto regionale dei percorsi escursionistici, coerentemente con la metodologia tecnica definita dal Club Alpino Italiano.

Nella presente nota si illustrano i risultati di un'esperienza di collaborazione tecnico-scientifica fra sedi universitarie (Genova e Torino), enti territoriali (alcune Comunità Montane e Comuni della Provincia di Torino), parchi (Orsiera Rocciavè e Parco Nazionale Gran Paradiso) ed imprese (la Tuno, Imageo srl). Le attività sono state finalizzate alla sperimentazione di tecniche geomatiche a supporto del miglioramento della qualità dei sentieri di montagna. Gli sforzi si sono concentrati nel settore del costituendo Geoparco delle Alpi Cozie ed hanno perseguito diversi

obiettivi: dalla valutazione preliminare della pericolosità geomorfologica specifica di un'area montuosa, alla gestione dei rischi connessi alla sua frequentazione; dall'individuazione dei principali elementi di interesse enoturistico alla scelta di punti di osservazione, itinerari ed interventi adeguati per la loro valorizzazione.

IL GEOPARCO DELLE ALPI COZIE

Un "geoparco" è un territorio ben delimitato ricco di risorse naturali e di dimensione sufficientemente ampia per contribuire allo sviluppo economico locale; esso comprende un certo numero di siti geologici e geomorfologici (geositi) di varia dimensione che testimoniano la storia della Terra e l'evoluzione del paesaggio. I geoparchi possono includere anche siti di particolare valore ecologico, archeologico, storico o di altra natura. Per questo motivo i geoparchi sono indispensabili per la valorizzazione del patrimonio regionale (UNESCO 2004, Jordan *et al.* 2004).

Il geoparco delle Alpi Cozie occupa un ampio territorio sui rilievi alpini italo-francesi dotato di numerose risorse geoturistiche: aree protette (es. il Parco Naturale Orsiera-Rocciavè); settori sfruttati dal turismo "tradizionale" (le stazioni sciistiche dei XX Giochi Olimpici Invernali); installazioni che valorizzano il patrimonio geologico (Scopriminiera e il museo Scoprialpi, in Val Germanasca: ex-gallerie minerarie per l'estrazione di talco, ora convertite ad attrazioni geoturistiche di richiamo per decine di migliaia di visitatori all'anno).

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E CARTOGRAFIA

All'interno del Geoparco, la conoscenza scientifica e le competenze tecniche dei partner del progetto sono state utilizzate per sperimentare nuovi strumenti informatici finalizzati ad acquisire dati di varia natura sulla rete sentieristica, nel rispetto

delle procedure di rilievo regionali. In particolare, si sono approfondite le metodologie descrittive delle forme e dei processi geomorfologici e sottoposti a verifica gli standard per il rilevamento con strumenti *Portable-GIS* dotati di GPS dei dati informativi sui percorsi.

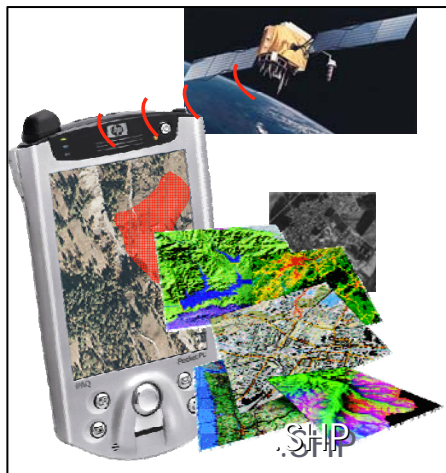


Fig. 1 - Configurazione utilizzata PocketPC/Portable GIS con GPS.

SENTIERI E DINAMICA AMBIENTALE, RISORSE E RISCHI GEOMORFOLOGICI

Per analizzare gli elementi geomorfologici la cui dinamica può interferire con una rete di sentieri, ci si è serviti di una metodologia standardizzata sviluppata sulla base dei lavori cartografici del Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia (1986; 1993) e dei risultati di progetti di ricerca nazionali (Cofin 2002: “Il clima e i rischi geomorfologici in relazione allo sviluppo turistico”, responsabile M. Piccazzo; Cofin 2004: “Il Patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile”, responsabile M. Panizza).

