

Archeologia e Calcolatori  
Supplemento 8, 2016, 88-96

## QUANTUMGIS PER LA GESTIONE DEI DATI DALLA SURVEY 2013 A HELAWA NELLA PIANA DI ERBIL, KURDISTAN, IRAQ

### 1. INTRODUZIONE

Nel novembre e dicembre 2013 è stata effettuata la prima campagna di ricerche della Missione Archeologica Italiana nella Piana di Erbil, Kurdistan iracheno<sup>1</sup>. Le ricerche si sono concentrate nella zona S-O della piana e in particolare nell'area di Helawa/Aliawa, ubicata a circa 28 km a S-O della città di Erbil nel Kurdistan iracheno (KOPANIAS *et al.* 2015, 28). Durante una breve campagna esplorativa nel 2012 sono stati visitati diversi siti della piana di Erbil e successivamente, sulla base dei permessi concessi dalla Direzione Generale delle Antichità del Kurdistan e dallo State Board of Antiquities and Heritage iracheno, si è stabilito di indagare i siti di Helawa (Fig. 1) e Aliawa, realizzando rilievi preliminari, raccolta di materiali in superficie, documentazione grafica e fotografica. Le ricerche del 2013 si sono concentrate su Helawa con indagini topografiche di dettaglio e una ricognizione intensiva di superficie, che hanno permesso di ricostruire la sequenza di occupazione e di impostare un webGIS<sup>2</sup> (PEYRONEL, VACCA 2016; PEYRONEL *et al.* c.s.).

Il sito di Helawa raggiunge un'altezza massima di 22 m di depositi archeologici, compresa tra un'altitudine di 310 m e 332 m, e copre una estensione minima di 6,5 ha, ma l'analisi delle immagini storiche satellitari combinata alle osservazioni sul campo permette di ipotizzare una superficie di quasi 15 ha dell'area con materiali archeologici (Fig. 2). Il sito ha una morfologia ovoidale irregolare con i limiti meridionali piuttosto scoscesi (12,05%) e quelli settentrionali che digradano più dolcemente (6,92%) fino

<sup>1</sup> La Missione dell'Università IULM di Milano, diretta dal prof. Luca Peyronel, è patrocinata dalla Regione Lombardia e si avvale di contributi dell'Università e del Ministero degli Affari e della Cooperazione Internazionale. L'équipe dell'Università è supportata in tutte le attività scientifiche e pratiche da ricercatori del Laboratorio di Topografia Antica, Archeologia e Telerilevamento (diretto dal dott. Giuseppe Scardozzi) dell'IBAM-CNR di Lecce (direttore dott. Daniele Malfitana), sulla base di uno specifico accordo di collaborazione. Oltre agli autori, alla missione 2013 hanno partecipato anche A. Vacca e F. Macerola (Sapienza Università di Roma) e G. Zenoni (Università IULM di Milano). Durante la ricognizione la missione è stata costantemente supportata dalla Direzione Generale delle Antichità del Kurdistan iracheno e dalle Direzioni delle Antichità di Erbil. Si desidera ringraziare in particolare il direttore generale, Othman Zaineddin Abubakir (Mala Awat), il direttore di Erbil, Nader Babakr, e Hasan Hussein Saber e Goran Mohammed della Direzione di Erbil.

<sup>2</sup> La piana di Erbil è oggetto di una ricognizione generale da parte dell'Università di Harvard (Erbil Plain Archaeological Survey), diretta da J. Ur (UR *et al.* 2013). Per un quadro complessivo delle recenti ricerche archeologiche nel Kurdistan iracheno: KOPANIAS *et al.* 2015; KOPANIAS, MACGINNIS c.s.



Fig. 1 – Il mound di Helawa visto da S.



Fig. 2 – L'area di Helawa nell'immagine acquisita dal satellite WorldView2 il 12 marzo 2011.

ad una pista sterrata moderna di andamento E-O. Sul lato N-E si riconosce una zona sopraelevata che costituisce una seconda collinetta artificiale di circa 7,5 m di altitudine per un diametro di circa 90 m, con declivi scoscesi (8,33%) (Fig. 3).

