

## **Sistema Informativo finalizzato alla Gestione e conservazione degli ecosistemi forestali di elevato interesse naturalistico nel Parco Nazionale del Gargano**

Stefano Pecorella (\*), Nicola Lopez (\*\*), Vito Nicola Palmisano (\*\*),  
Carminè Massarelli (\*\*), Vito Felice Uricchio (\*\*)

(\*) Ente Parco Nazionale del Gargano - Via Sant'Antonio Abate, 121 - 71037 Monte Sant'Angelo (Fg),  
Tel. 0884.568911, fax 0884.561348, presidente@parcogargano.it

(\*\*) Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque, V. le F. De Blasio, 5 - 70125 Bari,  
Tel. 0805820511, fax 0805313365, nicola.lopez@ba.irsra.cnr.it, carmine.massarelli@ba.irsra.cnr.it,  
vito.uricchio@ba.irsra.cnr.it

### **Riassunto**

Il perseguimento degli obiettivi di *governance* ambientale, realizzata attraverso il dominio cognitivo delle risorse informative disponibili, sia per finalità gestionali interne che per la partecipazione consapevole e democratica del pubblico al *decision making* ambientale, ha trovato applicazione negli obiettivi dell'Ente Parco Nazionale del Gargano attraverso l'implementazione di un sistema informativo territoriale fruibile anche attraverso WEB-GIS.

La pervasività dell'informazione ambientale, territoriale, sociale ed economica, assume particolare rilevanza nelle aree protette richiedendo specifiche strategie di gestione dell'informazione che si basano sull'innovazione e sulla conoscenza, per interpretare i fenomeni ambientali e le loro complessità, per scandire i flussi, per atomizzare le più piccole trasformazioni, certi della possibilità d'analisi integrata dei dati, che costituisce il vero valore aggiunto e d'efficienza dei domini informativi. La soluzione tecnologica implementata che ha previsto l'impiego di numerosi elementi informativi ha fatto ricorso anche ad informazioni di nuova acquisizione (come ad esempio la mappatura dei castagneti) oggetto di un tipo di "governo" particolarmente scrupoloso sia in termini gestionali che pianificatori.

Con la realizzazione di questo sistema è possibile ora utilizzare una serie di strumenti innovativi per il territorio che vanno dalla maggiore condivisione delle informazioni all'analisi delle situazioni di degrado ambientale, dalla possibilità di georiferire con una semplicità unica dati di ogni genere e formato, alla condivisione delle informazioni in banche dati SQL.

Il risultato finale è quello di dar vita ad una nuova generazione di funzioni ed ambiti applicativi permettendo di integrare al meglio le informazioni con un'accelerazione del processo innovativo, consentendo una più rapida diffusione di conoscenza codificata e di idee, rendendo il processo amministrativo più efficiente e coerente con l'interpretazione della stessa conoscenza.

### **Abstract**

The pursuit of the objectives of environmental governance, carried out through the cognitive domain of available information resources, both for internal management purposes and for the democratic and conscious public participation in environmental decision-making, has had application in the objectives of the *Gargano* National Park through the implementation of a geographic information system accessible through a WEB-GIS.

The pervasiveness of environmental, territorial, social and economic information, is particularly important in protected areas because of requiring specific strategies to be managed; those are based on innovation and knowledge to interpret environmental phenomena and their complexity, to scan the flows, to atomize the smallest changes, sure of the possibilities for integrated data analysis,

which is the real added value and efficiency of information domains. The technological solution implemented that included the use of several features has also been used to acquire new information (such as the recent map of *Castanea sativa* Miller.) involved in a very scrupulous kind of management.

With the implementation of this system you can now use a variety of innovative tools for the territory going from information sharing to the analysis of environmental degradation, the possibility of georeferencing with a simplicity the data of any extension and size, the sharing information in SQL databases.

The end result is to give life to a new generation of features and application areas allowing to better integrate the information with an acceleration of the innovation process, allowing faster diffusion of codified knowledge and ideas, making a more efficient and consistent administrative process with the interpretation of the knowledge itself.