La prima fase di questa metodologia ha sviluppato le conoscenze complessive sull’area geoturistica, attraverso la redazione di carte geomorfologiche da analisi fotointerpretativa e controlli di terreno, e la raccolta di dati storici d’archivio e di relazioni tecniche sui fenomeni di instabilità.

La seconda fase ha visto un approfondimento conoscitivo sull’intorno dei sentieri con l’individuazione degli elementi geomorfologici che -direttamente o indirettamente- possono interferire con la frequentazione geoturistica e la suddivisione dei sentieri in tratti nei quali questi elementi (forme e processi geomorfologici) condizionano positivamente o negativamente la fruizione (risorse o rischi, rispettivamente). La rappresentazione cartografica dettagliata di questi elementi è resa possibile da una legenda geoturistica da hoc

modificata da Pelfini *et al.* (2007).

La terza fase di sviluppo della ricerca ha preso in esame sia la valorizzazione delle risorse geoturistiche che la vulnerabilità dei sentieri che ne permettono la fruizione. I ricercatori universitari, con l’aiuto di Guardiaparco e tecnici comunali, hanno individuato i geositi ed i migliori punti di osservazione, ed hanno effettuato rilevamenti geomorfologici per controllare i punti critici della rete sentieristica. Su questi punti critici sono stati progettati interventi di mitigazione del rischio (alcuni già operativi) e si potrà in seguito intervenire anche attraverso specifiche azioni educative sulle modalità di fruizione sicura in condizioni ordinarie e sulle eventuali misure da adottare in occasione di situazioni di emergenza, sia per cause antropiche che naturali.

LA GEOMATICA A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ SUI SENTIERI

Le procedure di sviluppo della rete sentieristica necessitano di rapidità e precisione non solo nelle operazioni di rilevamento sul terreno, ma anche nei processi di rielaborazione dei dati. Nel caso della costituzione di un Geoparco si persegue inoltre la possibilità di raccogliere informazioni grafiche e attributi descrittivi del contenuto geologico e geomorfologico. Infine, la necessità di confrontare e scambiare i dati tra turisti, operatori ed amministrazioni locali rende necessaria la disponibilità di cartografie il più possibile conformi agli standard codificati, così da renderle comprensibili da qualsiasi utente.

Per poter sviluppare una metodologia di questo tipo sono state analizzate alcune ricerche effettuate da enti di ricerca ed alcune università (Haugerud & Thoms, 1999; Walsh *et al.*, 2000; Clarke *et al.*, 2002). Si è inoltre tenuto conto di criteri grafici e di contenuto per la realizzazione delle legende (Panizza, 1972; Gruppo di lavoro per la cartografia geomorfologica, 1994; Dramis & Bisci, 1998; Progetto “IFFI”), delle problematiche inerenti ai sistemi di riferimento per il posizionamento GPS (Regione Piemonte, 2007).

I risultati dello studio preliminare effettuato secondo i parametri sopra esposti ha fatto ricadere la scelta su una metodologia che utilizza come strumentazione di base un palmare, possibilmente dotato di GPS di codice o a singola frequenza e di fotocamera. L’utilizzo di un palmare come strumento per il rilevamento rappresenta l’innovazione di questa sperimentazione; in alternativa molti altri Enti di ricerca e di controllo dell’ambiente propongono come strumento di terreno il Tablet PC. La scelta di utilizzare un

palmare deriva da una serie di considerazioni e confronti tra i due strumenti finalizzati ad un'attività di rilievo sul terreno, quali il peso, l'autonomia delle batterie, le dimensioni e le velocità e semplicità di utilizzo, nonché il costo dello strumento.

Come mezzo per la raccolta dei dati si è scelto un software *Portable GIS* dedicato (in questo caso ArcPad della Americana ESRI) che consente di portare sul terreno qualsiasi tipo di immagine georiferita da utilizzare come base cartografica (dalle consuete CTR 1:10.000 alle carte geologiche 1:50.000, alle carte tematiche, alle ortofoto digitali). Inoltre il software ArcPad gestisce files vettoriali di tipo shapefile, molto diffusi in ambiente GIS. I relativi test sono stati effettuati su due aree poste alle estremità del territorio del futuro Geoparco delle Alpi Cozie: la val Thuras e la Val Sangone.