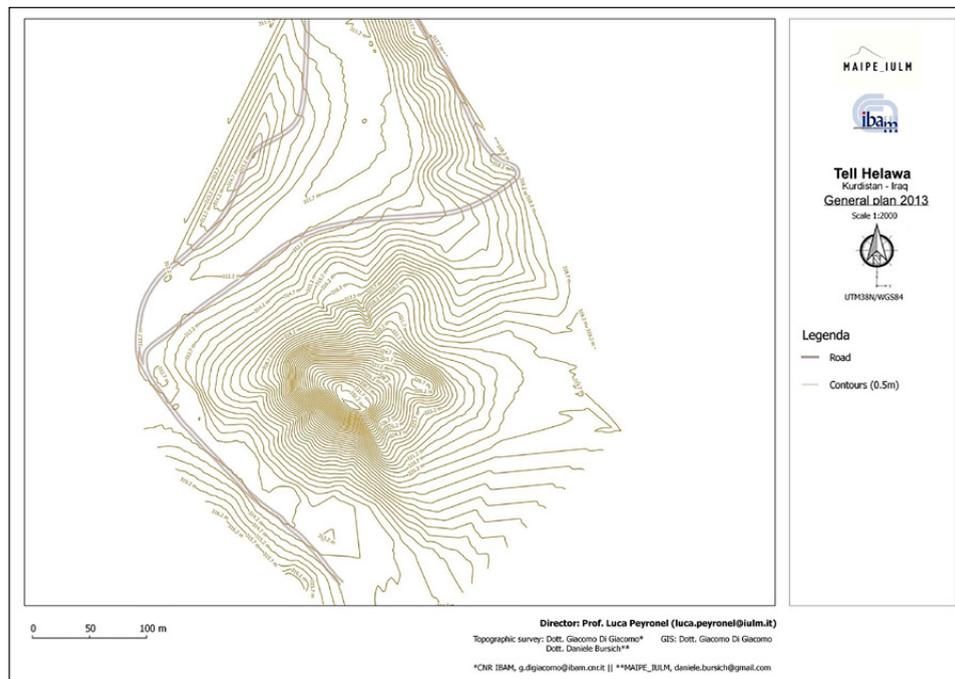


Fig. 3 – Spaziocarta del mound di Helawa.

I manufatti raccolti in superficie, e in particolare la ceramica diagnostica, indicano chiaramente che Helawa era un insediamento significativo durante il periodo di Hassuna, Halaf (VI-V millennio a.C., PEYRONEL, VACCA 2016), Ubaid (V-IV millennio a.C.) e Uruk/Tardo Calcolitico (prima parte del IV millennio a.C.). Il sito ha inoltre un'occupazione probabilmente fortificata che risale al II millennio a.C. (periodo tardo-paleobabilonense, mittanico e medioassiro). Frammenti ceramici sporadici attestano infine una assai limitata occupazione del I millennio a.C. e dell'epoca islamica.

Durante la ricognizione intensiva, che ha interessato diversi settori del sito con unità di raccolta selezionate sulla base delle caratteristiche morfologiche e delle condizioni di visibilità<sup>3</sup>, sono stati descritti, registrati, schedati e documentati fotograficamente e inseriti nella piattaforma GIS 3065 frammenti

<sup>3</sup> PEYRONEL, VACCA 2016. La ricognizione sul sito è stata condotta operando su tutta l'area archeologica con le seguenti differenti procedure: 1) raccolta di materiale diagnostico proveniente da unità localizzate nella parte inferiore e periferica del sito, che risultava interessata da aratura della superficie al momento del survey; 2) raccolta di materiale diagnostico proveniente da unità campione localizzate nella parte del sito non arata o coltivata; 3) raccolta sistematica di materiale su

ceramici, di cui 1565 diagnostici (orli, basi, anse, frammenti di pareti decorate o dipinte), e 350 oggetti, soprattutto litica con schegge, nuclei di lavorazione e 150 tra lame in selce o ossidiana, ma anche coni e ring-scraper in terracotta, strumenti da percussione e lisciatura in pietra, fusaiole in terracotta, un frammento di vaso in pietra e una perla in cristallo di rocca (PEYRONEL *et al.* c.s., Figg. 5-10).

