

# IL DATABASE DEI BENI CULTURALI E IL SISTEMA GIS PER LA 'MAPPA DEL RISCHIO' DEL PATRIMONIO ARTISTICO SIRIANO

di Renzo Carlucci, Pierluigi Coz, Silvia Grava

Nell'ambito della Cooperazione Tecnica internazionale promossa dal Ministero degli Affari Esteri Italiano tramite la sua Direzione Generale alla Cooperazione e lo Sviluppo è stata data vita ad una importante realizzazione al Museo Nazionale di Damasco, da considerarsi esemplare per l'area medio-orientale. Una parte è stata dedicata al Database del Patrimonio Artistico, Architettonico ed Archeologico della Siria, integrato con un Sistema Informativo Geografico che permettesse la gestione globale del patrimonio culturale siriano, in un'ottica di integrazione tra fonti informative eterogenee e scambio di informazioni con altre istituzioni culturali nel mondo. Il particolare ambiente recettivo che ha caratterizzato la *Directorate General of Antiquities and Museum* del Ministero della Cultura siriano, ha fatto sì di riuscire in poco tempo a portare a termine la realizzazione che si avvale particolarmente di componenti Open Source.

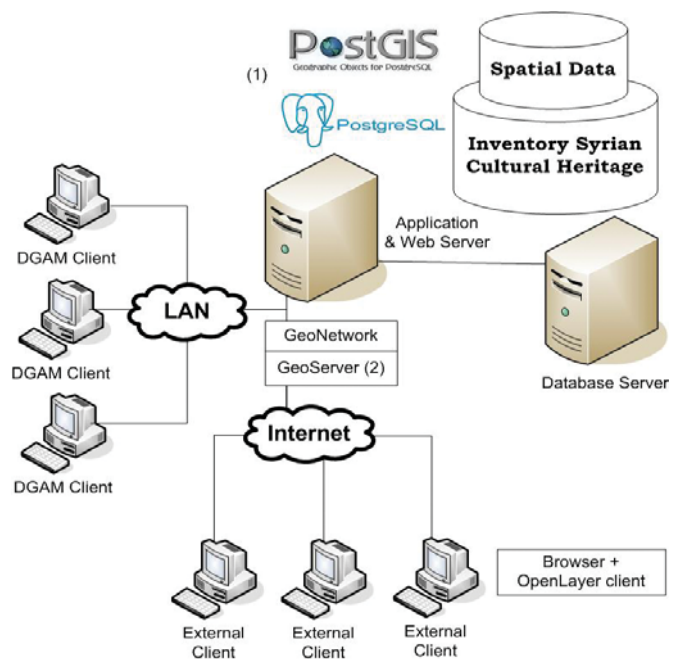
Il sistema realizzato all'interno dell'iniziativa 'Rinnovo e riorganizzazione del Museo Nazionale di Damasco e recupero della Cittadella di Damasco', della Direzione Generale Cooperazione Sviluppo (DGCS) del Ministero degli Affari Esteri italiano in collaborazione con la Direzione Generale delle Antichità e dei Musei (DGAM) del Ministero della Cultura siriano, è stato sviluppato da un team composto da esperti italiani (GESP S.r.l.) e da esperti locali (DGAM), sotto la supervisione tecnico/scientifica della DGCS, perseguendo una mutua cooperazione e un proficuo scambio di conoscenze.

Le componenti base del sistema hanno visto la realizzazione del database per la catalogazione ed archiviazione dei beni culturali provenienti dal Museo Nazionale di Damasco; lo sviluppo di un database geografico, integrato con il precedente ed in grado di georeferenziare i beni rispetto al sito di provenienza e alla sala del museo in cui esso è esposto; la strutturazione del database in compatibilità con il modello *CIDOC object-oriented Conceptual Reference Model* e gli standard UML, per garantire la condivisione delle informazioni con altre istituzioni culturali nel mondo; la definizione e l'applicazione di metodologie e procedure per l'analisi della vulnerabilità dei siti archeologici connessi ai beni esposti e la produzione della *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale Siriano*; lo sviluppo di un sistema WEB-GIS per la condivisione delle informazioni; ed infine la crescita professionale dei tecnici locali per garantire la continuità e l'alimentazione futura dei dati al sistema.

