

La gestione di beni culturali con strumenti *Open Source*: il Sistema Informativo del Parco Reale di Racconigi

E. Agosto^(*), P. Ardisson^(*), F. Rinaudo^(*), V. Todisco^(*)

^(*) Dipartimento di Georisorse e Territorio, Politecnico di Torino, 10129 Torino
e-mail: eros.agosto@polito.it, paolo.ardissone@polito.it, fulvio.rinaudo@polito.it, vittoria.todisco@polito.it

Riassunto

Il Parco Reale del castello di Racconigi, residenza sabauda inserita dall'UNESCO nella lista del patrimonio mondiale dell'umanità nel 1997, è oggetto di una pluriennale azione di valorizzazione portata avanti dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio del Piemonte. Tale azione ha visto la nascita di una collaborazione col DITAG - Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie del Politecnico di Torino, finalizzata a fornire il necessario supporto tecnico. Tale collaborazione, iniziata nell'ambito del restauro della rete dei canali del Parco, ha portato ad un'intensa campagna di rilevamento (Agosto, Rinaudo, 2004) che ha consentito la creazione di un prototipo di sistema informativo, utile sia alla archiviazione del materiale raccolto che a fornire linee guida fondate su dati storici agli interventi. Il sistema informativo è stato sviluppato su piattaforma commerciale ESRI, all'interno della quale sono state effettuate personalizzazioni per il monitoraggio della rete dei canali (Agosto, Demarchi, 2005). Il recente interesse dimostrato dalle Amministrazioni Pubbliche in generale e dalla Soprintendenza piemontese in particolare verso l'adozione di soluzioni informatiche *Open Source* impone il confronto con una tale realtà. La volontà di creare uno strumento per la gestione di tutte le problematiche relative al sito, pone la necessità di stabilire i criteri da seguire nella strutturazione. Il presente articolo illustra la realizzazione di un prototipo di tale sistema, nato dalla migrazione ed estensione del precedente progetto su piattaforma aperta.

Abstract

The Royal Park and Castle are part of the group of royal residences that have recently been included in the world heritage list by UNESCO (1997). The Architecture and Landscape Safeguard Office in Piedmont, which manages the site, started an important restoration project: the first phase consisted in the collection of reliable geometric knowledge, which was lacking, therefore the DITAG Geomatics research Group at the Politecnico di Torino was involved in creating a stable Reference Network and updated cartographic supports. The hydraulic system in the park has been completely replanned and restored over the last three years. Now attention is focused on the rich botanical property of the Royal Park. For a modern management of the site an appropriate information system is of primary importance; the support management system is based on a web architecture and on *Open Source* tools, in order to build a flexible and scalable architecture. This choice is in tune with the policy of the Safeguard Office, which has the aim of developing a set of Open solutions that can be used to replicate in all the properties it manages. This database stores multi-temporal spatial data and its structure is described in the paper.

Introduzione

Il parco reale del castello di Racconigi, acquisito dal Demanio dello Stato e in consegna alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio del Piemonte dall'anno 1980, è uno fra i più ampi parchi sabaudi; il sito fa parte del sistema di residenze sabaude, denominato "Corone di

delizie”, che si trovano nei dintorni di Torino, e che nel 1997 sono state inserite nella lista UNESCO dei siti mondiali patrimonio dell’umanità. Il parco ha un particolare valore culturale perché rappresenta l’esempio più significativo e meglio conservato dei parchi “romantici” realizzati in Piemonte in epoca carloalbertina e possiede un patrimonio arboreo di straordinaria importanza.

Si estende complessivamente per circa 180 ettari, all’interno dei quali si sviluppano viali e sentieri per una lunghezza di 25 Km, e dove sono presenti una complessa rete di canali e diverse costruzioni risalenti ai secoli XVIII e XIX. Gli alberi censiti sono più di 15000, comprendenti un gran numero di specie arboree sia autoctone che esotiche, sia ornamentali che da frutto. Molte sono le piante secolari, mentre il 10% del totale delle piante supera i 30 metri di altezza.