L.P.

## 2. IL RILIEVO TOPOGRAFICO

Nel corso della campagna topografica 2013 è stato utilizzato un GPS differenziale (GNSS-Global Navigation Satellite System-SoKkia, modello GSR2700 ISX del CNR-IBAM) ad alta risoluzione per registrare una serie di Ground Control Points (GCP) utili a ortorettificare l'immagine satellitare selezionata come basemap dell'area oggetto di indagine (immagine acquisita dal satellite WorldView2 il 12 marzo 2011). Si è dunque creato il network topografico attraverso l'istituzione di quattro Master Stations: sulla sommità del mound principale (Master Station P1), sulla sommità del mound secondario a N-E (P2), e due più in basso, sul lato meridionale, vicino allo wadi (P3-P4) (Fig. 4).

L'immagine è stata calibrata attraverso un modello tridimensionale del suolo realizzato acquisendo un totale di oltre 6500 Ground Control Points

di un'area non arata o coltivata per un totale di 3330 m<sup>2</sup>, secondo una suddivisione in 44 Collection Units (CU) dai limiti regolari, georeferenziate e inserite nello spaziocarta.



Fig. 4 – Master Station sulla sommità del mound principale (Master Station P1).

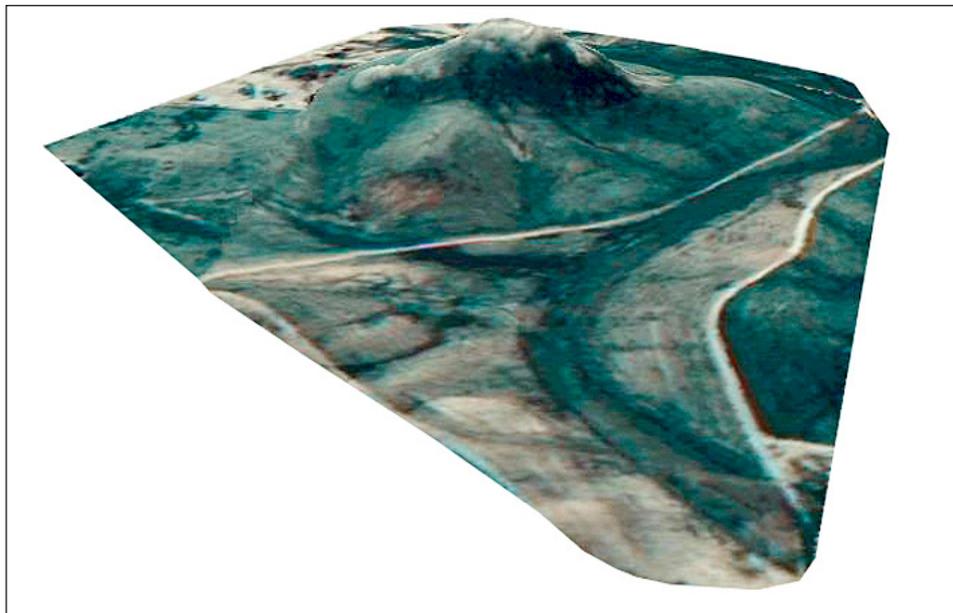


Fig. 5 – Modello 3D del mound.