## IL DATABASE DEI BENI CULTURALI

Il Database dei Beni Culturali contiene tutte le informazioni relative ai beni esposti all'interno del Museo Nazionale di Damasco ed è strutturato nelle seguenti sezioni:

- *Sezione Generale* per l'archiviazione delle principali informazioni dei beni catalogati quali Identification Number, Sorgente del dato, Data dello scavo, Dimensioni, Classificazione Storica, Descrizione, ...;
- *Sezioni Specifiche*: contenenti informazioni "dedicate" relative ai diversi dipartimento del Museo (Islamic, Modern Art, PreHistoric, Classic, Ancient Syrian Ruins);
- *Sezione di "Localizzazione"* per l'archiviazione delle informazioni relative alla localizzazione dell'oggetto all'interno delle sale del museo;
- *Sezione di Conservazione e Restauro* per la memorizzazione delle informazioni legate alle attività di restauro del pezzo che si sono succedute nel tempo;



- *Sezione fotografica* prevista sia come documentazione generica che come base tematica georeferenziata;
- *Sezione dello Scavo* contenente le informazioni sulle missioni di scavo che hanno portato al ritrovamento dei beni nei diversi siti archeologici;
- *Sezione Esibizioni* per il tracciamento degli spostamenti del pezzo nel caso di sua esposizione in musei esteri.

Per garantire lo scambio di informazioni con altre istituzioni culturali, la banca dati è stata modellata secondo il *CIDOC Conceptual Reference Model*, lo standard internazionale per lo scambio controllato di informazioni del patrimonio culturale.

## IL GIS

Il sistema GIS è stato strutturato per coprire tutte le informazioni spaziali relative al background storico e geografico in cui si collocano gli oggetti del museo. In particolare, oltre ad inglobare la cartografia di base su cui il sistema si appoggia, sono state gestite le seguenti informazioni cartografiche:

- *Siti Archeologici e Monumenti*: localizzazione geografica dei principali siti archeologici della Siria e loro caratterizzazione, al fine di valutarne la vulnerabilità;

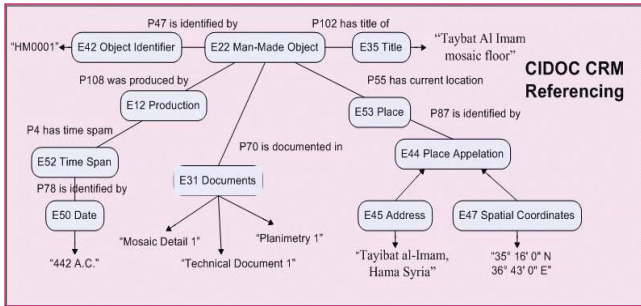


Figura 2 - Modello CIDOC applicato.

- ✓ Morfologia dell'area
- ✓ Natura del sito
- ✓ Principali materiali costruttivi
- ✓ Principale tecnica costruttiva
- ✓ Stato del sito

Le seguenti ulteriori informazioni sono state associate ad ogni sito:

- ✓ Epoche: informazioni relative ai periodi storici legati al sito archeologico
- ✓ Restauri: interventi di restauro eseguiti sul sito
- ✓ Scavi: campagne di scavo eseguite sul sito
- ✓ Documenti: collegamento alla documentazione associata al sito quali immagini, relazioni, disegni di dettaglio, ecc.

Un collegamento tra la banca dati GIS e il Database dei Beni Culturali permette contemporaneamente la localizzazione e la navigazione del sito da cui proviene ciascun oggetto del museo e l'individuazione di tutti i Beni provenienti dal sito stesso. Si hanno pertanto disponibili livelli territoriali tematici, a scala nazionale, utilizzati per l'analisi della pericolosità territoriale e la conseguente produzione della "mappa del Rischio" dei siti archeologici. La planimetria del Museo, utilizzata per la localizzazione dei Beni all'interno delle sale del museo. I siti di dettaglio, ove per alcuni siti pilota è stata raccolta la cartografia a scala locale (dati architettonici, posizionamento e datazione degli scavi, modellazione 3D del terreno) per l'esecuzione di analisi di dettaglio sugli stessi.

**LA CARTA DEL RISCHIO DEL PATRIMONIO CULTURALE SIRIANO**

Avendo a disposizione cartografie tematiche a piccola scala, l'analisi è stata eseguita a livello nazionale, considerando il sito archeologico come una singola entità (elemento puntuale) con caratteristiche omogenee.