### Introduzione

Le attività svolte in collaborazione tra l'Ente Parco Nazionale del Gargano e l'Istituto di Ricerca Sulle Acque di Bari del Consiglio Nazionale delle Ricerche inerenti l'*Implementazione di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) e mappatura dei livelli tematici di interesse* sono state realizzate nell'ambito della definizione di un SIT funzionale alla gestione delle informazioni acquisite per il Progetto "*Gestione e conservazione degli ecosistemi forestali*" finalizzate alla gestione del territorio e dell'ambiente naturale per la *Conservazione di associazioni vegetali o forestali, di singolarità biologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici ed idrogeologici, di equilibri ecologici*, così come previsto dalla normativa vigente<sup>1</sup>. L'intervento in oggetto è stato sostenuto dal MATTM.

Il Parco Nazionale del Gargano si estende per 118.144 ettari (ricadenti interamente nella Provincia di Foggia) interessando ben 18 comuni: Apricena, Cagnano Varano, Carpino, Ischitella, Isole Tremiti, Lesina, Manfredonia, Mattinata, Monte Sant'Angelo, Peschici, Rignano Garganico, Rodi Garganico, San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis, San Nicandro Garganico, Serracapriola, Vico del Gargano, Vieste. L'area protetta, caratterizzata da confini piuttosto frastagliati, ricade completamente all'interno del Promontorio omonimo; compresa tra il Fiume Fortore, il Torrente Candelaro e la linea di costa, è suddivisa in zona 1 e 2 come indicato nelle Misure di Salvaguardia (allegato A del DPR 05/06/1995, decreto istitutivo dell'Ente Parco Nazionale del Gargano). La zona 1 è quella di maggior pregio naturalistico, paesaggistico e culturale ed i suoi territori sono poco interessati dall'antropizzazione; la zona 2 è sempre caratterizzata da aree con un certo valore naturalistico, paesaggistico e culturale contraddistinte, però, da una maggior grado di antropizzazione (Figura 1).

L'Area Marina Protetta dell'Arcipelago delle Isole Tremiti, affidata in gestione all'Ente Parco Nazionale del Gargano, ha una superficie complessiva di circa 1.466 ettari suddivisa in 3 zone con grado di protezione differente in relazione al valore ed al grado di tutela corrispondente; essa è localizzata a circa 12 miglia a Nord del promontorio ed è costituita da tre isole maggiori (S. Domino, S. Nicola e Caprara) e da un'isola minore (Pianosa), per un totale di circa 3 km<sup>2</sup> di superficie e 20 km di perimetro costiero (Figura 2).

La popolazione residente nei comuni ammonta a circa 210.000 abitanti; a questi si aggiungono tanti turisti che nel periodo estivo scelgono di trascorrere le loro vacanze nelle zone dell'area parco.

L'Ente Parco interviene con la propria azione di Governo in determinate aree strategiche, dalla gestione e conservazione del patrimonio naturale e storico culturale alla fruizione delle risorse attraverso una ben definita area strategica *trasversale* Amministrativo-Istituzionale.

Per rendere meglio fruibile l'informazione e per agevolare la complessa gestione territoriale nell'Ente Parco si è implementato un SIT personalizzato sulla base delle specifiche esigenze e funzionale alla gestione della tutela della biodiversità come per esempio le necessità emerse in

<sup>1</sup> art. 1 comma 3 Legge 6 dicembre 1991, n. 394 (Legge Quadro sulle Aree Protette)

seguito al censimento degli ulivi secolari e per la predisposizione di Piani di Governo oculati per formazioni forestali di notevole pregio naturalistico come i castagneti. Inoltre sono stati implementati altri *layers* forniti dai *partner* riferiti ad aspetti fisionomici, strutturali e paesaggistici delle formazioni forestali ricadenti nel territorio del Parco Nazionale del Gargano.

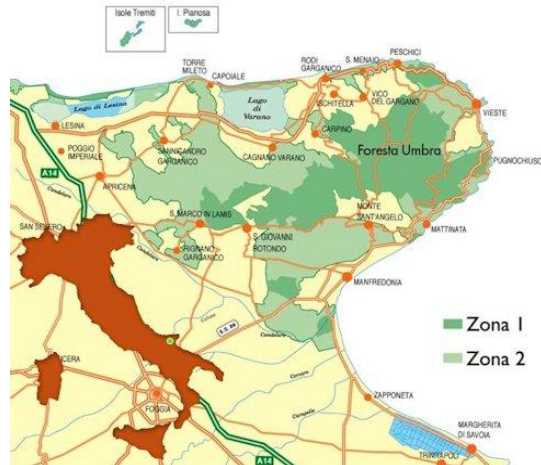


Figura 1 – L'area protetta del Parco Nazionale del Gargano.