Fig. 2 – Rilevamento sentieristico S.R.S.

S.R.S. (SUPPORTO AL RILEVAMENTO SENTIERISTICO)

S.R.S. è un'estensione di ArcPad, basato su una piattaforma GIS semplificata per Microsoft Windows CE / PocketPC. L'SRG estende ArcPad con un usuale codice XML e Script in Visual Basic. Questo aggiunge un livello vettoriale di base per il tracciato ed una serie di informazioni predefinite (tipologia, ubicazione, fondo, protezione ecc.), una serie di schede descrittive per la raccolta degli attributi dei singoli tracciati rilevati ed una barra degli strumenti che permette di aggiungere in modo rapido nuovi elementi da rappresentare anche attraverso l'utilizzo del posizionamento GPS. I dati selezionabili all'interno

di alcuni menù a tendina, fanno riferimento a delle tabelle esterne, modificabili con facilità anche dagli utenti meno esperti. Attraverso la camera fotografica eventualmente integrata nel palmare (e grazie al posizionamento GPS) è possibile catturare immagini georiferite direttamente come attributo al grafo vettoriale. Per utilizzare l'applicazione SRS sul campo, sono necessari un Palmare Pocket PC (ad esempio il Trimble Juno). È inoltre necessario avere una scheda di memoria con una buona capacità, in modo da poter salvare un buon numero di immagini e cartografie digitali. Le batterie del palmare hanno una durata di circa 12h. I più moderni Pocket PC hanno a disposizione GPS di codice e Fotocamera integrata con i quali completare la documentazione sentieristica.

ESEMPI DI APPLICAZIONE

La val Thuras

L'applicazione S.R.S. è stata testata sul terreno nelle Alpi occidentali, in rilevamenti di tipo geologico-geomorfologico nell'ambito del Progetto Cofin Miur 2004 "Analisi del patrimonio geomorfologico e della sua fruizione turistica nel Nord-Ovest d'Italia: qualità, rappresentazione, limitazioni, rischi" riguardante le "Montagne Olimpiche" di Torino 2006.



Fig. 3 - Bassa Val Thuras.

L'area scelta è la Val Thuras, all'estremità occidentale dell'alta Valle di Susa, in prossimità del confine di Stato francese. Questo settore è stato scelto sia per la ricca disponibilità di documentazione bibliografica, sia per la notevole varietà di forme che lo rende adatto ad area di test per il rilevamento geomorfologico. Nello specifico, è stata scelta di rilevare una serie di sentieri che avessero il più elevato numero possibile di elementi dissimili tra loro per forma, tipologia, esposizione, sistemazione ecc. Per il lavoro sono stati analizzati i documenti bibliografici a disposizione, e come cartografia di base, ortofoto,

Carta Tecnica Regionale e Modello Digitale del Terreno. Durante il rilevamento di terreno, ogni porzione di sentiero che avesse caratteristiche omogenee è stato cartografato e descritto utilizzando le schede digitali di SRS (fig. 3). In alcuni casi è stato possibile rappresentare i tracciati acquisendo la posizione direttamente con l'ausilio del ricevitore satellitare, in altre acquisendo un tratto di percorso manualmente. La sperimentazione di questa nuova metodologia ha avuto il risultato desiderato, permettendo il passaggio diretto dei dati dal terreno al cartaceo in modo semplice, intuitivo e rapido e mantenendo la consistenza digitale originale compresa documentazione fotografica e georeferenziazione.

La Val Sangone

La Val Sangone, come tutta l'area montana della Provincia di Torino, era stata oggetto di una pianificazione della rete sentieristica da parte dell'E.P.T. (Ente Provinciale per il Turismo) con la collaborazione di CAI e FIE. Pur trattandosi di un intervento che risale al 1980, rimane a tutt'oggi un riferimento, tanto che per la definizione del Catasto Regionale dei Sentieri si è adottato, per la Provincia di Torino, quello stesso metodo proposto dall'E.P.T.

