

MOTORI CARTOGRAFICI OPEN SOURCE PER LA RICERCA ARCHEOLOGICA: APPLICAZIONI A HIERAPOLIS DI FRIGIA (TURCHIA)

1. INTRODUZIONE

Il Laboratorio di Topografia Antica, Archeologia e Telerilevamento (ANCient Topography, Archaeology and Remote Sensing Laboratory – ANTARES Lab) dell'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBAM-CNR) utilizza dal 2008 sistemi open source per la gestione, l'elaborazione e la pubblicazione sul web di parte dei dati raccolti durante le ricognizioni archeologiche condotte nell'area urbana di Hierapolis di Frigia, nell'ambito delle attività di ricerca della Missione Archeologica Italiana (MAIER) diretta dal Prof. F. D'Andria.

Una prima pubblicazione on-line è stata realizzata con il Web-GIS dell'area urbana e delle necropoli di Hierapolis (<http://antares.ibam.cnr.it/atlante-hierapolis/>) e si basa sui contenuti raccolti nel volume *Atlante di Hierapolis di Frigia* (D'ANDRIA, SCARDOZZI, SPANÒ 2008), opportunamente adattati per il web; nel volume sono sintetizzati i risultati di cinquant'anni di ricerche della MAIER, che vengono rappresentati in un atlante archeologico basato su una cartografia in scala 1:1000, suddivisa in 53 fogli, ciascuno accompagnato da schede descrittive dei principali monumenti che vi compaiono. L'*Atlante di Hierapolis* on-line costituisce il completamento e la naturale estensione dei dati raccolti all'interno del volume, nell'ambito di un progetto editoriale realizzato con differenti mezzi di comunicazione; a differenza della tradizionale pubblicazione cartacea, si configura come uno strumento dinamico, naturalmente predisposto ad un costante aggiornamento dei dati a seguito del prosieguo della ricerca, ad un'estensione geografica dei contenuti anche al territorio dipendente da Hierapolis e ad una periodica implementazione di nuovi sistemi di consultazione e distribuzione dei dati (CASTRIANNI *et al.* 2008). Questo Web-GIS conferma ulteriormente la semplicità e l'affidabilità dei sistemi open source, che, in considerazione del basso costo d'implementazione, risultano una risorsa importantissima per l'archeologia.

Una nuova applicazione, basata su *PostgreSQL*, ancora in corso di realizzazione e per ora disponibile solo per le varie *équipe* che lavorano nella MAIER, è costituita dal geodatabase della cinta muraria di Hierapolis, elaborato per gestire la grande quantità di materiali architettonici riutilizzati nelle fortificazioni proto-bizantine della città e distribuiti lungo un tracciato di oltre 2 km. Contiene le schede di 1150 pezzi architettonici, catalogati e posizionati attraverso GPS differenziale contestualmente al rilievo topografico

della cinta muraria. La creazione di un database che consenta query spaziali di singoli elementi o gruppi omogenei di materiali, risulta fondamentale per la conoscenza delle fasi costruttive delle mura e dei monumenti che furono demoliti per la sua realizzazione, e costituisce anche il punto di partenza per la successiva implementazione di un'interfaccia per l'aggiornamento, direttamente da web, dei dati contenuti nel sistema informativo¹.

2. STRUTTURA DEI SISTEMI

I due Web-GIS sviluppati su Hierapolis di Frigia sono ospitati sulla stessa piattaforma hardware e si configurano come progetti svincolati che tuttavia condividono le stesse risorse informatiche. Il primo dei due sistemi, il Web-GIS dell'*Atlante di Hierapolis*, è di pubblico utilizzo senza alcuna restrizione nella consultazione dei dati rilasciati. Il secondo, ovvero il Web-GIS della cinta muraria di Hierapolis, è un lavoro ancora in corso, perché non sono stati ultimati il controllo e la validazione delle schede nel *geodatabase*. Questo secondo sistema viene per ora utilizzato come strumento di ricerca ed è disponibile per la consultazione ai soli membri della MAIER, che possono accedervi dalle proprie sedi operative, in diversi centri di ricerca italiani e stranieri, fornendo le opportune credenziali; successivamente potrà essere rilasciato per la pubblica fruizione.

Poiché il Web-GIS gira su una macchina inquadrata nell'ambito della rete CNR-IBAM di Lecce, per motivi gestionali interni all'Istituto il sistema operativo utilizzato è Windows Server 2003 RS2, unica risorsa non open source. A questa macchina è stato assegnato un indirizzo IP statico della rete GARR-NET, in maniera da renderla raggiungibile dall'esterno. Il servizio http non è gestito da Internet Information Server (IIS), che è stato opportunamente disattivato, ma si appoggia ad Apache HTTP Server.