Il concetto di Fattore di Rischio è stato basato sull'interazione tra due differenti parametri:

- *D - Pericolosità territoriale*: Potenziale livello di aggressività esercitata dal territorio, indipendentemente dalla presenza del sito
- *V - Vulnerabilità del bene*: Livello di Esposizione del sito all'aggressione di fattori esterni, naturali ed antropici

Il Rischio associate al sito è quindi calcolato in base alla seguente formula:

$$R = R (V1, V2, \dots Vn, D1, D2, \dots Dn)$$

Dove R è l'indicatore del rischio ed è calcolato come media pesata degli indicatori di pericolosità (D) e di Vulnerabilità(V). L'analisi della pericolosità territoriale è stata eseguita a partire da cartografie tematiche Raster, omogenee in termini di risoluzione e di copertura territoriale.

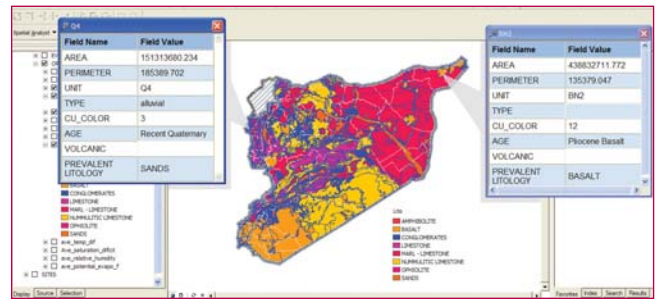


Figura 3 - Esempio di livello tematico gestito all'interno del sistema GIS: Geologia della Siria.

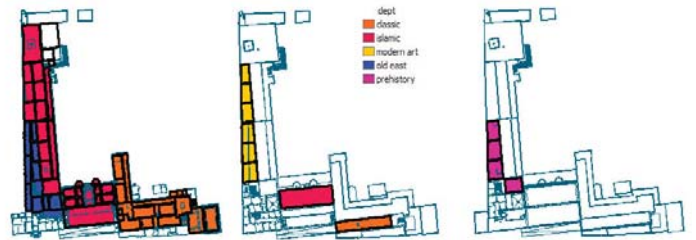


Figura 4 - Rappresentazione tematica della planimetria generale del Museo nazionale di Damasco organizzato per dipartimenti.

Il modello Raster consente infatti di rappresentare fenomeni continui e variabili legati ad oggetti areali e dispone di notevoli capacità analitiche, legate al fatto che un modello raster regolare è una matrice su cui si possono applicare algoritmi molto efficienti.

Nell'analisi della pericolosità sono stati considerati i seguenti livelli tematici:

*Dominio Aria- Ambiente*: Umidità relativa, Velocità del vento, Escursione termica, Inquinamento, Uso del Suolo;

*Dominio Statico -Strutturale*: Geologia, Geomorfologia, Pendenza e acclività, Sismicità;

*Dominio Antropico*: Densità di popolazione.

In base ai possibili valori, ciascun livello Raster è stato riclassificato in 5 classi, corrispondenti a diversi livelli di potenziale pericolosità, da assente (valore 0) a molto elevata (valore 4).

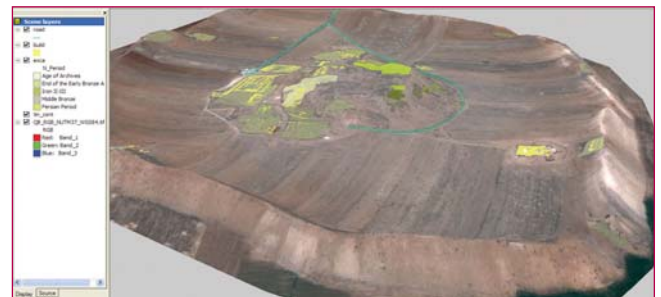


Figura 5 - modello 3D del sito di Ebla, sovrapposto ad una immagine Satellitare Quickbird (vertical exaggeration=2).

Su tali mappe sono stati applicati algoritmi di Map Algebra, espressioni algebriche di tipo logico e matematico applicabili a dati spaziali, in cui la combinazione delle singole grandezze fornisce un nuovo valore di grandezza.

Come risultato è stata quindi prodotta una nuova mappa tematica in cui per ciascun punto (pixel) è stato calcolato un valore, espresso come somma 'pesata' dei valori di pericolosità di ciascun livello tematico sovrapposto.

