

## Presentazione Bollettino AIC n. 155/2015: *Balloon Mapping* *Introduction to AIC Bulletin 155/2015: Balloon Mapping*

ANDREA FAVRETTO, GIOVANNI MAURO

Il n.155/2015 del Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia (AIC) è un numero speciale per diverse ragioni.

In primo luogo perché è bilingue: gli articoli sono infatti presentati nella consueta versione italiana alla quale è stata aggiunta (per il momento in questo solo numero), anche quella inglese; un piccolo contributo per proseguire il processo di internazionalizzazione della rivista dell'associazione iniziato da tempo, con la presenza del titolo, del riassunto e delle parole chiave tradotti in inglese all'inizio di ogni articolo; dal n. 153/2015, con la traduzione in inglese delle informazioni editoriali comuni a tutti i bollettini e con la traduzione del titolo della rivista.

In secondo luogo, questo numero è stato finanziato con fondi esterni alla Associazione. Nella fattispecie, si è trattato di un Fondo di Ricerca dell'Ateneo di Trieste (FRA), erogato nel 2012 per la realizzazione di ricerche in campo archeologico con l'ausilio di immagini telerilevate da pallone aerostatico ("*Balloon Mapping - BM - per l'archeologia*"). Non è il primo caso di *external funding* per AIC: al di là del beneficio economico (non disprezzabile, in un momento di congiuntura economica difficile quale quello attuale), si pensa siano di grande importanza le sinergie fra il mondo universitario e quello composito dell'associazione.

Il bollettino è composto da alcuni articoli omogenei per tema trattato (come è stato il n. 153/2015, dedicato al nuovo Sistema di Riferimento Europeo ETRF00).

*The 155/2015 Bulletin of the Italian Cartographic Association (AIC) represents a special issue for several reasons.*

*First of all, because it is a bilingual one. All the papers are written in the usual Italian version plus the English one, which has been added to this issue only. This choice is in line with the process of internationalization undertaken by the Association. In fact, titles, abstracts and keywords of each paper have far back been translated. Furthermore, from the 153/2015 issue, the editorial information and the journal headline have also been translated.*

*Secondly, this bulletin issue has been externally-funded. A 2012 Trieste University Research Fund (FRA) has been used for this purpose. The fund was assigned for research concerning the application of remote sensed images from tethered line control helium filled balloon to Archeological studies ("*Balloon Mapping - BM - for Archeology*"). This is not the first case of external funding for AIC. We think this is a positive sign, both from an economic point of view and then because of the useful consequences of a recurring relationship between the university and the AIC.*

*This bulletin is made up of several papers concerning the same main subject (as in the case of the previous n. 153/2015, dedicated to ETRF00, the new European Coordinate Reference Frame).*

Da tempo l'archeologia si avvale proficuamente di immagini aeree per indagare l'estensione di siti conosciuti e per scoprirne di nuovi, attraverso il controllo di eventuali discontinuità della vegetazione e/o dell'aspetto dei terreni nudi visti dall'alto. Una disciplina collegata, appositamente dedicata a questo tema, è infatti sorta (cfr. "Archeologia Aerea"). Gli alti costi delle ricognizioni aeree e la conseguente difficoltà di effettuarle spesso e con uno scarso preavviso temporale (per sfruttare, ad esempio, le condizioni di umidità del terreno legate alla pioggia che segue periodi di prolungata siccità), hanno suggerito di utilizzare sistemi di ripresa dall'alto a basso costo, quali il BM, anche in campo archeologico. Il BM, infatti, tecnica di ripresa ultracentenaria, utilizzata dai pionieri della fotografia a bordo delle mongolfiere per scattare le prime foto dall'alto delle città in Europa e negli Stati Uniti, si è diffuso recentemente come mezzo di controllo ambientale. Il catalizzatore di ciò è stato l'incidente alla piattaforma petrolifera Deepwater Horizon del 20 aprile 2010. Gli abitanti della costa della Louisiana, Mississippi, Alabama e Florida hanno infatti proficuamente utilizzato le riprese da palloni aerostatici frenati (ovvero controllati da terra mediante cavi), per documentare l'inquinamento causato dallo sversamento di petrolio in mare attraverso mosaici di immagini georiferite e mappe tematiche da questi ricavate. Dopo questo tragico evento sono sorte comunità di supporto al monitoraggio ambientale tramite immagini telerilevate, che forniscono in rete strumenti software (in modalità *cloud computing*) e *know how* per l'ottenimento ed il trattamento delle stesse.

Negli articoli presenti in questo numero del bollettino sono riprese ed approfondite le informazioni qui brevemente anticipate in modo da fornire un quadro abbastanza completo dei principali elementi da considerare per chi vuole accostarsi al BM, sia per ciò che riguarda il vettore (pallone aerostatico), che gli apparecchi di ripresa ad esso collegati.