Nonostante il progressivo abbandono, subito soprattutto a partire dalla fine del XIX secolo, a cui è seguito un processo di spontanea rinaturalizzazione, il parco mantiene ancora oggi i tratti ottocenteschi conferitigli dall’architetto Xavier Kurten. Tale fisionomia è caratterizzata dalla varietà di vegetazione, dalla tortuosità dei percorsi e dalla mutevolezza dei punti di vista. Dal momento della presa in possesso, nel 1980, la Direzione del castello ha dovuto fronteggiare una serie di contingenze dovute al notevole degrado che caratterizzava il patrimonio botanico, architettonico e paesaggistico del parco.

Particolarità della gestione di giardini storici

La natura complessa, allo stesso tempo unica e mutevole di un giardino storico richiede che la definizione degli interventi, ordinari o straordinari, faccia parte di una programmazione accurata, basata sull’analisi approfondita di numerosi e differenti aspetti, che variano dallo studio del progetto originale, all’analisi della componente vegetale, del paesaggio, dei significati architettonici, dei possibili utilizzi, della sicurezza e infine della interazione tra tutti questi diversi aspetti. La conservazione di un giardino storico è perciò inscindibile da una corretta opera di programmazione e di pianificazione delle risorse, che tenga conto di tutte le componenti del giardino stesso (architettoniche, vegetali, idriche, geologiche, topografiche, ambientali, ecc.). Tale studio analitico e comparato implica il necessario concorso di molte specifiche discipline (*Carta di Firenze dei giardini storici*, 1982).

Data la complessità, la multidisciplinarietà e la mole delle informazioni da considerare nella gestione di un patrimonio di grande valore storico e culturale, quale il parco reale di Racconigi, è necessario l’utilizzo di uno strumento che ne agevoli la raccolta, l’integrazione, l’analisi e la sintesi. Un Sistema Informativo Spaziale, integrando dati geografici e alfanumerici e permettendo la sovrapposizione di diversi livelli di informazione su una base cartografica comune, risponde in maniera ottimale alle esigenze del contesto in studio. Tale sistema deve inoltre agevolare non solo l’inserimento dei dati ad oggi disponibili (piante storiche, documenti d’archivio, censimenti effettuati da specialisti...), ma anche l’aggiornamento con quelli provenienti da rilievi e ricerche future. Nello specifico, il contesto del parco di Racconigi, il sistema deve poter soddisfare principalmente quattro richieste:

- **Restauro:** alla base del progetto di restauro vi è uno studio approfondito dell’evoluzione e della storia del parco, attraverso la ricca documentazione iconografica a disposizione. Le carte storiche sono state georeferenziate, di conseguenza in ambiente GIS è possibile confrontare e ricostruire i diversi mutamenti avvenuti nella fisionomia del parco nel corso dei secoli.
- **Manutenzione:** per limitare e razionalizzare gli elevati costi, il sistema deve essere in grado di programmare, coordinare e registrare le operazioni di manutenzione, rendendo al contempo accessibili le informazioni relative alle attività manutentive precedenti. La prevista copertura del parco con rete *wireless*, oggi limitata solo da alcune aree, apre ad una serie di possibilità. Una di queste è sicuramente l’aggiornamento in tempo reale delle informazioni sulle piante e sul loro stato di salute. Uno specialista può registrare il tipo di intervento necessario, la priorità e pianificarne di conseguenza i tempi e i modi. Gli addetti alla manutenzione avranno uno strumento per registrare la data e le modalità dei loro lavori.

- **Monitoraggio/Sicurezza:** il sistema deve avere anche la funzione di monitoraggio delle situazioni di rischio. La presenza nel parco di un numero elevato di piante secolari di altezza elevata e con un apparato radicale limitato dalla falda superficiale, può provocare dei crolli improvvisi, con conseguente pericolo per i visitatori. In collaborazione con Dipartimento di Elettronica del Politecnico di Torino si sta testando l'uso di sensori di verticalità per monitorare la stabilità degli alberi. La posizione dei sensori è conosciuta e inserita nel sistema, rappresentata come un'entità puntuale, selezionando la quale è possibile accedere alle informazioni registrate. Un futuro sviluppo del progetto sarà quello di usare e interpretare i dati provenienti dal sensore per creare una procedura di sicurezza. Ad oggi questa funzionalità è in corso di studio, nello specifico si sta analizzando il tipo di *output* che questo sensore restituisce.
- **Management:** partendo da questo sistema si sta anche pensando ad un'altra funzionalità che potrà essere sviluppata in futuro. Conoscendo la posizione delle piante secolari del parco ed essendo prevista la copertura con rete *wireless*, potrà essere organizzato un sistema di visita basato su palmari con GPS integrato. Anche in questo caso la base sarà la cartografia acquisita in questi anni e le mappe storiche georeferenziate che dovranno essere rese accessibili attraverso un interfaccia *web* semplificata.