L'analisi della sentieristica esistente in questo settore del Geoparco è partita dalla rete E.P.T., integrata e aggiornata dalla memoria storica e dalla conoscenza diretta del territorio. Si sono naturalmente considerati anche i sentieri già inseriti in circuiti particolari, quelli riportati su carte e guide turistiche, gli itinerari (come il "Valsangone Quota 1000" o il tracciato della GTA). Si sono evidenziate eventuali numerazioni già adottate (i tracciati "storici" hanno mantenuto nel tempo i numeri E.P.T.) e le varie forme di segnaletica adottata (giallo per il "Valsangone Quota 1000", azzurro per i sentieri del Parco, bianco-rosso per i sentieri segnalati più di recente, segnaletica verticale più o meno a norma). Tutto il lavoro è stato ancora una volta rappresentato cartograficamente e inserito sul GIS.

L'applicativo S.R.S. è stato utilizzato sperimentalmente per riportare progetti di intervento su alcuni sentieri della Val Sangone. In particolare si tratta di interventi di manutenzione e di costruzione di piccole opere lungo i tracciati 420 e 417 della rete. La figura 4 mostra le schede descrittive delle condizioni del sentiero in termini di protezione ed esposizione, mentre la figura 5 illustra il tracciato complessivo del percorso della Val Sangonetto, nel quale il progetto di sentieristica ha riguardato la valorizzazione di alcuni geositi tramite segnaletica di avvicinamento

ai punti di osservazione e pannelli divulgativi a commento degli elementi geologici e geomorfologici.

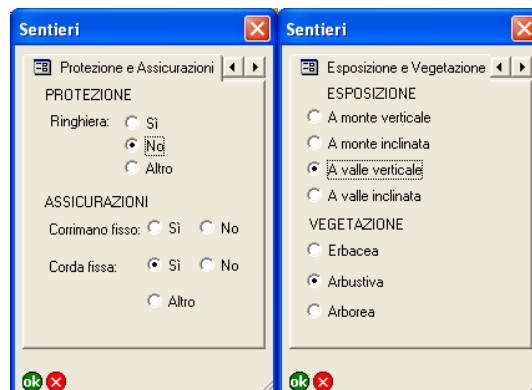


Fig. 4 - Schede digitali associate alla catalogazione dei sentieri.

CONCLUSIONI

Con l'ausilio delle nuove tecnologie informatiche oggi disponibili, è stata messa a punto una metodologia per il rilevamento sentieristico di terreno che garantisce un'elevata accuratezza nella rappresentazione cartografica ed al contempo un rapido e sistematico inserimento delle "descrizioni di terreno". Lo sviluppo di un'applicazione in Visual Basic che permette di descrivere in modo rapido le forme osservate sul terreno attraverso la compilazione di schede automatiche, garantisce un notevole risparmio di tempo nel lavoro di rilievo, limitando inoltre la possibilità di commettere errori o di omettere dei particolari. Una delle caratteristiche di questa metodologia è la possibilità di utilizzare come base cartografica qualunque immagine georiferita, sia di tipo topografico, tematico, satellitare o proveniente da precedenti rilievi, permettendo in ogni momento e in breve tempo la possibilità di passare dall'una all'altra senza perdere il "punto in carta". Un limite di questa metodologia è risultata la ridotta dimensione dello schermo che permette, a grande scala, l'osservazione di ristrette porzioni di territorio. Questi inconvenienti possono essere facilmente superati con opportuni accorgimenti e con una minima esperienza nell'utilizzo del software GIS utilizzato. I possibili sviluppi futuri sono mirati ad un ulteriore perfezionamento dell'applicazione creata per il software ArcPad, apportando un sensibile miglioramento alle schede che sono state create per la descrizione delle forme rilevate sul terreno, possibile soltanto con lunghe sperimentazioni sul campo. Inoltre un ulteriore interessante sviluppo potrebbe essere dedicato alla creazione di diverse applicazioni all'interno dello

stesso strumento, ciascuna indirizzata ad uno specifico ambito della Geologia: oltre all'applicazione specifica per il rilievo geomorfologico, anche altre per il rilievo geologico strutturale, per l'idrogeologia, la geologia ambientale.

In particolare, le esperienze maturate sui sentieri delle Alpi Cozie hanno realizzato un "passaggio di competenze", dapprima fra ricercatori e operatori, basato sull'utilizzo pratico di strumentazione tecnica e sui risultati ottenuti, poi da operatori al grande pubblico, con iniziative di comunicazione scientifica.