Essendo l'archeologia il campo d'applicazione prescelto, vengono presentati inoltre i primi risultati di alcune investigazioni realizzate nelle provincie di Trieste e Gorizia, in siti di accertata o sospetta presenza di castellieri, i noti villaggi fortificati preistorici di cui sono testimonianza i resti di cinte murarie concentriche (in superficie ed ipogei), generalmente in siti di altura (la

*Since long time Archeology usefully uses aerial images in order to investigate the extension of ancient known locations and to discover new ones. Researchers monitor vegetation changes and/or bare soil from above. An Archeology-connected discipline, called Aerial Archeology was born. However, the relevant costs of the flights and the difficulties in organizing them, suggested to use low cost remote sensing systems, such as the BM, also for Archeology.*

*BM is over one hundred years old and it has been used by the earlier photographers for taking the first pictures of the European and American cities from hot air balloons. Recently, BM has become popular as a method of environmental control. The spark has been the well known Deepwater Horizon oil spill, occurred on April, the 20<sup>th</sup> of 2010. Soon after the accident, the Louisiana, Mississippi, Alabama and Florida coastline inhabitants successfully used remote sensed images from tethered line control helium filled balloons in order to show the coastline oil pollution in the Gulf of Mexico. For this purpose they built georeferenced image mosaics to derive thematic maps. After this environmental disaster, several communities have been spontaneously created on the Internet. These scientific communities supply software tools (cloud computing), and know-how to take and to process balloon remote sensed pictures.*

*These aspects are further investigated in the following papers, in order to produce a sort of "how to" for anyone who would like to approach the BM method.*

*We choose Archeology as field of application and therefore we present here the first outcomes of some BM studies carried out with regard to two areas in Trieste and Gorizia Provinces. These areas are supposed to have been hosted two ancient "Castellieri". The "Castellieri" were prehistoric fortified villages. Nowadays superficial or buried circular surrounding walls, generally in upper places (for defense purposes), are all we can find.*

*The participation of the Authors to NEXT, the scientific/didactic meeting that took place in Trieste in September, 26<sup>th</sup>-28<sup>th</sup>, 2014, has been an important opportunity to demonstrate how to lift up a helium filled balloon, to program the carried camera for continuous shooting and to make a first processing of the taken pictures in the science village set up Piazza Unità in Trieste. This didactic BM activity has provided a dis-*

cui funzione nel passato era presumibilmente di controllo del territorio limitrofo).

La partecipazione degli Autori, nel settembre 2014, alla manifestazione scientifico/divulgativa NEXT, per dimostrare le modalità di ripresa aerea e di prima elaborazione delle immagini acquisite da BM nel villaggio scientifico allestito in Piazza Unità d'Italia a Trieste, ha fornito un certo numero di immagini telerilevate, riprese in momenti diversi durante le tre giornate della manifestazione. La successiva elaborazione delle immagini con tecniche di statistica spaziale (*point pattern analysis*) ha permesso di verificare le aree maggiormente gradite ai visitatori del villaggio scientifico attraverso la realizzazione di alcune mappe di densità. Pur non essendo strettamente collegato all'applicazione del BM all'archeologia, si è deciso di presentare in questa sede anche il lavoro realizzato a NEXT (che è l'argomento del primo dei tre articoli di questo numero), in quanto i dati di partenza (le fotografie riprese dal pallone), sono stati acquisiti con la strumentazione finanziata dal progetto FRA 2012 su citato e ciò ha permesso di dar conto del lavoro complessivo realizzato con lo stesso fondo.

Nel secondo articolo, più propriamente tecnico, si analizzano limiti e potenzialità della tecnologia BM. Nello specifico, si descrivono dettagliatamente alcuni degli strumenti acquisiti e vengono illustrate anche le scelte operative adottate per rispondere alle diverse esperienze e difficoltà sorte sul campo. In particolare, è presentata una fotocamera modificata per acquisire immagini sensibili alla luce dell'infrarosso vicino.

Nel terzo articolo sono presentate le elaborazioni delle immagini acquisite con BM nei siti di San Polo, presso Monfalcone (Provincia di Gorizia) e di Monte Trmun, presso Caresana (Provincia di Trieste). Gli ortomosaici ottenuti dalle fotografie aeree sono stati trattati con tecniche proprie del telerilevamento (calcolo dell'indice di vegetazione NDVI – *Normalized Difference Vegetation Index* sulle immagini scattate dalla fotocamera sensibile all'infrarosso vicino). Dalla cartografia tematica prodotta si è identificata una discontinuità della vegetazione nel sito del monte Trmun, che potrebbe denunciare la presenza in loco di antiche strutture ipogee.

*crete number of remote sensed images, taken at different times during the three-day event. The subsequent image processing activity with techniques of spatial statistics (point pattern analysis), has allowed us to discover which areas were the most visited by means of some density maps. Although this activity was not strictly linked to the application of the BM to Archeology, we decided to report here also the work carried out during the three NEXT days (which is the subject of the first of three papers in this issue), because the photographs taken from the balloon were acquired with the equipment funded by the mentioned 2012 FRA project. This has allowed us to give an overview of the overall work carried out.*

*The second paper is more strictly technical. It analyzes the limits and the opportunities of the BM technology. Specifically, the paper shows some of the acquired tools and discusses the practical decisions taken to face the different difficulties encountered during the FRA project activity. It also presents the acquired near infrared light sensitive camera and its main technical features.*

*The third paper shows the processing of images captured by BM in the sites of San Polo, near Monfalcone (Gorizia Province) and Monte Trmun (Caresana - Trieste Province). The photographs taken by the near-infrared sensitive camera have been treated with remote sensing techniques (NDVI – *Normalized Difference Vegetation Index*). The resulting thematic maps have identified a difference in the vegetation cover in the site of Mount Trmun, that could indicate the presence of some ancient underground structures on site.*