Sulla macchina sono presenti due servizi distinti di Apache Server: il primo, che risponde sulla porta 80, si occupa della gestione del sito dell'ANTARES Lab e del servizio di webmail interno al laboratorio, mentre il secondo, in ascolto sulla porta 8080, gestisce esclusivamente i servizi cartografici. Attraverso questa configurazione, il server Apache primario è in grado di stabilire se si sta cercando di accedere alle risorse Web-GIS e quindi di deviare automaticamente la richiesta al motore cartografico (servizio http secondario). Questa configurazione è stata realizzata tenendo in considerazione i possibili sviluppi dei due sistemi: in questo modo i Web-GIS sono svincolati dalla macchina agganciata alla rete esterna, ed in ogni caso è possibile effettuare

¹ I progetti dell'*Atlante di Hierapolis on-line* e del *geodatabase* delle mura sono coordinati da G. Scardozzi; G. Di Giacomo cura il progetto grafico e lo sviluppo del software e dei database, mentre l'attività redazionale e di raccolta dei dati sul campo è curata anche da L. Castrianni ed I. Ditaranto.

aggiornamenti e manutenzione senza influenzare le altre attività del laboratorio, bilanciando il carico sui diversi servizi http.

Per quanto riguarda il motore cartografico, si è scelto di utilizzare l'ormai collaudato UMN Mapserver, sviluppato dalla University of Minnesota (UMN) in cooperazione con il Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR) e con la NASA, rilasciato gratuitamente sotto licenza GPL, che ha dimostrato una volta di più la sua stabilità e velocità di funzionamento. L'interfaccia web si basa su *pmapper* nella release 3.2, mentre i servizi DB sono forniti da *PostgreSQL* con *PostGIS*, installato in locale.

Su questa infrastruttura sono dunque stati concepiti i due sistemi web-GIS, che in relazione alla loro specificità hanno seguito due linee di sviluppo completamente differenti.

3. IL WEB-GIS DELL'ATLANTE DI HIERAPOLIS

Un sistema informativo territoriale può essere definito come una rappresentazione cartografica evoluta e dinamica dello spazio reale, che si implementa attraverso l'uso di modelli per l'acquisizione e la memorizzazione dei dati (i database) e si sviluppa, nella fase di elaborazione della documentazione acquisita, attraverso l'interpretazione e la successiva creazione di nuovi dati. Da qui la necessità, per la versione on-line dell'*Atlante di Hierapolis*, di



Fig. 1 – La pagina di accesso dell'*Atlante di Hierapolis* on-line.

elaborare un modello di dati dedicato, che da un lato risultasse compatibile con i contenuti della versione cartacea dell'*Atlante*, e dall'altro fosse in grado di sfruttare le potenzialità tipiche dei sistemi informativi territoriali (Fig. 1). La soluzione adottata è stata quella di creare un sistema con tecnologie ibride, basato su una piattaforma completamente open source per la gestione e la rappresentazione dei dati spaziali (UMN Mapserver + *PostGreSQL* con *PostGIS* + *pmapper*), che sono stati poi integrati con i contenuti in formato *.pdf, a loro volta presentati, per esigenze di grafica, all'interno di pagine web sviluppate con tecnologia *shockwave*.

I livelli cartografici implementati, su cui avviene la navigazione, sono tre, e consistono in una immagine satellitare, un layer con la cartografia archeologica realizzata in collaborazione con la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, ed uno strato invisibile e sempre attivo con i dati vettoriali delle aree di interesse archeologico.

L'immagine satellitare (*pan-sharpened* a colori reali, bande 3-2-1) è un'acquisizione di QuickBird-2 del 25-3-2005 e fornisce una veduta dall'alto piuttosto aggiornata e dettagliata dell'area archeologica (risoluzione al suolo di poco superiore ai 60 cm); è stata opportunamente trattata attraverso un processo di *tiling*, finalizzato a semplificarne e velocizzarne il caricamento durante la navigazione e ad alleggerire il carico di dati da elaborare. Il layer cartografico (on-line è disponibile il raster in scala 1:2500) è un GeoTiff, anch'esso sottoposto ad un processo di *tiling*, dopo opportuna georeferenziazione. Attraverso un *checkbox* è possibile accendere e spegnere sia l'immagine satellitare che la cartografia archeologica, entrambe utilizzabili come *base-map* per la navigazione, a seconda delle esigenze del visitatore; quando il livello di zoom del layer cartografico è eccessivo, l'immagine da satellite del layer sottostante viene automaticamente resa invisibile poiché si raggiunge il limite della sua risoluzione spaziale. Il terzo layer è un livello invisibile che rimane sempre attivo e che contiene i dati vettoriali delle aree di ingombro dei monumenti. Questo layer è il "cuore" di tutto il sistema: infatti è attraverso quest'ultimo che il Web-GIS è in grado di riconoscere i diversi monumenti e quindi di caricare i dati relativi a ciascuno di essi. Di questo layer esistono due versioni: una in formato *.shp ed un'altra che fa capo al *geodatabase*; in questo modo è possibile, in funzione delle esigenze di aggiornamento della piattaforma hardware e software, lasciare comunque sempre attivi i servizi Web-GIS.