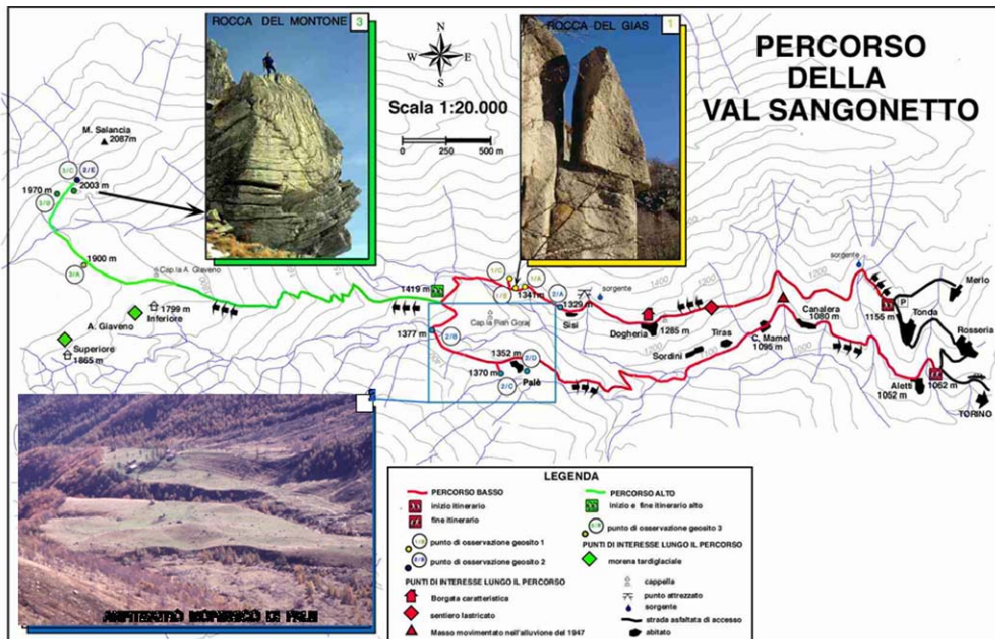


Fig. 5 - Percorso della Val Sangonetto, con segnaletica e valorizzazione di alcuni geositi.

BIBLIOGRAFIA

Alberto W. (2004) – *Le pseudocarniole e il loro contesto geologico e geomorfologico: esempi dalla Val Thuras e da altre località della Valle di Susa*, Tesi di dottorato. Università degli Studi di Torino. pp. 10-120

Brandolini P., Motta M., Pambianchi G., Pelfini M., Piccazzo M. (2004). *How to assess geomorphological risk in tourist areas*, 32nd International Geological Congress, Florence 20-28 August, Abstracts 1, p. 29

Brandolini P., Faccini F., Piccazzo M. (2006). *Geomorphological hazard and tourist vulnerability along Portofino Park trails (Italy)*. Natural Hazard and Earth System Sciences, v. 6, pp. 1-8.

Regione Piemonte, IPLA (2007) – *Le reti sentieristiche – Progettazione e gestione*.

Regione Piemonte, IPLA (2007) - *Manuale per il rilevamento GPS dei tracciati della rete sentieristica in Piemonte*.

Dramis F. & Bisci C. (1998) – *Cartografia geomorfologica*. Pitagora ed., Bologna

Clarke S., Geenwald C., Spalding V. (2002) – *Using ArcPad*. ESRI, pp. 296; www.esri.it

Gruppo di lavoro per la cartografia geomorfologica (1994) – *Carta Geomorfologica d'Italia – 1:50.000. Guida al rilevamento*. Servizio Geologico Nazionale, Quaderni III, v. 4, Roma.

Haugerud R., Thoms E. (1999) – *Geologic Data Assistant (GDA): An ArcPad Extension for Geologic Mapping*. U.S. Geological Survey Open-File Report 06-450

Panizza M. (1972) - *Le carte geomorfologiche: finalità e metodi* NIS Roma, p. 99-101

Progetto "IFFI" (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) – APAT, http://www.mais.sinanet.apat.it/cartanetiffi/default_nosso.asp

Walsh G., Reddy J., Armstrong T. (2000) – *Geologic Mapping and Collection of Geologic Structure Data with a GPS Receiver and a Personal Digital Assistance (PDA) Compute*". U.S. Geological Survey Open-File Report 00-346