

## **INTEGRAZIONE TRAMITE GIS E WEBGIS DI DATI AMBIENTALI E RISORSE TERRITORIALI NEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA**

Paolo PLINI\*, Valentina DE SANTIS\*, Sabina DI FRANCO\*,  
Rosamaria SALVATORI\*, Giancarlo TONDI\*\*

\*Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico,  
Area della Ricerca Roma 1 – Monterotondo staz., tel. 0690672392/451, e-mail: ekolab@iia.cnr.it

\*\*Via Francesco D'Ovidio, 89 – 00137 Roma – e-mail: giancarlotondi@yahoo.com

### **Riassunto**

E' stato elaborato un Sistema Informativo Territoriale ricadente alla porzione del Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga delimitata dai confini amministrativi del Comune di Amatrice. Sono stati creati livelli vettoriali relativi alle componenti geologiche, geomorfologiche e ambientali. Successivamente sono stati aggiunti i livelli relativi all'ambiente costruito, alle risorse turistiche e escursionistiche. Una volta costruito il GIS si è passati alla creazione di un webGIS realizzato con strumenti open source.

### **Abstract**

A Geographic Information System covering a sector of the Gran Sasso – Monti della Laga National Park has been developed. Geological, geomorphological and environmental information have been elaborated and converted into vectorial shapes. Additional layers have been created referring to built environment and tourist information. Once developed the GIS, a webGIS has been developed using open source software.

### **Introduzione**

Il progetto nasce come strumento di raccolta, gestione e integrazione di informazioni territoriali assai eterogenee: dalle aree di rilevante valore scientifico e naturalistico alle strutture antropiche e di interesse storico, dalla sentieristica ai luoghi di maggior interesse turistico.

Scopo del lavoro è di raccogliere e armonizzare in un unico contenitore più tematismi, al fine di rendere i dati fruibili tramite webGIS sia da parte di turisti, scuole o altri soggetti interessati ad esplorare la zona dal punto di vista ricreativo e didattico, sia da parte di ricercatori o tecnici addetti allo studio, alla gestione e alla tutela del territorio, interessati ad ottenere informazioni multidisciplinari sull'area. Il lavoro rappresenta ad oggi il primo stadio di un progetto più ampio volto a utilizzare la tecnologia GIS per contribuire, tramite internet, a promuovere in maniera dinamica la conoscenza della realtà naturale e per valorizzare le risorse culturali e turistiche del versante occidentale del Parco, senza tuttavia perdere di vista l'approccio scientifico alla lettura delle caratteristiche del territorio.

### **Area di studio**

L'area presa in esame ricade all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e, dal punto di vista amministrativo, nel territorio dei Comuni di Amatrice e Accumoli.

Il complesso montuoso della Laga si estende per oltre 20 Km in direzione NO-SE, al confine delle province di Rieti, Ascoli Piceno, Teramo e L'Aquila. Se da un punto di vista puramente geografico

esso costituisce la naturale continuazione della dorsale appenninica tra i massicci calcarei dei Monti Sibillini a Nord e del Gran Sasso d'Italia a Sud, dal punto di vista geologico si differenzia nettamente dai suddetti gruppi montuosi per la sua struttura prevalentemente arenacea e marnoso-calcareo (Cosentino, 1985; Centamore *et al.*, 1992; Milli *et al.*, 2006; Milli *et al.*, 2007; Moscatelli *et al.* 2004).

Il versante destro della valle del fiume Tronto è caratterizzato da una spiccata erosione superficiale che si manifesta in modo particolare nei caratteristici “fossi” che, quasi asciutti d'estate, raccolgono le acque di precipitazione nelle altre stagioni. Tutta la rimanente area si presenta come un altopiano (1.500 m circa s.l.m.) con lievi ondulazioni e scarsamente inciso da corsi d'acqua. L'erosione a zampa d'oca conferisce un aspetto calancoide ai versanti più acclivi e determina la scomparsa dei residui resti morenici (eccetto che nei pressi del Lago Nero) presenti invece nei gruppi limitrofi; l'unica testimonianza del glacialismo, che dovette essere intenso nella zona durante il Quaternario, sono i residui di circhi dislocati in prevalenza sul versante teramano.

La superficie dell'area esaminata è di circa 124 Km<sup>2</sup>; l'altitudine minima è di 694 m mentre la quota massima è rappresentata dalla vetta del Monte Gorzano con 2.458 m, culmine di una catena che si mantiene al di sopra dei 2.000 m per circa 17 Km.