I layers sono gestiti attraverso un classico mapfile (*.map) di UMN Mapserver, che è stato editato e configurato manualmente. Il sistema di riferimento per la cartografie è l'UTM/WGS84, sul fuso 35N, come si può evincere anche dalle coordinate visualizzate su *pmapper*, l'interfaccia grafico.

Pmapper è stato installato nella release 3.2, ed è stato configurato secondo le linee guida rilasciate da Armin Burger e dal suo team di sviluppo. Il motore di ricerca dei monumenti mediante menu a tendina, è stato creato

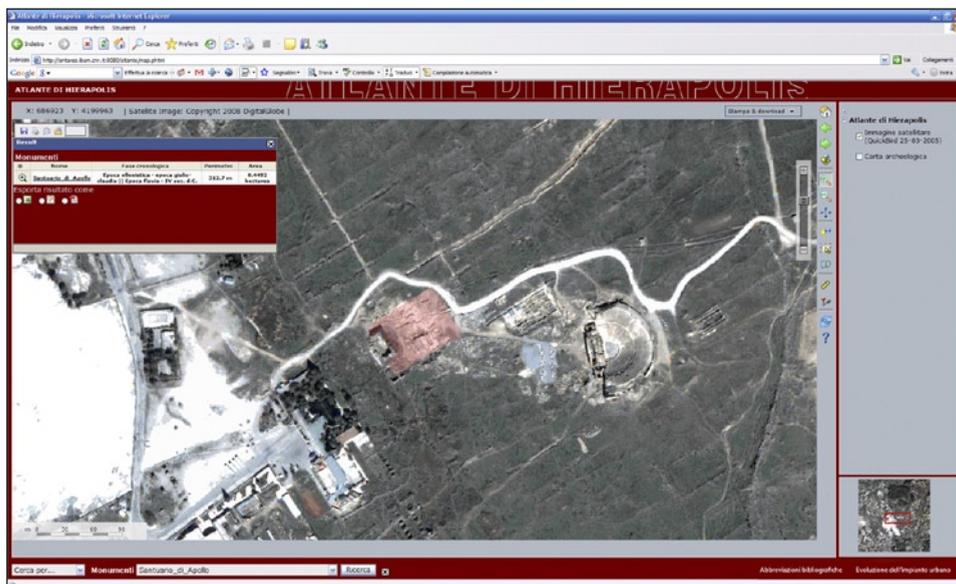


Fig. 2 – Ricerca di un monumento all’interno del database dell’*Atlante di Hierapolis on-line*. Il sistema ha trovato il monumento ed ha aperto una finestra pop-up con i risultati della ricerca; da qui, è possibile accedere alla scheda del monumento.

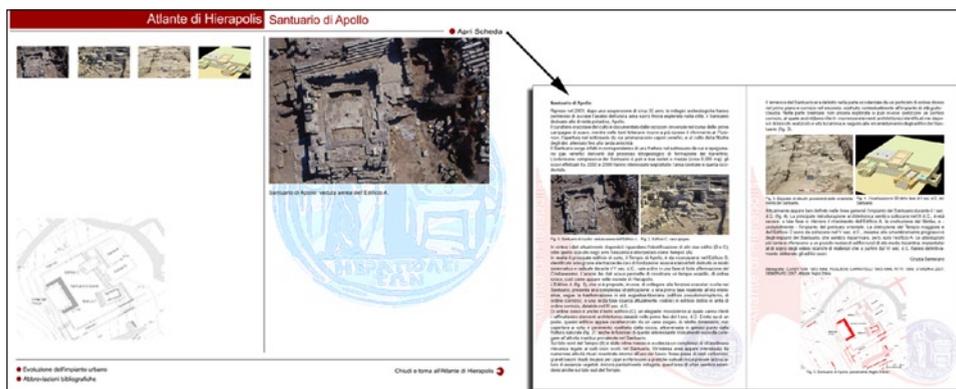


Fig. 3 – La scheda relativa al Santuario di Apollo: a sinistra, l’anteprima delle fotografie del monumento; dal tasto “Apri scheda” si accede alla descrizione del monumento in formato *.pdf (a destra).

attraverso il file di ricerca scritto in XML compreso nel pacchetto, opportunamente configurato. Una volta selezionato il monumento di interesse, il sistema carica una pagina web con contenuti *shockwave*, che costituisce la porta di accesso per il download dei dati in formato *.pdf.

