

## *Balloon Mapping*, droni e archeologia: casi studio in Friuli Venezia Giulia (NE Italia)

### *Balloon Mapping, drones and archaeology: case studies in Friuli Venezia Giulia (NE of Italy)*

MANUELA MONTAGNARI KOKELJ

Dipartimento di Studi Umanistici – Università di Trieste

Una frase dell'articolo *Il Balloon Mapping per lo studio di due castellieri sul Carso isontino e triestino* sintetizza bene, a mio avviso, il possibile rapporto fra il metodo di mappatura da pallone aerostatico e l'archeologia: *Naturalmente si considera tale procedura complementare alle analisi archeologiche tradizionali, da impiegare preliminarmente ad esse, in quanto meno costosa ed impattante, sia parallelamente e posteriormente ad esse, in modo da evidenziare eventuali ulteriori zone da scavare* (Favretto *et al.*, 2015, p. 38). Qui il riferimento è principalmente all'archeologia di campo, intesa sia come *survey*, indagine di superficie, sia come scavo sistematico, che sono parti integranti dello studio di un territorio, ma non lo esauriscono.

Lo studio di un territorio esemplifica pienamente, infatti, quello che dovrebbe essere il *modus operandi* dell'archeologia, ossia la costante combinazione di scoperte di campo, metodi e tecniche d'indagine, e teoria, come sintesi di modelli interpretativi già elaborati e nuove idee e ipotesi<sup>1</sup>. Nel caso specifico, il rimando teorico è soprattutto alla *Landscape Archaeology*, l'archeologia dei paesaggi, il cui obiettivo è la ricostruzione, in base a fonti e metodologie diverse, delle forme di interazione fra gruppi umani e ambiente naturale nei

diversi periodi storici e nella loro stratificazione<sup>2</sup>. Ricostruzione diacronica, quindi, necessariamente pluridisciplinare e interdisciplinare, come hanno dimostrato studi relativamente recenti condotti a livello regionale e al contempo transnazionale, quali la *Carta archeologica della valle dell'Isonzo e dei suoi affluenti*, realizzata nell'ambito del programma comunitario Interreg II Italia-Slovenia 1994-2000 (v. Montagnari Kokelj, 2001), e i due progetti Interreg IIIA Italia-Slovenia 2000-2006 *Tra Natisone e Isonzo: storia e archeologia di un territorio* (v. Chiabà *et al.*, 2007) e *AltoAdriatico* (v. Auriemma e Karinja, 2008)<sup>3</sup>.

Questi studi hanno costituito precedenti specifici di riferimento per il progetto FRA 2012 coordinato da chi scrive – *Tra Carso e Isonzo. Geoarcheologia di un territorio per lo studio delle dinamiche di interazione fra uomo e ambiente nell'antichità* – e lo sono indirettamente anche per il progetto FRA 2014 coordinato da Andrea Favretto, *Cartografia su immagini telerilevate ad alta risoluzione spaziale. Utilizzo e comparazione di*

1 Nell'importante volume *Archaeology: theories, methods and practice* questo concetto è spiegato subito all'inizio del capitolo dedicato alla storia delle ricerche e degli studi (Renfrew, Bahn, 2004, p. 21), per essere poi ampiamente sviluppato.

2 La letteratura su questo tema è amplissima: per capirne i concetti chiave può essere utile leggere la scheda sintetica prodotta da Matthew Johnson (2005), che due anni dopo pubblicherà un libro sull'argomento.

3 Tutti questi progetti sono stati coordinati da studiosi dell'allora Dipartimento di Scienze dell'Antichità (ora Dipartimento di Studi Umanistici) dell'Università di Trieste, e sono stati caratterizzati da pluridisciplinarietà e interdisciplinarietà intra- ed extra-ateneo, grazie alla partecipazione di colleghi italiani e stranieri.

*strumenti eterogenei per la rilevazione di dettaglio per siti archeologici*, attualmente *in progress*.

*Tra Carso e Isonzo* mirava a ricostruire il paesaggio antico in un territorio particolarmente adatto ad analizzare in che misura fattori naturali, in particolare le deviazioni del corso di uno dei principali fiumi della regione, avessero inciso su fattori antropici, sulle dinamiche insediative, sulla viabilità e sui sistemi di scambio/commercio tra mare, pianura, Carso ed entroterra. L'apporto di specialisti di ambiti diversi – geografia fisica e geomorfologia, archeologia preistorica e archeometria, storia e archeologia romana e topografia antica – è stato chiaramente imprescindibile in tutte le fasi di svolgimento del progetto: raccolta dei dati bibliografici, d'archivio, delle fotografie aeree e da satellite; analisi delle stesse e dei DEM; sopralluoghi sul terreno con esecuzione di carotaggi con sonda a mano; successive mirate prospezioni geo-archeologiche di superficie; raccolta di campioni per le analisi archeometriche. Fasi concluse da uno studio interpretativo in cui tutti i dati acquisiti sono stati messi a confronto e integrati<sup>4</sup>.

Come previsto, nel corso del progetto *Tra Carso e Isonzo* sono stati eseguiti anche alcuni test di acquisizione d'immagini con un drone DJI, in dotazione al gruppo di ricerca, su due castellieri localizzati sulle prime falde sudoccidentali del Carso isontino. In più, alle attività svolte nell'area di studio si sono aggiunte alcune uscite in località Caresana (San Dorligo della Valle-Dolina, Trieste), su un'altura sede di un presunto castelliere protostorico, per esaminare in parallelo le potenzialità del drone DJI e del pallone aereostatico oggetto di sperimentazione nell'ambito del progetto FRA 2012 "*Balloon Mapping*" e archeologia: *verifiche metodologiche nell'applicazione della tecnologia in ambito GIS*, coordinato da Andrea Favretto.