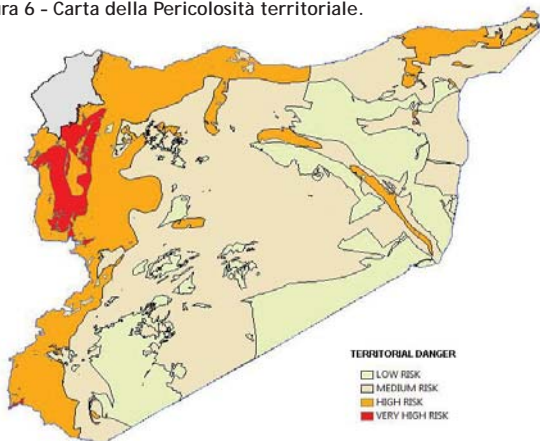
La valutazione della Vulnerabilità è stata eseguita utilizzando le seguenti informazioni associate a ciascun sito:

- Morfologia
- Principale materiale costruttivo

- Principali tecniche costruttive
- caratteristiche strutturali
- Natura del sito e Tipologia di insediamento
- Stato di conservazione
- Opere di restauro

In base ai possibili valori, ciascun livello informativo è stato riclassificato in 5 classi, corrispondenti a diversi livelli di vulnerabilità, da assente (valore 0) a molto elevata (valore 4). La somma "pesata" di tali livelli ha prodotto il valore di Vulnerabilità associata a ciascun sito.

Figura 6 - Carta della Pericolosità territoriale.



### L'APPLICAZIONE WEB

L'idea di partenza è stata quella di creare una applicazione per l'analisi della banca dati a partire da un set di percorsi predefiniti:

- il sito: l'analisi è eseguita a partire dall'individuazione di un Sito (come Palmira, Ebla, ...);
- il dipartimento del Museo: la navigazione dati avviene attraverso la scelta di un dipartimento del museo (Classical, Pre-history, ...);
- la sala del Museo: l'analisi si sviluppa selezionando una sala del museo;
- il Bene culturale: la ricerca parte dal recupero delle informazioni relative ad un singolo bene.

Ogni percorso è costruito in modo tale da reperire le informazioni dell'elemento di partenza (a partire dal codice del bene si accede alla sua scheda di dettaglio) e parallelamente accedere agli elementi ad esso associati. Per esempio, a partire dalla scheda di dettaglio di un bene contenuto nel museo, è possibile accedere alle informazioni relative al sito di provenienza, alla sua scheda di dettaglio, alla sua localizzazione geografica ed alla navigazione cartografica dello stesso.

Allo stesso modo partendo dalla navigazione all'interno dell'ambiente GIS, attraverso l'individuazione di un sito è possibile:

- accedere alla scheda di dettaglio del sito;
- accedere alla planimetria di dettaglio, se disponibile;
- accedere alla relativa documentazione (fotografie, relazioni, dettagli di restauro, ecc.);
- accedere alle schede relative a tutti i pezzi del museo provenienti dal sito stesso.

### L'AVVIO AL FUNZIONAMENTO

Il sistema è stato messo on-line in Internet durante il 2010 in un paese in cui la rete strutturale Internet era in corso di realizzazione e soffriva di malfunzionamenti piuttosto diffusi, ma a ciò ha giovato molto la volontà espressa dal Direttore del progetto siriano Eng. Maher Azar, che anche se oberato dal suo ruolo di vice-Ministro alla Cultura, ha avuto la costanza e il tempo per

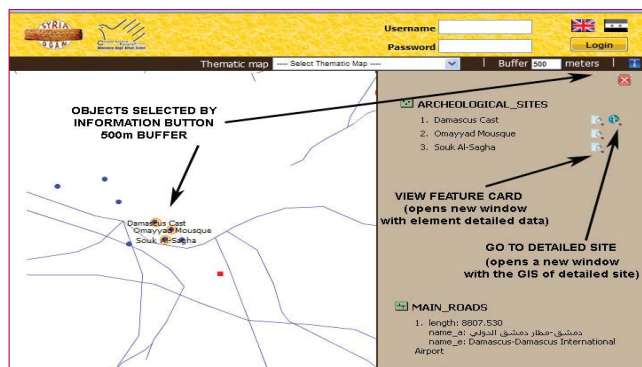


Figura 7 - Web GIS, Localizzazione di un sito e degli elementi ad esso associati.

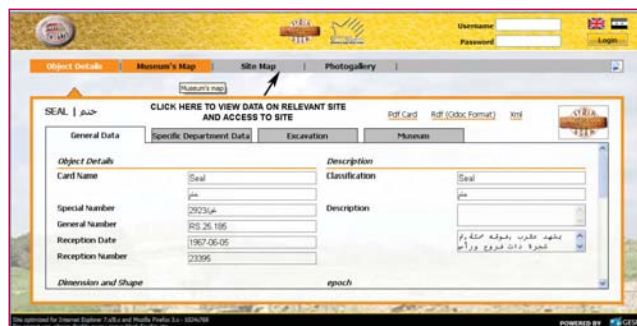


Figura 8 - Scheda di dettaglio di un bene.

risolvere tutti i problemi che nel tragitto venivano riscontrati congiuntamente al direttore del Dipartimento di Information Technology, dr. Abdul Salam Almidani, che ha trovato le risorse per avviare all'interno del suo team un nucleo di esperti GIS.