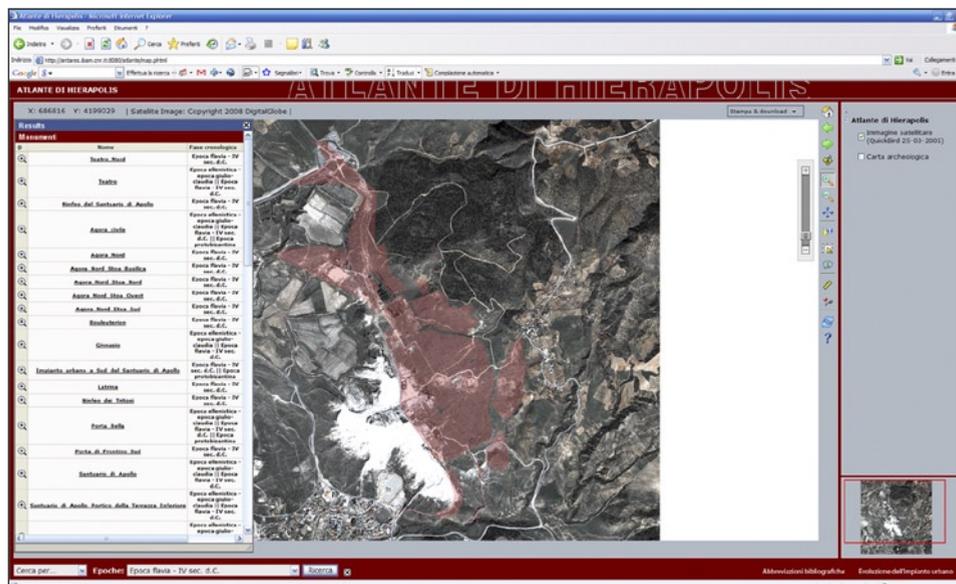


Fig. 4 – Esempio di creazione a runtime di una carta di fase attraverso l’uso di Mapserver e PostgreSQL.

L’Atlante on-line è, come detto, di pubblica fruizione e qualunque utente può visualizzare e scaricare i dati in esso contenuti. Può essere considerato un sistema aperto, in cui i dati delle campagne degli anni a venire potranno andare ad integrare quelli già presenti nel sistema oggi in funzione.

Questa piattaforma web costituisce di fatto uno strumento di prima conoscenza della città antica e dei suoi monumenti e nasce con specifiche finalità di comunicazione e di condivisione delle informazioni con un’utenza che si suppone maggiore rispetto a quella specialistica del volume da cui deriva; si presenta come uno strumento per visitare in modo rapido ed efficace la città, a disposizione di studiosi, studenti e di quanti siano interessati a conoscere Hierapolis. Nella piattaforma on-line ogni monumento o complesso archeologico della città è collegato, attraverso un link che compare quando viene selezionata un’evidenza archeologica, a una pagina web, contenente immagini con didascalie, visualizzabili in un’anteprima che può essere ingrandita a richiesta, e ad una scheda in formato .pdf; in quest’ultima sono inseriti i testi e le immagini del volume ed il particolare della cartografia archeologica in cui compare l’evidenza presa in considerazione (Figg. 2-3).

Esistono due modalità per richiamare le schede dei monumenti. La prima consiste nel navigare sull’immagine satellitare o sulla cartografia archeologica, selezionando i monumenti o le aree archeologiche di cui si vuole approfondire

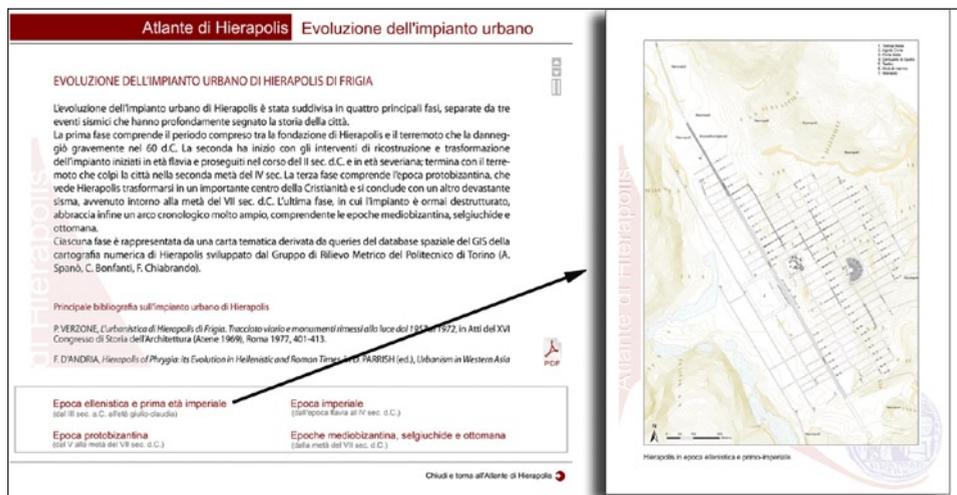


Fig. 5 – Descrizione dell'evoluzione dell'impianto urbano di Hierapolis: la pagina web (a sinistra), creata in linguaggio *shockwave*, è il punto di accesso al documento in formato *.pdf (a destra).