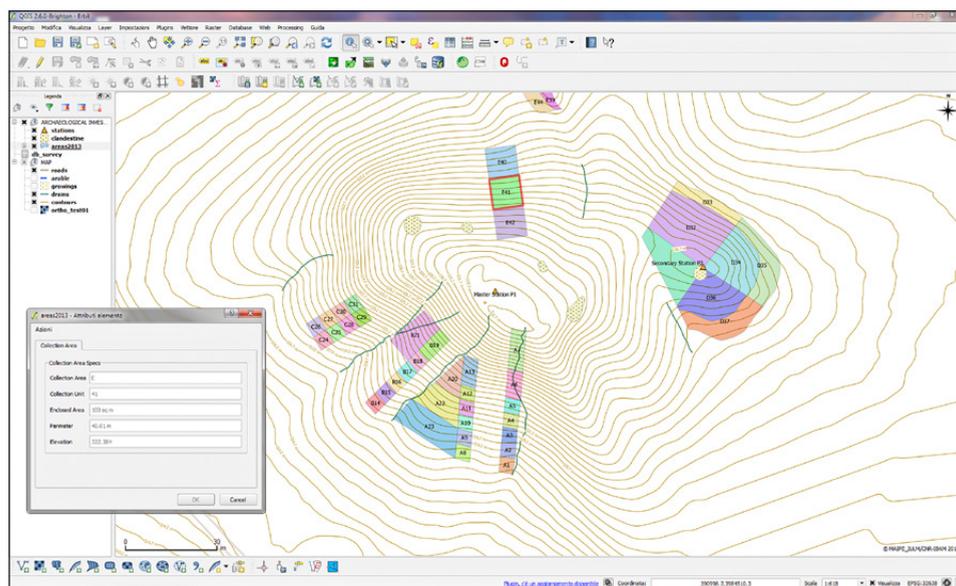


Fig. 6 – Screenshot GIS con le Collection Units.

con il GPS, utili a creare un primo modello 3D dell'intera area archeologica (Fig. 5). Dal modello sono state estratte le isoipse con un passo di 0,5 m e prodotta la prima spaziocarta ad alta risoluzione dell'area. Nello spaziocarta sono indicati anche con una linea tratteggiata blu i limiti entro i quali si è deciso di operare, ovvero tutta la parte sommitale del mound risparmiato, a causa di una forte pendenza, dalle azioni agricole moderne. La pendenza e le erosioni idriche, che hanno scavato piccoli *wadi* dalla sommità verso la base del sito, sono state classificate come fattori determinanti per l'individuazione delle aree dove si sono concentrate le operazioni di survey. Le "Collection Areas", ovvero macro insiemi di "Collection Units" (CU), sono state posizionate solo in tratti compresi tra un wadi e l'altro, risparmiando inoltre pendii molto scoscesi oppure parte della zona sommitale dove sono stati rinvenuti i risultati di azioni antropiche militari moderne, che ne hanno compromesso l'integrità archeologica.

La griglia topografica di riferimento del survey, con le 44 Collection Units (con modulo di 5x5 m ca.) (Fig. 6), è stata creata sia fisicamente sul terreno che virtualmente, in modo da ottenere la massima precisione sulla posizione dei manufatti raccolti, grazie anche alla completa georeferenziazione dei limiti delle aree. L'intervento archeologico è continuato con la raccolta di superficie all'interno delle CU, prelevando e registrando tutti i frammenti ceramici diagnostici (orli, fondi, anse, frammenti dipinti o decorati), gli oggetti (inclusa tutta la litica, sia scarti che manufatti finiti) e i componenti architettonici (mattoni crudi o cotti, blocchi di pietra, frammenti di intonaco e di pavimenti). Inoltre, nelle Collection Units A1-7 e D43 sono stati raccolti anche tutti i frammenti di pareti di ceramica, in modo da avere un campione di riferimento per analisi statistiche sugli eventi post-deposizionali e per lo studio degli impasti ceramici.

D.B.

### 3. IL GIS E IL DATABASE GEOSPAZIALE

Per gestire la grande quantità di dati che sono stati acquisiti durante la ricognizione si è deciso di implementare fin dalle prime fasi della ricerca una piattaforma GIS basata su software open source; la scelta è ricaduta sul pacchetto QGIS (CASAGRANDE *et al.* 2012), poiché tale pacchetto è distribuito per tutti i sistemi operativi più diffusi (Windows, Linux e Mac), vanta una community di supporto molto attiva e, essendo multilingua, l'uso da parte di tutti i partner del progetto ne risulta molto semplificato. Gli strati vettoriali che sono stati creati sfruttano le potenzialità dell'estensione spaziale SpatiaLite di SQLite, in attesa di una migrazione, prevista nel corso di quest'anno, verso un server DB basato su PostgreSQL/PostGIS (HALL *et al.* 2008) che consentirà una condivisione remota dei dati.