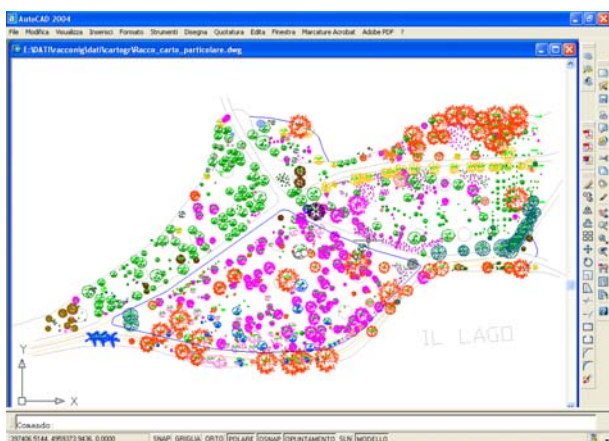


Figura 1 e 2 – Rilievo architettonico di una porzione del parco (sx); carta storica 1839 (dx)

Dati a disposizione sul parco

Nel 1980, nel momento in cui il Demanio dello Stato acquisisce il castello e il parco, venne effettuato dall'IPLA (Istituto per le piante da legno e l'ambiente) il rilievo dello stato di fatto e un censimento delle specie arboree presenti, che individuò più di 15000 piante, identificate con un numero progressivo. Di ciascun esemplare con diametro superiore ai 10cm venne effettuata la valutazione dello stato di salute e l'individuazione degli interventi necessari. Un primo tentativo di definizione del posizionamento spaziale degli alberi venne effettuato con un rilievo architettonico, con un risultato di buona portata rappresentativa, ma scarso grado di precisione metrica.

Nel contesto del progetto di restauro, finalizzato alla riapertura al pubblico del parco, è nata una collaborazione tra il DITAG (Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie) del Politecnico di Torino e la Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio del Piemonte, volta a fornire il necessario supporto tecnico. Data la mancanza di un'accurata conoscenza geometrica, si è innanzitutto creata un'accurata base cartografica, fondata su una rete di inquadramento e consistente in una carta in scala 1:500 e un'ortofoto in scala 1:1000 del Parco, inserite in un GIS di supporto sia alla programmazione che alla documentazione dei cambiamenti del parco. Tale GIS, sviluppato su piattaforma commerciale ESRI, affronta anche la problematica del monitoraggio della rete dei canali, attraverso un *tool* in VBA che consente di valutare in modo semplice ed automatizzato le variazioni che possono interessare sezioni idrauliche di controllo nel corso del tempo, utilizzando dati di rilievi topografici (Agosto, Demarchi, 2005).