la conoscenza; la seconda prevede invece la ricerca del monumento per nome o per periodo storico, ripercorrendo l'intero sviluppo della città nelle sue quattro fasi principali: “epoca ellenistica e prima età imperiale”, “età flavia-IV sec. d.C.”, “epoca proto-bizantina (V-metà VII sec. d.C.)”, “epoche medio-bizantina, selgiuchide, ottomana”. Con questo secondo tipo di ricerca, che avviene consultando un elenco delle entità o delle quattro fasi cronologiche, è possibile richiamare singolarmente tutti i monumenti o i complessi archeologici appartenenti ad un determinato periodo storico e visualizzarli insieme sulla carta archeologica della città, generando una vera e propria carta di fase (Fig. 4), con la possibilità poi di accedere alle relative immagini e schede descrittive.

Nel caso si vogliano visualizzare tutti i monumenti di una singola fase cronologica, oltre alle interrogazioni, attraverso il link “Evoluzione dell'impianto urbano” si può accedere ad una pagina in cui è contenuta una scheda per ognuna delle quattro principali fasi di trasformazione di Hierapolis, ciascuna corredata dalla relativa carta di fase, dove sono visualizzati tutti i monumenti e le evidenze archeologiche di un determinato arco cronologico, così da documentare lo sviluppo diacronico della città (Fig. 5).

L'Atlante di Hierapolis on-line offre quindi una visione d'insieme, per sviluppo storico e per localizzazione topografica, dei singoli monumenti; si tratta in definitiva di una struttura dinamica, che permette all'utente di interagire con la carta archeologica della città e di essere parte attiva nel processo di conoscenza, studio e approfondimento della storia, dell'archeologia e della topografia del sito.

4. IL WEB-GIS DELLE MURA DI HIERAPOLIS

Il Web-GIS delle mura di Hierapolis nasce con una finalità differente rispetto all'*Atlante* on-line, non legata alla diffusione dei risultati delle ricerche, ma alla gestione di una numerosa quantità di dati eterogenei (materiali architettonici di differente tipologia e realizzati con materiali diversi) fondamentali per la comprensione delle fasi costruttive del monumento in cui sono stati reimpiegati (le fortificazioni proto-bizantine), ma anche per la conoscenza delle caratteristiche dei monumenti da cui provengono, non sempre noti. La cinta muraria di Hierapolis, conservata in elevato o in crollo per ca. 2100 m, fu infatti costruita tra la fine del IV e gli inizi del V sec. d.C. utilizzando sistematicamente materiali di spoglio (per lo più blocchi di travertino, ma anche elementi architettonici sia in vari tipi di marmo che in travertino stesso) provenienti da vari edifici della città che in quel periodo venivano demoliti poiché lasciati al di fuori delle fortificazioni (per es. l'Agorà Nord ed il Teatro Nord) o perché fortemente danneggiati da un terremoto della metà del IV sec. e non più funzionali nella nuova città bizantina, in cui i luoghi di culto pagani lasciavano posto alle chiese ed agli altri edifici cristiani. Il progetto di ricerca, ancora in corso, finalizzato allo studio di questo grande monumento della città, ad oggi ancora non indagato sistematicamente, si è focalizzato, oltre che sul rilievo topografico e sulle sue caratteristiche costruttive, anche sull'analisi, la documentazione ed il preciso posizionamento di tutti i materiali architettonici, ovvero quelli maggiormente caratterizzati (a differenza dei normali blocchi parallelepipedi) e più facilmente riconducibili ai monumenti di provenienza.

Il geodatabase delle mura di Hierapolis nasce quindi per esigenze legate innanzitutto alla ricerca, e la diffusione via web dei dati tra le varie équipes della MAIER è resa necessaria per consentire il riconoscimento delle provenienze dei materiali architettonici ed il loro studio da parte dei gruppi di lavoro che operano sui vari monumenti della città. Questo Web-GIS ha pertanto seguito un iter evolutivo leggermente diverso da quello dell'*Atlante* on-line, poiché i due sistemi, pur avendo un "contenitore" comune, differiscono nella natura delle informazioni e nelle modalità di acquisizione, ma soprattutto nelle finalità e nei modi di presentazione dei dati.

Nello specifico, per il Web-GIS delle mura è stata anzitutto creata una scheda di acquisizione dei dati (Fig. 6), che soddisfa tutti i criteri della catalogazione standard dei pezzi architettonici, integrando i campi descrittivi con un campo di localizzazione attraverso coordinate reali (nel sistema UTM/WGS84) e con alcune immagini del materiale analizzato. Si è provveduto quindi a digitalizzare il modello di scheda analitica, utilizzando come server *postgreSQL* con l'estensione *postGIS*: sono state create le tabelle ed i campi del database e l'interfaccia grafica, costituita da una pagina web contenente un form per l'immissione dei dati.