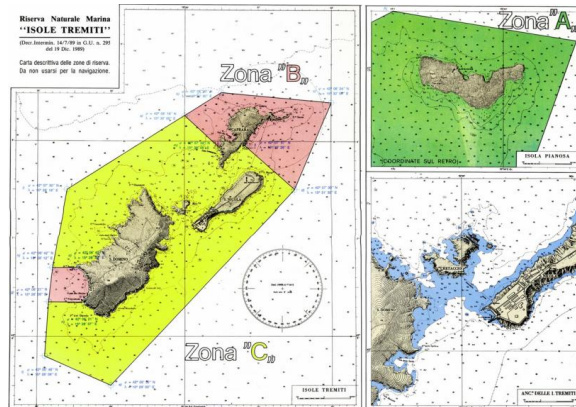


Figura 2 – Le diverse zone dell'Area Marina Protetta.

## Materiali e Metodi

E' stato implementato il *software* PerimSiti (Uricchio et al., 2009), opportunamente customizzato, al fine di consentire l'aggiornamento in continuo, anche da dispositivi utilizzabili direttamente in campo, della valutazione dello stato ecologico di un particolare ecosistema attraverso la lettura integrata delle informazioni acquisite.

Inoltre è stato implementato un WebGIS attraverso un'innovativa soluzione GIS realizzata utilizzando principalmente tecnologie *Open Source* (*software* liberi e aperti a chiunque per sviluppi futuri) che integrano le tipiche funzionalità di un Gis con strumenti di *data hosting*, di sintesi statistica e georiferita e con pubblicazione su *Web*.

La soluzione WebGIS integrata a supporto del progetto, utilizza piattaforme che possono essere

considerate strumenti specializzati al trattamento di dati territoriali ed ambientali è il risultato di un'integrazione tra i seguenti applicativi:

1. **Q-GIS:** QuantumGIS applicazione di *desktop mapping user friendly* che integra i formati ai protocolli dell'*OpenGIS Consortium* (OGC organizzazione internazionale per la standardizzazione nei Sistemi Informativi Territoriali)
2. **MapServer** per la distribuzione di cartografia *on-line*. E' un programma in grado di generare mappe, a partire da basi di dati per poi renderle disponibili per *WebGIS*. Tale scelta consente di trasferire gli esiti dell'attività di monitoraggio, conservazione e tutela alle Amministrazioni interessate oltre che a tutti i cittadini. È conforme agli *standard* dell'OGC tra i quali il WMS che rappresenta un protocollo *standard* di interscambio/interoperabilità per sistemi GIS *Web-based* che consente la visualizzazione dinamica dell'*overlay* di mappe georiferite a partire da sorgenti di dati geografici distribuiti. L'aspetto interessante di questa tecnologia risiede nella capacità del MapServer di integrare "al volo" dati locali (da file e/o rdbms geografici) con dati remoti ottenuti da un *server* compatibile con lo *standard* WMS ottenendo così la piena interoperabilità dei dati. Un simile metodo è stato positivamente testato anche in altri contesti d'Europa, sia in caso di pericoli naturali che per gli incidenti industriali (Hamre et al., 2009).
3. **P.Mapper** una interfaccia di *front end* con numerosi servizi aggiuntivi che sono stati realizzati attraverso l'uso di linguaggi di *scripting* comunemente utilizzati per il *Web* come Javascript, PHP e Java. E' un'applicazione sviluppata in un'estensione del linguaggio PHP ovvero PHP/Mapscript che permette di controllare dinamicamente MapServer mediante la sintassi e la logica della programmazione ad oggetti del linguaggio di *scripting* PHP. Il motore di visualizzazione di P.Mapper è basato sulla tecnologia AJAX, Asynchronous JavaScript eXML che rende l'applicazione molto veloce in quanto ogni generazione di una nuova mappa è caratterizzata dal trasferimento della sola immagine lasciando intatto il *frame* per visualizzarla.

### Discussione e risultati

Nel sistema informativo implementato, quotidianamente possono confluire elementi conoscitivi utili, acquisiti anche in locale (immagini, dati grafici territoriali e geometrici, dati alfanumerici); è consentita la memorizzazione, l'aggiornamento, la consultazione e la compilazione di eventuali schede di rilevazione utilizzate dal personale dall'Ente Parco contenenti varie fonti di informazioni territoriali (banche dati, perimetrazioni, mappe, ortofoto, fotografie ed immagini georiferite), tutti dati che possono essere consultati con qualsiasi GIS e/o da chiunque abbia installato il *software* PerimSiti (con i *layer* forniti) con semplici interfacce grafiche e con l'utilizzo di specifici *tool* appositamente realizzati per la gestione di particolari tipologie di dati.

Uno degli utilizzi più comuni del *software* PerimSiti, e che sicuramente potrebbe trovare un riscontro applicativo nei territori gestiti dall'Ente Parco, rientra nelle attività di monitoraggio e censimento finalizzate al popolamento di dati di interesse naturale allo scopo di: permettere la precisa archiviazione di tutti i dati relativi al sito ed all'ambiente circostante, consentire l'archiviazione dei dati analitici e dei risultati di ogni tipo di investigazione, garantire la veloce interrogazione dei dati, consentire la realizzazione di mappe tematiche, definire l'evoluzione temporale dei fenomeni in atto (Figura 3). Il tutto è possibile grazie alla gestione integrata di archivi *raster* ed archivi alfanumerici. Altra utilissima applicazione del *software* PerimSiti consiste nella possibilità di delimitare, archiviare, gestire e rendere fruibili le informazioni derivanti da tutte le attività di ricognizione, trasferendo informazioni su qualsiasi sito od evento, sulla sua esatta ubicazione (coordinate nei differenti sistemi di riferimento).

Tra gli elementi d'innovazione, è anche possibile generare *shapefile* come risultato delle *query* invece di tabelle provvisorie: tale caratteristica consente di poter effettuare elaborazioni successive, utili alla comprensione dei fenomeni ambientali. Attraverso i meccanismi di sincronizzazione e di

query si possono visualizzare ulteriori informazioni legate al sito oggetto di indagine conseguendo obiettivi di coordinamento interno.

E' possibile realizzare varie tipologie di interrogazioni permettendo, altresì, l'esecuzione di interrogazioni per aree e poligoni e la visualizzazione dell'ubicazione geografica dei territori amministrati dall'Ente Parco.

D'altra parte attraverso l'accesso via Web alle banche dati ciascuna Amministrazione ha la possibilità di consultare i dati riferiti al territorio del Parco Nazionale del Gargano avendo nel contempo informazioni georiferite inerenti l'esatta dimensione (nel caso di aree) ed ubicazione, anche in relazione alla presenza di eventuali vincoli e sensibilità ambientali (Figura 4).

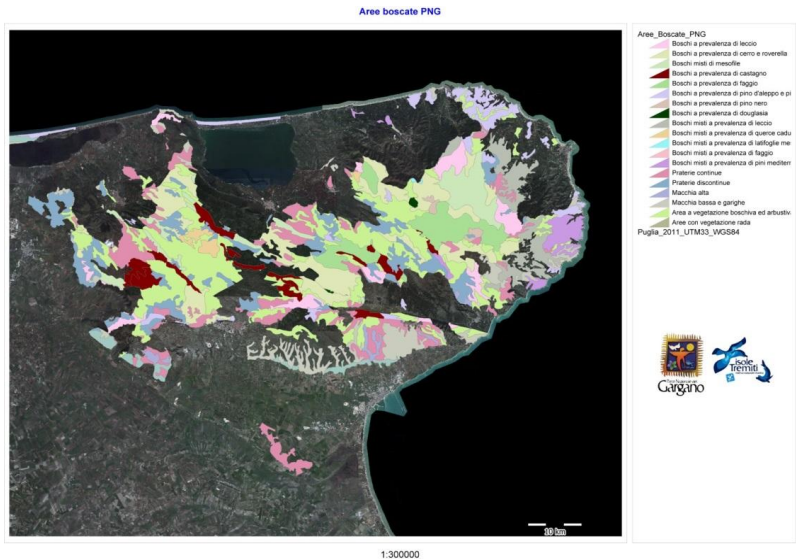


Figura 3 – Mappatura delle aree boscate del PNG.

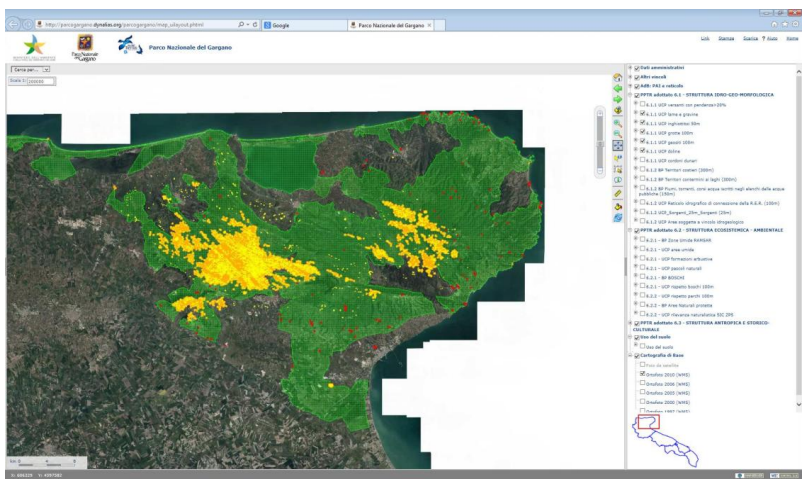


Figura 4 – Schermata del WebGIS del PNG.

Per le finalità di gestione dell'area ricadente nel Parco Nazionale del Gargano sono dunque stati estrapolate ed implementate nel SIT le informazioni prettamente inerenti le otto aree strategiche soggette all'azione di Governo dell'Ente Parco. Ora è possibile consultare in modo semplice e speditivo e soprattutto condividere le informazioni inerenti emergenze naturalistiche, aree naturali, uso del suolo, idrografia, idrogeomorfologia e geolitoologia, catasto grotte, limiti amministrativi, posizioni delle stazioni di monitoraggio e altro ancora.

### **Conclusioni**

L'utilizzo di tali *softwares* permette da subito una rapida e stretta interazione tra tutti gli attori coinvolti nelle azioni di gestione dell'area del Parco. Questo aspetto legato alle "informazioni territoriali" assicura innanzitutto il rapido ed efficiente trasferimento delle informazioni nonché una gestione di livelli informativi complessi ed articolati in maniera più speditiva e semplice. Inoltre, il valore aggiunto di tale operazione consiste nella possibilità di gestire in maniera integrata il livello di informazioni derivanti direttamente dagli operatori sul territorio anche attraverso *tablet*. In questo modo i dati sono resi immediatamente disponibili agli strumenti software utilizzati per le analisi spaziali e statistiche e per le applicazioni Web che rendono fruibile il dato geografico per l'utente.

Con gli strumenti implementati è ora possibile effettuare analisi sulle situazioni di degrado ambientale, condividere le informazioni in modo più efficace (come i dati inerenti il censimento degli ulivi secolari e la mappatura delle formazioni forestali ad alto valore naturalistico). In base ai *layer* catastali implementati è stato, inoltre, possibile procedere alla verifica accurata di tutte le particelle autorizzate dall'Ente Parco riferendosi alla classificazione di copertura del suolo *Corine Land Cover 2006 (CLC2006)* così come aggiornata dall'Ente.

La notevole quantità di informazioni gestibili nell'ambito di tale strumento informatico appositamente realizzato e teso a rendere l'informazione significativa, tempestiva, integrata, aggregata, facilmente accessibile e fruibile, consente le funzioni di governo dell'ambiente, permettendo un esatto riferimento spazio-temporale delle aree interessate e dell'attuazione delle politiche di governo del territorio sotto la responsabilità dell'Ente Parco.

### **Bibliografia**

Hamre T., Krasemann H., Groom S., Dunne D., Breitbach G., Hackett B., Sørensen K., Sandven S. (2009), "Interoperable Web GIS services for marine pollution monitoring and forecasting", *J. Coast Conserv.*, 13: 1-13.

[opengeospatial.org](http://opengeospatial.org)

[parcogargano.gov.it](http://parcogargano.gov.it)

Uricchio V. F., Palmisano V. N., Bruno D. E. (2009), *PerimSiti: un Sistema Informativo Territoriale per la sicurezza ambientale*, Atti 13a Conferenza Nazionale ASITA, Bari