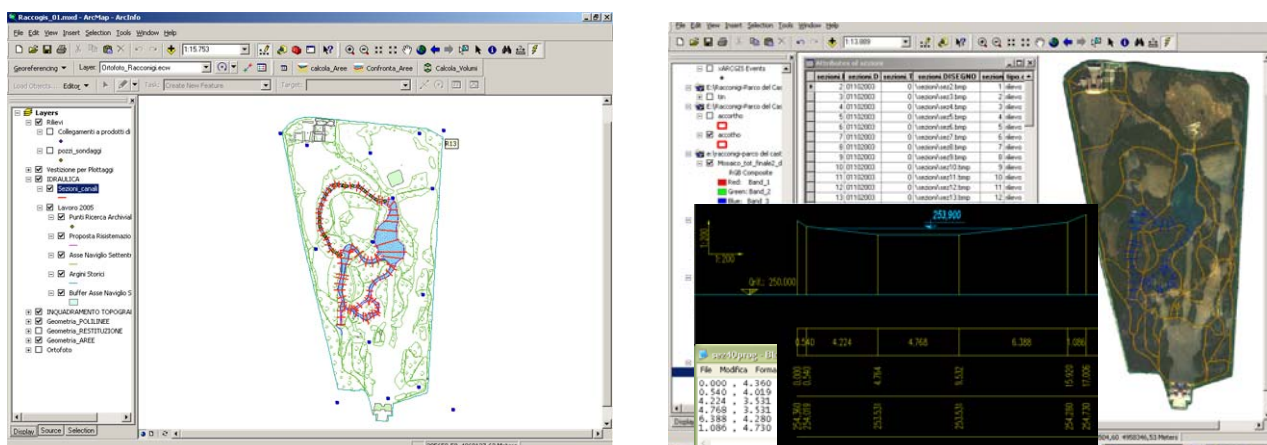


Figura 3 e 4 – GIS in ambiente ESRI (sx); consultazione dell'archivio delle sezioni idrauliche (dx)

Recentemente ha avuto inizio una seconda fase del progetto di restauro inerente la costituente botanica del parco e finalizzata al ripristino dell'assetto progettato dal Kurten. In questo ambito si è effettuato un nuovo censimento arboreo, che ha coinvolto tutte le piante con diametro superiore ai 15cm, e ha richiesto la valutazione dello stato di salute di ciascun esemplare e l'individuazione degli interventi necessari. Nell'affrontare questa fase del progetto, al fine di istituire un catalogo di tutte le piante esistenti nel parco si è deciso di rieffettuare l'etichettatura delle piante, razionalizzando il sistema di identificazione e suddividendolo per zone o aree del parco.

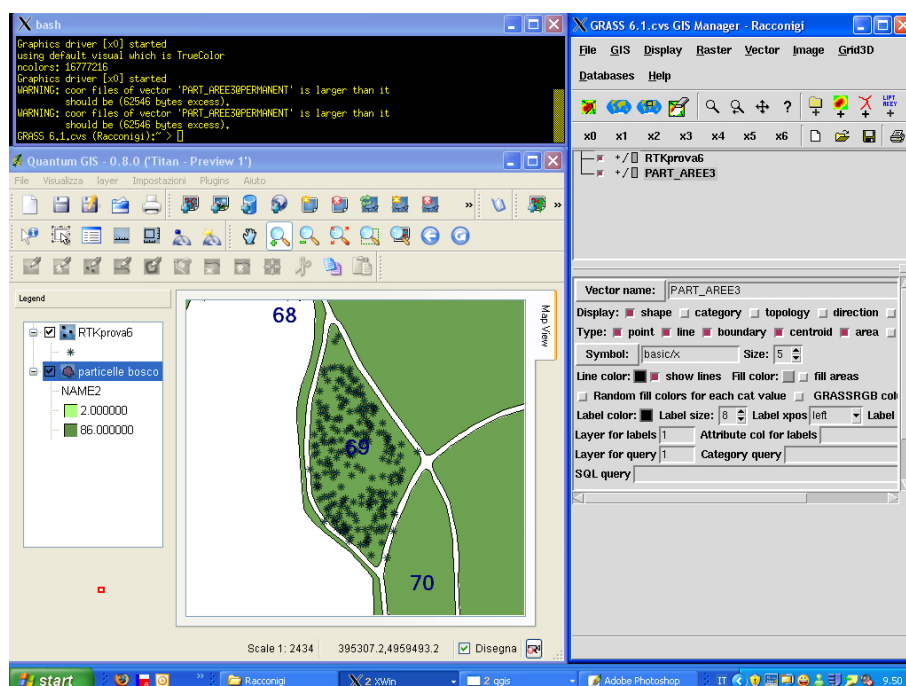


Figura 5 – Rilievo RTK di alberi in una zona test in ambiente GRASS

Il restauro del verde storico è stato avviato *in primis* su tre aree campione scelte in funzione delle loro specificità (area boschiva, area prativa e area mista). Nell'ottica dell'ampliamento del sistema informativo territoriale nel quale inserire le schede di tutti gli alberi e al fine di ottenere una georeferenziazione sufficientemente precisa, si è effettuato un rilievo GPS di tutti gli alberi contenuti in una delle aree campione, utilizzando la tecnica RTK (*Real Time Kinematik*). La scelta è ricaduta su questa tecnica in quanto nelle vicinanze del parco è presente una stazione permanente