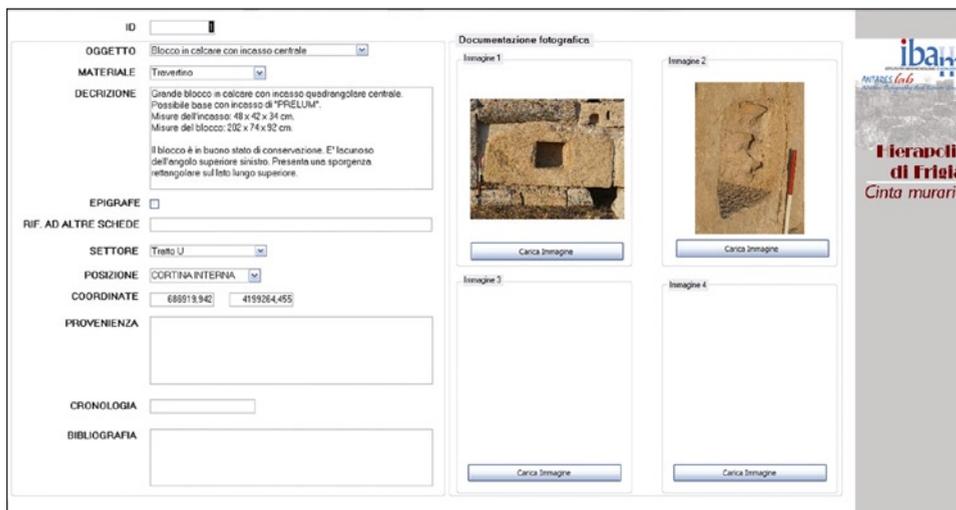


Fig. 6 – Geodatabase della cinta muraria di Hierapolis: form in *.php per l’inserimento dei dati da web nel database di *PostGreSQL*.

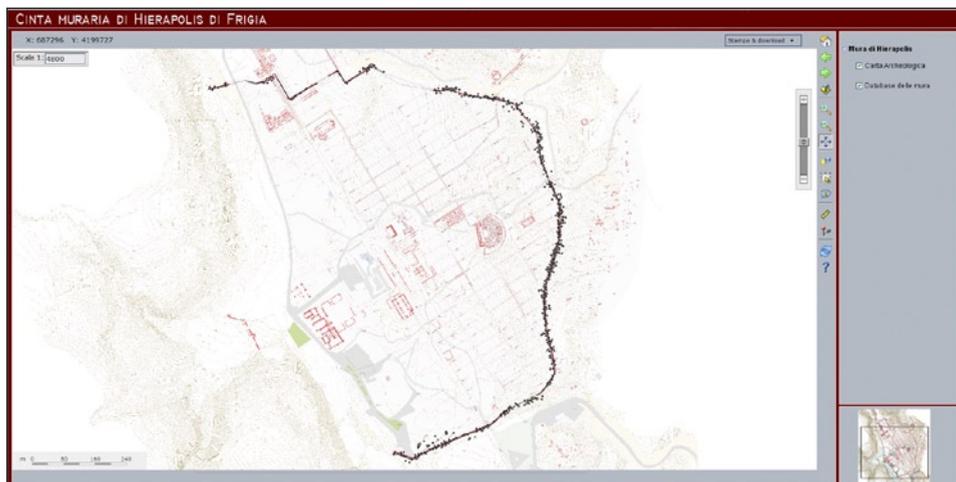


Fig. 7 – Localizzazione dei materiali architettonici di reimpiego rilevati con GPS differenziale lungo il circuito delle mura proto-bizantine di Hierapolis.

L’esigenza di poter utilizzare sul campo il database è stata soddisfatta attraverso l’installazione su di un Tablet PC (Samsung NP-q1) di Apache e del server *PostGreSQL*, in maniera da rendere disponibile durante la ricognizione un “clone” del sistema da cui questa versione portatile deriva. L’acquisizione



Fig. 8 – Veduta dei resti del Teatro Nord di Hierapolis.

dei dati (che ammonta a 1150 record) e la documentazione dei materiali è avvenuta quindi direttamente in digitale. La posizione degli elementi architettonici (Fig. 7) è stata acquisita attraverso la lettura delle coordinate calcolate con GPS differenziale (GNSS SOKKIA GSR2700 ISX). I punti acquisiti sono stati chiamati con il codice univoco della scheda analitica, in maniera da poter incrociare i dati ed associare automaticamente le coordinate alla scheda, limitando al minimo le possibilità di errore nella fase di digitazione.

Come per il Web-GIS dell'*Atlante di Hierapolis*, si è implementato un nuovo mapfile, nel quale sono stati descritti tre layer, uno contenente l'immagine satellitare della città, uno con il nuovo rilievo del circuito delle mura, realizzato nel 2008, ed un terzo livello che viene creato a runtime recuperando i dati dal geodatabase di *PostgreSQL*, con la localizzazione in forma puntuale dei singoli blocchi e l'hyperlink verso la descrizione sintetica di ciascuno di essi.