### NOTA

Alla data di questa pubblicazione purtroppo il sito web del progetto non risulta più raggiungibile a causa delle complicazioni e della situazione politica attuale della Siria, ma sono comunque disponibili informazioni sul progetto all'interno del sito del MAE.

### RIFERIMENTI

- R. Carlucci, La "Carta del Rischio del Patrimonio Culturale". Implicazioni topografiche e fotogrammetriche, Bollettino SIFET 3/93
- R. Carlucci, Tecnologie GIS e Beni Culturali su Tafter.it <http://www.tafter.it/2010/02/04/tecnologie-gis-e-beni-culturali/> accesso del 29/4/2012
- "Carta del Rischio del Patrimonio Culturale", Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro in <http://www.cartadelrischio.org>, accesso del 29/04/2012
- Sito del progetto <http://www.nmdcsyria.org> non accessibile al 29/4/2012

### ABSTRACT

#### Syrian Cultural Heritage Database and GIS

The project of the Syrian Cultural Heritage Database and GIS was developed as part of the project "Renovation and reorganization of the National Museum of Damascus and rehabilitation of the Citadel of Damascus" in agreement between the General Direction for Development Cooperation of the Italian Ministry of Foreign Affairs and the Directorate General of Antiquities and Museum of Syrian Ministry of Culture.

### PAROLE CHIAVE

GIS, SIRIA, BENI CULTURALI, DATABASE.

### AUTORI

RENZO CARLUCCI  
[RENZOCARLUCCI@GMAIL.COM](mailto:RENZOCARLUCCI@GMAIL.COM)  
 DIREZIONE GENERALE COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO IN SIRIA  
 ESPERTO E PROJECT MANAGER 2007-2011

SILVIA GRAVA  
[GRAVA@GESP.IT](mailto:GRAVA@GESP.IT)

PIERLUIGI COZ  
[COZ@GESP.IT](mailto:COZ@GESP.IT)

GESP SRL  
 VIALE SCARAMPO, 47 20148 MILANO



# Crisi o non crisi, continuiamo a crescere. Forse perché non cerchiamo di fare i furbi.

La crisi colpisce tutti, per carità. Ma la vita va avanti e – soprattutto per chi fa un lavoro molto specializzato, come noi – c'è sempre mercato. A patto di lavorare bene, s'intende. E di aver fatto in passato scelte corrette, sviluppando competenze che con il tempo crescono di valore.

Da molti anni, investiamo costantemente in R&D studiando soluzioni innovative per semplificare l'uso delle applicazioni geospatial, creare interfacce sempre più intuitive e integrare in maniera trasparente i dati geo-spaziali nella filiera produttiva, migliorando in modo significativo la performance dei sistemi IT. Parallelamente, abbiamo messo a punto procedure che consentono di raggiungere l'eccellenza di prodotto nel rispetto dei tempi e del budget, con un livello qualitativo sempre certificato.

Inoltre, abbiamo percorso prima di altri la strada del software open source, liberando i nostri clienti da molte rigidità tecnologiche e garantendo la massima qualità a costi competitivi

Grazie a tutto questo, siamo riusciti a competere con successo in Russia, Kosovo, Romania, Turchia, Siria, Cipro, i Caraibi.

E oggi affrontiamo nuove sfide in un contesto sempre più globale e allargato: attualmente, i nostri programmatori e i nostri tecnici sono attivi in quattro continenti e una parte consistente del nostro fatturato proviene da clienti esteri.

Continuiamo a crescere, sia in termini economici, sia in termini dimensionali. I nostri collaboratori aumentano, abbiamo aperto nuove sedi e stiamo entrando in mercati che richiedono applicazioni geospatial sempre più evolute, come i trasporti, le telecomunicazioni, l'ambiente e i beni culturali.

Insomma, crisi o non crisi, continuiamo a perseguire il nostro obiettivo di fondo: confermare il trend che negli ultimi anni ci ha permesso di diventare una tra le principali realtà italiane nel settore del GIS. Evitando di imbrogliare le carte.



GESP Srl MILANO - BOLOGNA - TORINO

<http://www.gesp.it> - [gespsrl@gesp.it](mailto:gespsrl@gesp.it)



# GESP

SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI