

Il rilievo metrico integrato della Valle dei Re: software open-source per la documentazione del patrimonio archeologico in Egitto

*Original*

Il rilievo metrico integrato della Valle dei Re: software open-source per la documentazione del patrimonio archeologico in Egitto / Calantropio, Alessio; Chiabrandò, Filiberto; De Ruvo, Valeria; Lingua, Andrea; Maschio, Paolo; Spanò, Nannina. - ELETTRONICO. - FOSS4G Italia 2020:(2020), pp. 33-34. ((Intervento presentato al convegno FOSS4G-IT 2020 tenutosi a Torino nel 18-22/02/2020 [10.5281/zenodo.3647630]).

*Availability:*

This version is available at: 11583/2844118 since: 2020-09-04T20:14:43Z

*Publisher:*

FOSS4G Italia 2020 - Free and Opens Source Software

*Published*

DOI:10.5281/zenodo.3647630

*Terms of use:*

openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)



**FOSS4G IT**



TORINO 2020

## **FOSS4G Italia 2020**

***Raccolta Abstract***





## ORGANIZZATO DA



## CON LA COLLABORAZIONE DI



## CON LA SPONSORIZZAZIONE DI



## CON IL PATROCINIO DI



## **Sessione *Analisi, manipolazione e visualizzazione di dati geospaziali***

**Moderatore:**

### ***Il rilievo metrico integrato della Valle dei Re: software open source per la documentazione del patrimonio archeologico in Egitto***

Alessio Calantropio (1), Filiberto Chiabrando (1), Valeria De Ruvo (2), Andrea Lingua (2), Paolo Maschio (2) and Antonia Spanò (1)

(1) Politecnico di Torino - Department of Architecture and Design, (2) Politecnico di Torino - Department of Environment, Land and Infrastructure Engineering,

La Geomatica fornisce oggi numerosi strumenti e tecniche di rilievo metrico che consentono di giungere ad una documentazione accurata dell'oggetto rilevato, spesso arricchita dall'integrazione di dati provenienti da sensori diversi e acquisiti con metodi differenti. Molti sono anche i software impiegati per l'elaborazione di dati spaziali georeferenziati, ed è altresì in crescita la disponibilità di applicazioni free e open source che si affiancano o, in alcuni casi, sostituiscono del tutto i programmi proprietari.

In questo contributo si è scelto di analizzare il caso studio della Valle dei Re in Egitto (Luxor). Lo studio si pone come estensione del già esistente *Theban Mapping Project*, un progetto di documentazione avviato nel 1978 e concluso dopo oltre vent'anni di lavoro che assume ancora oggi grande valore per archeologi e conservatori.

L'applicazione di tecniche integrate di rilievo metrico 3D, a distanza di quasi vent'anni dalla pubblicazione dell'Atlante della Valle dei Re, ha permesso sia l'aggiornamento dei dati cartografici esistenti, sia la possibilità di renderne fruibili dei nuovi, ad un'utenza quanto più ampia possibile, di tecnici e in un'ottica di disseminazione culturale. Nonostante tutta la documentazione preesistente sia disponibile online, e quindi globalmente accessibile, essa presenta dati georeferenziati in un sistema di coordinate locale. Di fondamentale importanza è dunque l'aggiornamento della georeferenziazione di ciascun dato messo a disposizione (nuovo ed esistente), in un *datum* di utilizzo consueto (UTM WGS 84).

L'impossibilità di effettuare un rilievo fotogrammetrico aereo e la conseguente mancanza di un dato utile alla generazione di un'ortofoto, è stata affrontata trattando, in maniera sperimentale, i dati acquisiti con tecnica LiDAR terrestre, interpolando laddove mancante, il dato RGB. Sono infatti ormai consolidate le tecniche *image-based* che permettono, a partire da un set orientato di immagini, l'ortoproiezione delle stesse e la georeferenziazione del prodotto finale; sono invece non convenzionali le procedure che permettono la generazione di prodotti ortofotografici a partire da dati lidar, essendo questi carenti della componente radiometrica. Le numerose scansioni TLS effettuate nella Valle, registrate in un sistema di riferimento coerente, sono state importate nel software open source Cloud Compare, all'interno del quale è stato possibile ottenere un'unica nuvola di punti (110 scansioni circa del peso complessivo di 40 GB) dell'area acquisita; si è proceduto prima ad un filtraggio secondo un passo regolare di 1 cm, successivamente è stato possibile, tramite lo stesso software, generare un'ortofoto georeferenziata, funzionale al suo utilizzo come layer di base per il conseguente inserimento in ambiente GIS. L'ortofoto così generata è stata trattata mediante le funzioni di interpolazione del software open source QGIS, che hanno permesso di calcolare i valori RGB dei pixel vuoti mediante l'interpolazione dai pixel limitrofi, consentendo

di visualizzare in maniera continua (ortofoto raster) un dato spaziale discreto, quale è una nuvola di punti LiDAR.

Infine, il modello 3D successivamente generato è stato reso fruibile mediante il visualizzatore online 3DHOP, che permette di visualizzare il modello in un'interfaccia web basata su componenti HTML e JavaScript, consentendo la sua fruizione anche agli utenti che non dispongono di software specifici per il trattamento di dati spaziali e geografici.

### ***Riconoscimento automatico di immagini con OpenCV nel progetto di Mosaicatura Catastale della Regione Piemonte: esperienza e potenzialità***

Enzo Ciarmoli and Alessandro Oberholtzer  
CSI Piemonte

La cartografia catastale è gestita a livello nazionale dall'Agenzia delle Entrate ed è disponibile per la PA Piemontese attraverso il Sistema di Interscambio (progetto SigmaTer Piemonte).

Il progetto Mosaicatura Catastale nasce dalla volontà della Regione Piemonte di predisporre una Cartografia Catastale di Riferimento mosaicata coerente con la BDTRE (Banca dati Territoriale degli Enti) utile nei processi programmatici e autorizzativi delle Pubbliche Amministrazioni locali (ad esempio Piani Regolatori Comunali).

Per raggiungere tale obiettivo occorre ovviare ai problemi di georeferenziazione, legati al processo produttivo originario di vettorializzazione, riposizionando opportunamente i dati vettoriali sui raster originali di impianto.

Il riposizionamento viene effettuato tramite processi di rubbersheeting, per l'esecuzione dei quali si rende necessaria l'individuazione foglio per foglio di punti omologhi tra le due fonti dati.

L'enorme quantità di dati coinvolti (circa 9 milioni di particelle catastali, distribuite su oltre 35000 fogli) ha suggerito l'opportunità di esplorare i territori del riconoscimento automatico di immagini e del *Machine Learning* per capire se e in che modo da questi poteva venire un ausilio alle attività degli operatori, alla qualità del risultato e alla riduzione dell'effort di progetto.

Il presente lavoro condotto da CSI Piemonte, si pone l'obiettivo di descrivere l'esperienza acquisita e i risultati raggiunti, focalizzando sulle metodologie adottate, i tentativi e i raffinamenti successivi per arrivare a risultati significativi.

L'implementazione di questi algoritmi è stata realizzata utilizzando il *framework* open source OpenCV e i linguaggi Java e Python.

L'intero processo è sicuramente suscettibile di miglioramenti attraverso l'impiego opportuno di metodologie di auto apprendimento; un altro campo inesplorato è il riconoscimento di testi in base a campioni (OCR georiferito).

L'esperienza condotta suggerisce altri contesti GIS di possibile riuso: attualizzazione di cartografie storiche, acquisizione automatica di informazioni alfanumeriche georiferite.