L'uso di *PostgreSQL* in associazione a PostGIS consente di operare query di analisi geospaziale inerenti la collocazione delle diverse tipologie di elementi architettonici all'interno dei singoli tratti della cinta muraria. Mediante queste analisi, che integrano le caratteristiche intrinseche degli oggetti e la loro posizione spaziale, è possibile, per esempio, individuare l'esistenza di materiali omogenei ed evidenziarne la posizione lungo il tracciato; in questo modo, essi sono messi in relazione topografica con il punto della cinta muraria in cui sono stati reimpiegati e, quando conosciuti, con i rispettivi monumenti di provenienza, con la possibilità



Fig. 9 – Alcune vedute della cinta muraria proto-bizantina di Hierapolis: da notare la quantità di materiali di reimpiego e la sistemazione dei sedili in marmo provenienti dalla demolizione del Teatro Nord.

di formulare tutta una serie di osservazioni sull'organizzazione e sullo sviluppo del cantiere della cinta muraria e sui vari cantieri di demolizione.

Esemplificativo, in questo senso, è il caso dei sedili del Teatro Nord che, gravemente danneggiato dal terremoto della metà del IV sec. d.C. e rimasto al di fuori delle fortificazioni proto-bizantine, venne quasi completamente demolito (Figg. 8-9) ed i suoi materiali furono ampiamente reimpiegati nella cinta muraria (SCARDOZZI c.s.).

L'esame sistematico delle fortificazioni ha permesso innanzitutto di acquisire nuovi dati sul Teatro stesso, rilevando per esempio l'esistenza di sedili in marmo ad esso riferibili, mentre ad oggi si riteneva che l'edificio fosse stato realizzato interamente in travertino. Inoltre, l'analisi della distribuzione di questi manufatti ha evidenziato che i sedili in travertino identificati (ca. 170), pertinenti alla *summa cavea*, furono messi in opera prevalentemente nella parte del tratto orientale delle