GPS (Savigliano, a 15 km) in grado di calcolare e trasmettere le correzioni differenziali (via internet, via GSM). Tale servizio è usufruibile in maniera gratuita se si dispone di un'adeguata strumentazione. Il rilievo è stato svolto con un ricevitore geodetico doppia frequenza Leica 1200, fornito di modem GSM. Le precisioni teoriche ottenibili con RTK sono dell'ordine centimetrico, ma essendo la zona di rilievo ricca di rami e foglie, che causano la diminuzione dei satelliti visibili e il continuo fissaggio dell'ambiguità di fase, si prevede di ottenere una precisione inferiore (metrica), ma ritenuta comunque idonea. Il rilievo è stato eseguito in due differenti momenti dell'anno per osservare gli effetti della copertura fogliare sulla precisione del posizionamento: una prima parte delle piante è quindi stata rilevata in inverno, con totale assenza di copertura, mentre un secondo rilievo è stato eseguito agli inizi di maggio, quando il processo di fogliazione era già iniziato. I risultati ottenuti sono stati entrambi soddisfacenti e la precisione del posizionamento è, anche nel caso più sfavorevole (in primavera), dell'ordine di grandezza atteso.

Il SIT *Open Source*

La Soprintendenza ai beni Architettonici e il Paesaggio di Torino, sta realizzando (settembre 2006, progetto in corso dal 2005) il primo sistema gestionale completamente *Open Source* delle Soprintendenze italiane. Tale progetto è di supporto al Cantiere della Conoscenza della Cappella della S.S. Sindone per quanto riguarda l'archiviazione e la gestione dei dati acquisiti in fase di studio. Il fine è quello di una loro consultazione ed un loro aggiornamento nel corso delle operazioni di restauro e monitoraggio; al tempo stesso il sistema deve consentire una presentazione al pubblico tramite la rete Internet di parte delle informazioni raccolte. Tale sistema è stato voluto interamente *Open Source*, e basato su un architettura *client-server* anche per quanto riguarda la fruizione interna alla Soprintendenza stessa.

La soluzione che si vuole sperimentare per la residenza di Racconigi, viene ispirata ai medesimi principi, configurandosi come un sistema di gestione documentale grafico-georiferito, in grado di gestire dati eterogenei per diverse tipologie di utenti aventi accesso differenziato. Si è provveduto innanzitutto alla migrazione delle informazioni relative alla componente idraulica memorizzata nel Geodatabase ESRI realizzato nella prima fase di raccolta ed analisi delle informazioni all'interno del nuovo sistema, replicandone le funzionalità e personalizzazioni. La componente botanica viene direttamente gestita all'interno di questo nuovo sistema.

Criterio di strutturazione dati

Le due principali tematiche affrontate (idraulica e botanica) sono state trattate a livello di struttura dei dati secondo lo stesso principio. Entrambe infatti, possono essere suddivise concettualmente in due blocchi di informazioni principali: il primo, le informazioni che descrivono la posizione e la geometria delle entità, e il secondo, gli attributi di tali entità. Le prime sono caratterizzate da un livello di evoluzione temporale basso, mentre le seconde richiedono un aggiornamento continuo. Questa semplice strutturazione consente pertanto la gestione della multi-temporalità di informazioni relative alle singole entità, come possono essere nel caso specifico, le sezioni fluviali (rappresentate come polilinee) e le piante (rappresentate come entità puntuali).