Il climogramma elaborato sulla base dei dati raccolti dalla stazione termo-pluviometrica di Amatrice (42°37' N; 0°50' E; 955 m s.l.m.) relativi al cinquantennio 1934-1983 rivela la mancanza di periodi di aridità, temperature medie non troppo elevate e precipitazioni abbondanti concentrate nei mesi da ottobre ad aprile. Dal punto di vista bioclimatico l'area indagata in questo lavoro rientra completamente nella regione temperata ed è caratterizzata da termotipi che variano dal Supratemperato inferiore all'Oro-temperato superiore e da un regime ombrico compreso tra il sub-umido superiore e l'iper-umido inferiore (Blasi, 1994; Blasi, 2005).

I mesi in cui la temperatura scende abbastanza regolarmente al di sotto dello zero sono quelli da dicembre a febbraio, mentre le precipitazioni nevose sono regolari ed abbondanti nel periodo invernale dalla quota di 1.100-1.200 m circa, ma non è infrequente che esse si verificino anche a quote inferiori.

Secondo la classificazione di Pignatti (1979), nell'area di studio si possono riconoscere tre fasce vegetazionali nell'ambito della zona mediterranea: la fascia sannitica dei querceti dai 750 ai 1.300 m s.l.m., la fascia subatlantica delle faggete dai 1.300 ai 1.900 m s.l.m. e la fascia mediterraneo-altomontana delle praterie d'altitudine.

### **Metodologia**

Per la parte cartografica del GIS è stato utilizzato un ritaglio di una immagine Landsat relativa al mese di luglio 1990. L'immagine elaborata in falsi colori è stata poi utilizzata come base di confronto con la cartografia geologica, con elementi di idrografia e con i dati sulla vegetazione.

All'immagine satellitare sono stati aggiunti livelli cartografici ufficiali costituiti da tavolette IGM 1:25.000 e dalla CTR della Regione Lazio 1:10.000.

Il GIS è stato realizzato con strumenti open source (Quantum GIS 0.11) e strutturato gerarchicamente in quattro classi principali.

La prima è rappresentata dagli elementi geografici e territoriali. Sono stati quindi realizzati dei livelli vettoriali elaborati dalla cartografia tematica relativi a geologia, idrografia, geomorfologia. Per quanto riguarda l'idrografia, il reticolo corrispondente all'alto bacino del fiume Tronto è stato vettorializzato per intero senza tener conto dei limiti amministrativi (Plini & Tondi, 1988).

Si è poi passati alla creazione dei livelli associati agli elementi antropici (confini amministrativi, strade, centri abitati, toponimi). La rete stradale è stata digitalizzata creando delle sottoclassi relative a strade principali, secondarie e sterrate.

Nel gruppo relativo alle informazioni ambientali sono stati riportate le informazioni su cascate, flora e vegetazione, fauna e aree con peculiarità. Rispetto alle informazioni derivate dalla carta della

vegetazione reale (Pedrotti, 1982) sono state apportate modifiche e integrazioni sulla base delle ricerche più recenti (Di Pietro & Tondi, 2005). Data la disponibilità di dati floristici (Tondi *et al.*, 2003) è stato creato uno shape punti in corrispondenza di particolari emergenze di specie rare e/o significative. Sono stati inoltre rappresentati gli alberi monumentali presenti in zona. Sono stati inoltre realizzati layer relativi ad aree di rilevante interesse ambientale e naturalistico o soggette a particolari vincoli paesistici dei quali era disponibile la cartografia tematica.

Un ulteriore livello è stato creato per rappresentare elementi di origine antropica ritenuti interessanti dal punto di vista storico e/o architettonico. Un'attenzione particolare è stata data ai resti degli stazzi in pietra utilizzati dai pastori come rifugio in quota, agli edifici religiosi situati anche al di fuori dei centri abitati e ai resti dei mulini utilizzati per la lavorazione di sementi, produzione di tessuti e, limitatamente, per la produzione di energia elettrica. Sono stati anche ricostruiti i tracciati delle vecchie strade di comunicazione tra centri abitati.

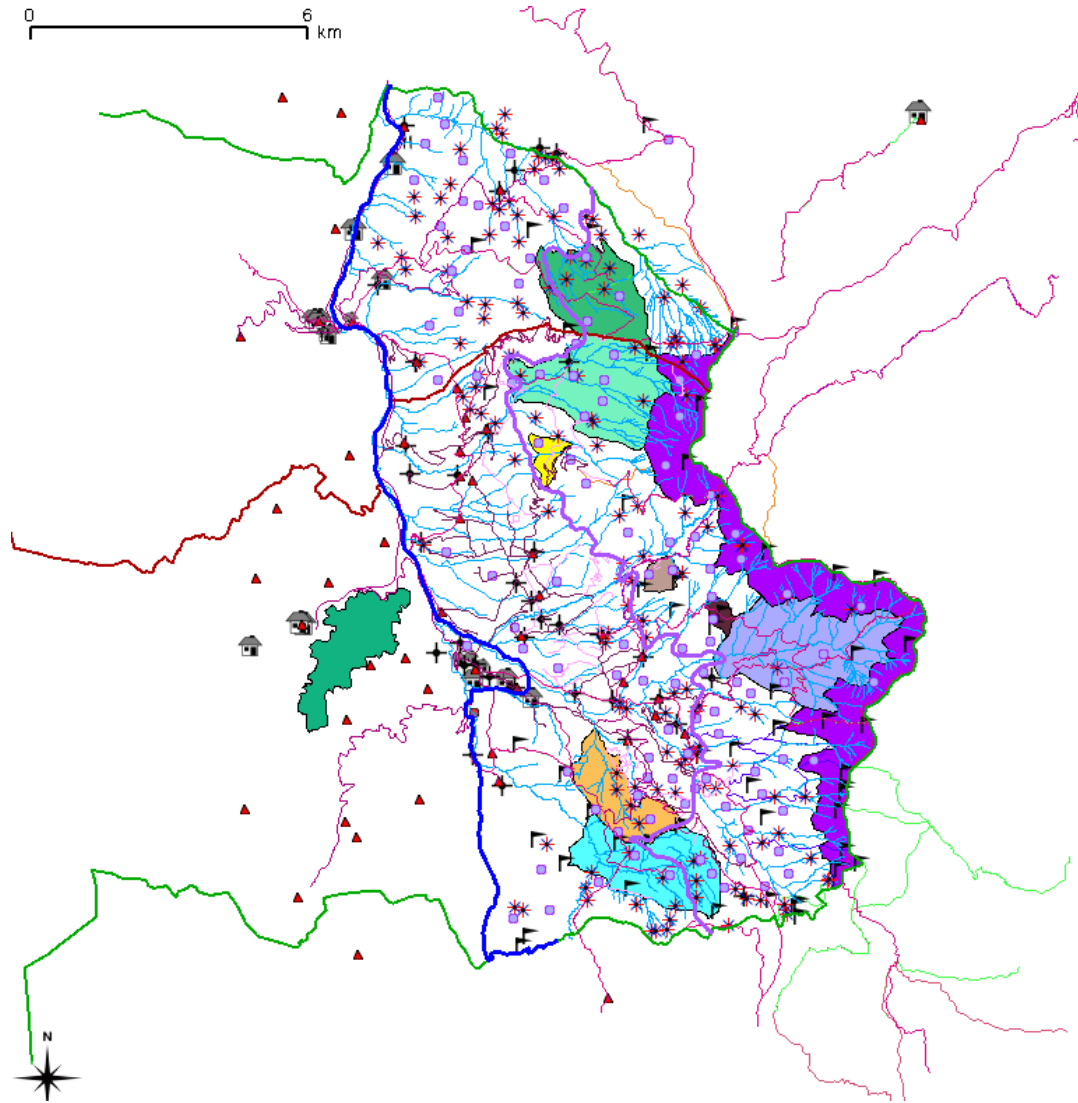
Infine è stato realizzato un livello relativo a informazioni di tipo turistico come sentieri, cascate di ghiaccio, piste da fondo e da sci-alpinismo, rifugi, centri visita, alberghi, campeggi, aziende agrituristiche, ristoranti. La rete sentieristica è stata digitalizzata in collaborazione con la sezione di Amatrice del Club Alpino Italiano. Sono stati anche rappresentati degli itinerari escursionistici ricavati da materiale bibliografico.

Dal GIS così costruito si è passati, tramite strumenti open source (MS4W, p.mapper 3.2), alla realizzazione del webGIS, uno strumento che consente la “navigazione” nella porzione di Parco scelta, partendo da una visualizzazione a piccola scala fino ad un livello di dettaglio maggiore. Tramite il webGIS è possibile consultare il materiale raccolto per l'elaborazione del progetto GIS in maniera semplice e veloce, grazie anche ad un'interfaccia grafica chiara ed essenziale: l'utente è in grado, utilizzando un unico strumento, di conoscere, ad esempio, quali strutture ricettive si trovano nei pressi di una località, quali itinerari seguire per raggiungere una determinata cascata di ghiaccio, quali luoghi di interesse storico si trovano lungo un determinato sentiero, quali località sono raggiungibili con sci da fondo, e così via. L'interattività delle mappe, la combinazione di strati informativi eterogenei e la loro interrogabilità da remoto rendono questo webGIS un portale geografico-turistico-naturalistico avente sia carattere scientifico che divulgativo. A questo proposito, sono state infatti realizzate, e opportunamente collegate, pagine web specifiche contenenti approfondimenti, foto, schede, ecc. relative a determinati oggetti presenti sulle mappe.

### **Conclusioni**

L'utilizzo della tecnologia GIS ha consentito di rendere coerenti dati provenienti da fonti diverse e di formato assai eterogeneo e rappresentarli tramite webGIS così da renderne immediata la fruizione. Il sistema è strutturato in modo da poter essere aggiornato e arricchito di ulteriori tematismi. L'utente sarà in grado quindi di consultare uno strumento flessibile e aggiornato che consenta una lettura integrata tra la struttura geologica e le caratteristiche geomorfologiche e idrologiche, l'individuazione degli aspetti peculiari di tipo naturalistico e floro-faunistico, la visualizzazione delle emergenze legate alla presenza antropica e le risorse turistiche. Un valore

aggiunto è dato dalla possibilità di effettuare una lettura temporale delle trasformazioni indotte sull'ambiente dalla pressione antropica prima, e dall'abbandono della montagna poi. E' nostra intenzione curare non solo la manutenzione, ma anche l'aggiornamento e l'espansione dell'area rappresentata completando il versante occidentale per poi passare al versante orientale del Parco.



*Figura 1 – Quadro d'insieme dell'area con i livelli vettoriali attivati*



- Milli S., Moscatelli M., Stanzione O., Falcini F. Bigi S. (eds.), 2006 – *The Messinian Laga Formation facies, geometries, stratigraphic architecture and structural style of a confined turbidite basin (Central Apennines, Italy). Excursion Guidebook*. [http://160.78.38.2/guidebooks/Field Trip Laga Basin\\_2006.pdf](http://160.78.38.2/guidebooks/Field_Trip_Laga_Basin_2006.pdf)
- Milli S., Moscatelli M., Stanzione O., Falcini F. (2007), "Sedimentology and physical stratigraphy of the Messinian turbidite deposits of the Laga Basin (central Apennines, Italy)", *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 126(2), 2007, pp. 255-281
- Moscatelli M., Milli S., Stanzione O., Marini M., Gennari G., Vallone G. (2004), *I depositi torbiditici del Messiniano inferiore dell'Appennino centrale: bacini del Salto-Tagliacozzo e della Laga (Lazio, Abruzzo, Marche)*. II Congresso – GeoSed, Roma 25-28 sett. 2004.
- Pedrotti F. (1982) Carta della vegetazione del Foglio Acquasanta. Quaderno AQ/1/88. CNR, Collana del Progetto finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Roma.
- Pignatti S. (1979), I piani di vegetazione in Italia. C.N.R. Collana del progetto finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente». Firenze - estratto da *Giornale Botanico Italiano*, 113:411-428.
- Plini P. (1987), L'avifauna dei Monti della Laga (versante occidentale). *Natura e Montagna*, 34 (4): 21-27.
- Plini P. & Tondi G. (1988), Primi dati sulla gerarchizzazione del reticolo idrografico e sulle condizioni evolutive dell'alto bacino del f. Tronto (Appennino laziale). *Atti Soc. ital. Sci. Nat.*, 129: 369-379.
- Plini P. & Tondi G. (1989), Una nuova stazione di Betulla (*Betula pendula* Roth) nell'Appennino centrale. *Atti Soc. ital. Sci. Nat.*, 130: 117-124.
- Plini P. & Tondi G. (1993), Carta dei Biotopi di rilevante interesse naturalistico del versante occidentale dei Monti della Laga (Appennino centrale). 88° Congresso Soc. Bot. Ital.; *Giorn. Bot. Ital.*, 127 (3): 586.
- Regione Lazio (ed.) (2007), Carta dei Sistemi ed Ambiti del Paesaggio, Tav. A/5/337, Tav. A/11/348. <http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ptpr/cartografia.php?tav=a>.
- Regione Lazio (ed.) (2007), Carta dei Beni Paesaggistici, Tav. B/5/337, Tav. B/11/348. <http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ptpr/cartografia.php?tav=b>
- Tondi G., Di Pietro R., Ballelli S., Minutillo F. (2003), New contribution to the knowledge of the flora of the Laga Mountains (Gran Sasso - Monti della Laga National Park - Central Apennines). *Webbia*, vol. 58, part 1: 57-76.
- Tondi G. & Plini P. (1995), *Prodromo della flora dei Monti della Laga (Appennino centrale – versante laziale)*. ACLI ANNI VERDI, Roma, pp. iv + 204.