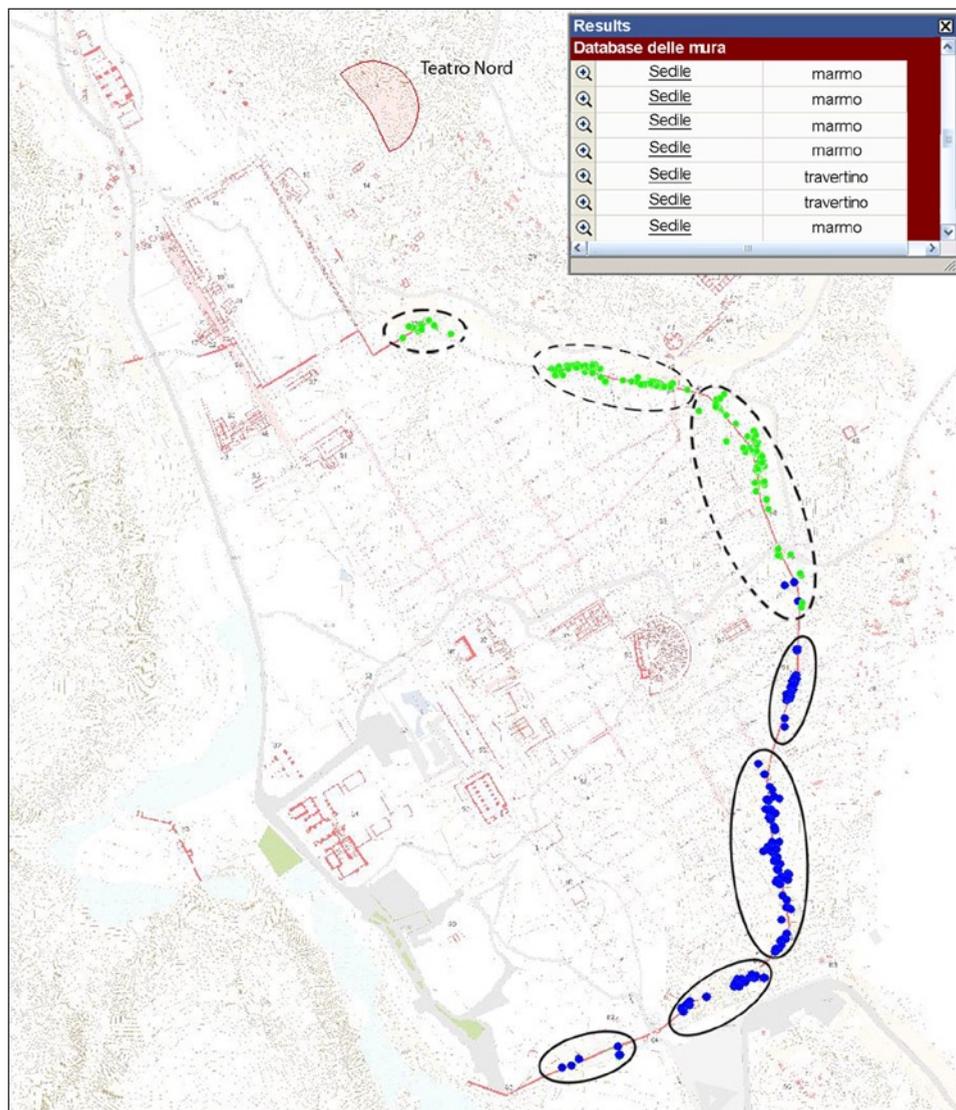


Fig. 10 – Localizzazione dei sedili in marmo (linea continua) ed in travertino (linea tratteggiata) del Teatro Nord reimpiegati lungo la cinta muraria di Hierapolis.

mura più vicina al Teatro, dall'angolo nord-orientale fino all'incirca a metà di questo segmento, nella zona in cui si trova la c.d. Porta sopra il Teatro (Fig. 10); nel tratto più a sud ed in quello meridionale sono stati invece identificati almeno 160 sedili in marmo che dovevano appartenere all'*ima cavea*.

A differenza dei sedili in travertino, che sono distribuiti in modo abbastanza uniforme, con un'unica lacuna corrispondente ad un tratto di fortificazione demolito in epoca antica, quelli in marmo sono concentrati in nuclei ben definiti: si possono infatti distinguere sei concentrazioni principali, in cui, in poche decine di metri si individuano tre gruppi di 25-30 sedili sul lato sud-orientale ed altri tre di 10-15 sedili sul lato meridionale; si tratta verosimilmente di raggruppamenti determinati dall'arrivo di carri che giungevano dal Teatro trasportando i materiali da reimpiegare e che si andavano alternando a carri provenienti da altri edifici. L'analisi della distribuzione di questi sedili permette inoltre di formulare alcune ipotesi sull'organizzazione del cantiere di demolizione del Teatro, nel quale lo smantellamento della *cavea* sembra essere iniziato dalla parte inferiore per proseguire poi con quella al di sopra del *diazoma*, dove erano i sedili in travertino (i soli di cui si conservano ancora alcuni esemplari in posto, nella parte più alta); di conseguenza, il cantiere delle mura (che avrà sicuramente visto più gruppi lavorare contemporaneamente), lungo il lato orientale della cinta potrebbe essersi spostato, almeno in parte, da sud verso nord.

Grazie alla gestione informatizzata dei materiali di reimpiego, osservazioni di questo tipo possono essere fatte anche per altri monumenti demoliti o crollati nel periodo della costruzione delle mura, come l'Agorà Nord, i tratti della c.d. Via di Frontino rimasti al di fuori delle fortificazioni, il Ginnasio, le necropoli, etc.; il geodatabase della cinta muraria proto-bizantina, oltre a consentire l'approfondimento della conoscenza di questo monumento, rappresenta quindi un importante strumento anche per la conoscenza di quegli edifici della fase di età imperiale di Hierapolis che sono scarsamente o parzialmente conservati sul terreno e per acquisire nuovi dati sulla topografia antica della città e sulle sue necropoli, soprattutto quella orientale e quella meridionale, che, trovandosi subito all'esterno del tracciato seguito dalle fortificazioni, costituirono una comoda ed abbondante fonte di approvvigionamento di materiali edilizi.

GIACOMO DI GIACOMO, GIUSEPPE SCARDOZZI
CNR - IBAM – Lecce

BIBLIOGRAFIA

- CASTRIANNI L., DI GIACOMO G., DITARANTO I., SCARDOZZI G. 2008, *An Online Archaeological Atlas: The webGIS for the Monuments of Hierapolis in Phrygia*, «Archaeological Computing Newsletter», 69, 1-8.
- D'ANDRIA F., SCARDOZZI G., SPANÒ A. 2008, *Atlante di Hierapolis di Frigia*, Istanbul, Ege Yayınları.
- SCARDOZZI G. c.s., *Hierapolis di Frigia, dalle cave ai cantieri di demolizione: l'approvvigionamento di materiali lapidei nella città di età imperiale e proto-bizantina*, in *I cantieri edili dell'Italia e delle province romane. 2, Italia e province orientali, Atti del Convegno (Certosa di Pontignano, 13-15 novembre 2008)*, in corso di stampa.

ABSTRACT

In this paper we describe two Web-GIS open sources created by CNR IBAM, in cooperation with Italian Archaeological Mission at Hierapolis of Phrygia and the methods and techniques for the development of the two systems: the former for remote use of Cultural Heritage and the latter for cataloguing and analysing the Byzantine wall.