La scelta di lavorare in Iraq con un database locale come SpatiaLite anziché su un più complesso sistema server DB, è stata imposta dalla scarsa disponibilità di connessioni ad Internet stabili durante il lavoro sul campo: tale condizione, infatti, non garantiva la sicurezza nel transito dei dati client-server e quindi è stata, per così dire, “congelata” in attesa di rientrare in Italia e ottenere un accesso da remoto stabile e affidabile. Per questi motivi, durante la missione si è utilizzato sempre lo stesso PC per l’inserimento dei dati, in maniera da avere una sola macchina dedicata al data-entry e, di conseguenza, limitare la possibilità di errori o ridondanze. Il complesso dataset è stato gestito interamente attraverso QuantumGIS, che è diventato la piattaforma di sviluppo su cui si è costruita la prima spaziocarta di Helawa.

Tale spaziocarta è composta da un’immagine satellitare ad alta risoluzione che è stata elaborata e ortorettificata e funge da basemap, un modello tridimensionale del suolo ad alta risoluzione ottenuto dal rilievo GPS, da cui sono state generate le isoipse che sono state sovrapposte all’immagine e, infine, lo strato vettoriale con la rappresentazione delle Collection Units complete dei metadati descrittivi di ciascuna di esse (ID, Descrizione, Numero e tipologia delle evidenze rinvenute nella CU, etc.).

A breve seguirà la creazione di un portale web che consentirà non solo la valorizzazione del sito attraverso la fruizione a distanza dei dati di ricognizione, ma soprattutto diventerà un valido sistema di collaborazione con il team di studiosi iracheni: infatti, attraverso il portale sarà possibile accedere alle risorse GIS in un ambiente condiviso, attraverso cui sarà possibile scambiare dati e informazioni relative al sito di Helawa (RUAS 2011). Tale sistema, attualmente in fase di progettazione, sarà sviluppato interamente in open source, a partire dal server web (che prevede l’installazione di Apache webServer) fino all’installazione di un CMS open source, come Wordpress, per il portale di accesso, e database server quali MySQL e PostgreSQL per la gestione dei dati di scavo e del portale stesso.

Il motore cartografico sarà fornito dal pacchetto OpenGEO, attraverso l’implementazione di Geoserver e dell’interfaccia GeoExplorer: questa soluzione consentirà di continuare ad utilizzare QGIS desktop per lo sviluppo e il data entry da postazioni remote stand alone collegate allo stesso DB server, condividendo le informazioni in tempo reale sul portale.

G.D.G.

#### 4. CONCLUSIONI

La campagna di ricerche archeologiche 2013 nel sito di Helawa nella piana di Erbil (Kurdistan iracheno) ha permesso una prima ricostruzione della sequenza occupazionale attraverso l’analisi della ceramica e degli oggetti rinvenuti durante la ricognizione intensiva, un accurato studio topografico con

la produzione di spaziocarte tematiche e la realizzazione di un GIS orientato al web interamente realizzato in ambiente open source. Lo studio preliminare combinato topografico e archeologico ha confermato l'importanza del sito di Helawa, certamente uno dei maggiori insediamenti preistorici e protostorici della piana di Erbil (6/7 ha di estensione accertata, ma dalle analisi sulle mappe elaborate probabilmente attorno ai 15 ha).

Il materiale ceramico e gli oggetti raccolti in superficie, messi in relazione ad affioramenti di strutture in mattoni cotti e crudi (osservati durante la campagna 2013), sono stati datati con sicurezza dopo lo studio del 2014 ad una fase del II millennio a.C. Pertanto, si è accertata l'esistenza a Helawa di una occupazione significativa, probabilmente un insediamento fortificato, di epoca Mittanica e Medioassira.