Architettura del sistema

Date le linee guida cui la sperimentazione si ispira, si è adottata la seguente soluzione architettuale. Il sistema poggia su di un sistema operativo Linux Debian 3.1 ed un server HTTP Apache; come strumento per la strutturazione dei dati viene scelto il database relazionale PostgreSQL (versione 8.1) con la sua estensione spaziale PostGIS (versione 1.1). Si adotta MapServer dell'Università del Minnesota come motore grafico per la visualizzazione dei dati geografici e la loro interrogazione. Questa configurazione rappresenta una risposta ottimale ai vincoli ed esigenze poste.

Funzionalità del sistema

Visualizzazione Il sistema prevede la possibilità di consultazione dei dati attraverso qualunque postazione collegata in rete, attraverso un'interfaccia grafica via *browser*.

Consultazione dati Tale interfaccia consente poi di reperire dal database le informazioni disponibili relative alle entità visualizzate.

Analisi Le funzionalità di interrogazione e analisi sono state potenziate mediante programmazione in PHP. Si fornisce la possibilità di consultare tutti gli elaborati progettuali e di controllo delle sezioni idrauliche materializzate lungo la rete dei canali e dei dati inerenti l'ingente patrimonio botanico. È disponibile inoltre uno strumento di valutazione speditiva della situazione di sterro e riporto aerea nelle sezioni, o volumetrica nei singoli tratti.

Aggiornamento L'aggiornamento del sistema viene gestito direttamente sul server da personale autorizzato. Tale personale provvede alla modifica od inserimento di nuovi elementi geometrici mediante *editing* delle tabelle PostGIS in ambiente GRASS, dal momento che il rilievo geometrico necessita comunque di una fase di calcolo e restituzione in ufficio; discorso differente invece viene seguito per quei dati acquisiti in campagna inseribili direttamente nel database, come possono essere le schede diagnostiche degli alberi del parco. Per questo genere di informazioni, viene previsto uno strumento di amministrazione via *web*. In questo modo si rende possibile il caricamento in tempo reale delle informazioni acquisite dalle squadre di rilevatori botanici nel parco. Tale strumento di amministrazione via *web* viene inoltre esteso per una completa gestione del database: in questo modo l'utente deputato al popolamento e gestione, si trova di fronte una maschera di inserimento dati che lo guida nell'operazione, limitando i rischi di errori, dato il controllo operato dagli *script* e l'utilizzo di campi a valorizzazione limitata a domini; evita inoltre che tale utente possa inavvertitamente modificare o danneggiare la struttura del database, o tabelle su cui non abbia l'autorizzazione ad operare.

Conclusioni

La sperimentazione condotta ha permesso di ampliare i dati e le funzioni gestite dal sistema GIS, includendo la creazione di un archivio del ricco patrimonio botanico e degli strumenti atti alla sua gestione. Il prototipo realizzato ha permesso di definire alcuni criteri in vista della redazione di un capitolato di gara per la realizzazione del sistema informativo integrato del Castello di Racconigi.

Bibliografia

Agosto E., Ardissoni P., Rinaudo F. (2005), "Survey methodologies for the preservation of cultural heritage sites. The First International Symposium on Geo-information for Disaster Management" (Gi4DM), Delft, The Netherlands

Agosto E., Macera M., Rinaudo F. (2005), "A GIS for the monitoring of the hydraulic system of the Royal Racconigi Park", CIPA XXth International Symposium, Torino

Agosto E., Rinaudo F. (2004), "Il sistema informativo territoriale per il monitoraggio del sistema idraulico del Parco Reale di Racconigi", Proceedings of ASITA VII National Symposium, Roma

Pozzani M., (1996) *Giardini storici: principi e tecniche della conservazione*, Firenze, Alinea.

Macera M. (1994), "Materiali per un progetto di restauro e di amministrazione del Parco di Racconigi", in *I Giardini del Principe*, IV International Symposium 'Parchi e giardini storici, parchi letterari', Racconigi

Macera M. (1987), "Note sul parco di Racconigi da un'esperienza di lavoro", Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte (a cura di), *Racconigi: il castello, il parco, il territorio*

Carta di Firenze, (1982) ICOMOS-IFLA International Committee for Historic Gardens

Ringraziamenti

Particolari ringraziamenti vanno alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio del Piemonte, per la fruttuosa collaborazione, in particolare nella persona dell'Arch. Macera.