Dal momento che i depositi archeologici sia delle fasi preistoriche che di quelle storiche sembrano essere ben conservati e affioranti in superficie l'obiettivo strategico delle prossime campagne di indagine sarà quello di avviare sondaggi di scavo in modo da precisare il carattere dell'insediamento durante le varie epoche. La gestione del dato archeologico avverrà direttamente attraverso il webGIS che in questo momento è in fase di sviluppo avanzato, per un approccio mirato anche alla fruizione rapida dei risultati da parte della comunità scientifica. Parallelamente si è progettato il sito web della missione da cui poter accedere al GIS, ma che è strutturato con una parte dedicata alla comunicazione al pubblico delle ricerche della missione e dell'archeologia del Kurdistan iracheno, nella convinzione dell'importanza della trasmissione della conoscenza del prezioso patrimonio culturale di questa regione del Vicino Oriente.

L.P.

LUCA PEYRONEL, DANIELE BURSICH

Dipartimento di Studi classici, umanistici e geografici  
Università IULM di Milano  
luca.peyronel@iulm.it  
daniele.bursich@gmail.com

GIACOMO DI GIACOMO

Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali – CNR  
g.digiacomo@ibam.cnr.it

## BIBLIOGRAFIA

- CASAGRANDE L., CAVALLINI P., FRIGERI A., FURIERI A., MARCHESINI I., NETELER M. 2012, *Gis open source. Grass Gis, Quantum Gis e SpatialLite. Elementi di software libero applicato al territorio*, Palermo, Dario Flaccovio Editore.
- HALL B., LEAHY M.G. (eds.) 2008, *Open Source Approaches in Spatial Data Handling*, Berlin, Springer.
- KOPANIAS K., MACGINNIS J., UR J. (eds.), 2015, *Archaeological Projects in the Kurdistan Region in Iraq*, Erbil, The Directorate of Antiquities of Kurdistan.

- KOPANIAS K., MACGINNIS J. (eds.) in press, *Archaeological Research in the Kurdistan Region of Iraq and Adjacent Areas*, Oxford, Archaeopress.
- PEYRONEL L., VACCA A. 2015, *Northern Ubaid and Late Chalcolithic 1-3 Periods in the Erbil Plain. New insights from recent researches at Helawa, Iraqi Kurdistan*, «Origini», 37, 89-127.
- PEYRONEL L., VACCA A., ZENONI G. in press, *Helawa: A new Northern Ubaid/Late Chalcolithic site in the Erbil Plain*, in KOPANIAS, MACGINNIS in press.
- RUAS A. (ed.) 2011, *Advances in Cartography and Geosciences*, 2, *Selection from ICC 2011, Paris*, Berlin, Springer.
- UR J., DE JONG L., GIRAUD J., OSBORNE J.F., MACGINNIS J. 2013, *Ancient cities and landscapes in the Kurdistan Region of Iraq: The Erbil Plain Archaeological Survey 2012 season*, «Iraq», 75, 89-118.

## ABSTRACT

The 2013 season of fieldwork of the Italian Archaeological Expedition in the Helawa/ Aliawa Area (MAIPE-Missione Archeologica Italiana nella Piana di Erbil, Kurdistan) was conducted by the University IULM of Milan, with the cooperation of IBAM-CNR of Lecce and the Sapienza University of Rome. The investigation focused on a small part of the South-Western Erbil plain and included two main mounds, Helawa (South) and Aliawa (North). A complete topographic plan was created starting from the measurements taken with differential GPS (for DEM and GIS elaboration). The collection of materials on the surface enabled us to make a preliminary assessment of the main periods of occupation at the site, spanning from the Late Neolithic (Halaf and Ubaid periods, 6<sup>th</sup> millennium BC) to the Middle Assyrian period (13<sup>th</sup>-12<sup>th</sup> century BC). The project of acquisition of topographic and archaeological records from the intensive survey conducted on the site involved the use of open source tools. All data were organized in a GIS system based on QuantumGIS and metadata are now stored in a PostgreSQL/PostGIS database, allowing for the subsequent phases of mapping elaboration. The topographic work produced a complete archaeological space-map, with distribution of materials on the surface, sections of the site, a digital elevation model and all the data collected during the survey entered in a webGIS. This paper illustrates the state-of-the-art of this GIS project, and introduces future developments like the web data-entry interface written in PHP, and the webGIS based on GoServer and GeoExplorer.