Quest'attività congiunta costituisce in certa misura il *trait d'union* fra i progetti FRA 2012 e 2014 coordinati

da docenti del Dipartimento di Studi Umanistici, ma già a carattere interdipartimentale nel caso di *Tra Carso e Isonzo*, e di nuovo nello studio in corso<sup>5</sup>. Penso che i progetti citati siano esempi importanti di come interessi scientifici diversi possano convergere su tematiche di ricerca comuni. Se, infatti, il principale obiettivo del FRA 2014 *Cartografia su immagini telerilevate... per siti archeologici* è quello di valutare comparativamente i risultati dei diversi metodi di telerilevamento utilizzati, ossia le immagini della macchina fotografica trasportata dal drone e quelle della macchina fotografica trasportata dal pallone areostatico<sup>6</sup>, l'obiettivo correlato riguarda la verifica della reale utilità di entrambi per il riconoscimento di evidenze archeologiche in zone del territorio dove dati pregressi hanno evidenziato specifiche problematiche da approfondire. Dato che una delle potenzialità del *Balloon Mapping* emersa dal precedente studio riguarda il monitoraggio "in continuo" mediante video o riprese aeree a intervalli ravvicinati per un tempo molto più lungo rispetto a quello dei droni, sono state scelte come casi studio aree marine o prossimomarine soggette a forti escursioni di marea, da indagare nelle condizioni più favorevoli di bassa marea. Oggetto di studio saranno, dunque, la Laguna di Marano (Udine) – con dati scarsi per i periodi antecedenti l'età romana, durante la quale, invece, si sarebbe sviluppato un articolato sistema insediativo –, e il comprensorio litoraneo con sbocco a mare dei torrenti Ospio e Rosandra (Muggia, Trieste), che con l'entroterra costituiscono un'area di forte attrazione per l'uomo dalla preistoria in avanti, attrazione dovuta, fra l'altro, alle condizioni ideali per la formazione naturale del sale, sfruttata a livello di produzione "industriale" nelle saline documentate già in epoca romana (sul tema v. da ultimo Montagnari Kokelj *et al.*, 2015, con bibliografia precedente).

Per concludere, vorrei mettere in evidenza altri aspetti rilevanti che possono assumere le attività di ri-

4 A fine progetto tutti i dati sono stati archiviati in modo provvisorio in attesa del riversamento definitivo sul sito di destinazione – <http://siticar.units.it> – al tempo in fase di manutenzione; i risultati delle analisi archeometriche su materiali litici protostorici sono confluiti in un articolo dedicato (Bernardini *et al.*, 2015), mentre il lavoro congiunto di archeologi e geologi è stato presentato a Eurogeo Conference 2014 (Zavagno *et al.*, 2014).

5 La collaborazione in atto da molti anni è soprattutto con colleghi dell'ex-Dipartimento di Scienze Geologiche, ora Dipartimento di Matematica e Geoscienze.

6 In considerazione dei risultati molto interessanti ottenuti recentemente nella stessa area di studio del FRA 2014 con un'altra tecnica di telerilevamento, il LiDAR – Light Detection and Ranging (Bernardini *et al.*, 2013), non ne è escluso *a priori* un uso a fini comparativi.

cerca di cui ho detto finora: di fatto, oltre a risultati scientifici importanti, queste possono avere ricadute significative sia sempre all'interno dell'ambito accademico, per la didattica universitaria e post-universitaria<sup>7</sup>,

sia all'esterno, per la raccolta di dati utili a fini di pianificazione dell'uso di spazi pubblici (Favretto e Mauro, 2015) e, in prospettiva, di pianificazione territoriale, tutela e conservazione in zone di interesse archeologico.

---

<sup>7</sup> Mi riferisco specificamente al corso di *GIS e telerilevamento per i beni archeologici*, tenuto da Andrea Favretto e Giovanni Mauro nell'a.a. 2014-2015 per la Scuola Interateneo di Specializzazione in Beni Archeologici.

**Bibliografia**

- AURIEMMA R., KARINJA S., a cura di (2008), *Terre di Mare. L'archeologia dei paesaggi costieri e le variazioni climatiche*, Atti del Convegno Internazionale di Studi, Trieste, 8-10 novembre 2007, Arti Grafiche Friulane/Imoco spa, Udine [2<sup>a</sup> ed. 2012, Luglio Editore, Trieste].
- BERNARDINI F., SGAMBATI A., MONTAGNARI KOKELJ M., ZACCARIA C., MICHELI R., FRAGIACOMO A., TIUSSI C., DREOSSI D., TUNIZ C., DE MIN A. (2013), "Airborne LiDAR application to karstic areas: the example of Trieste province (north-eastern Italy) from prehistoric sites to Roman forts", *Journal of Archaeological Science* 40, pp. 2152-2160.
- BERNARDINI F., DE MIN A., LENAZ. D., MENDOZA CUEVAS A., NUVIADENU C.K., TUNIZ C., MONTAGNARI KOKELJ M. (2015), "Whetstones from Bronze Age hillforts of north eastern Italy", *Archaeometry* 57, pp. 36-53.
- CHIABÀ M., MAGGI P., MAGRINI C., a cura di (2007), "Le Valli del Natisone e dell'Isonzo tra Centro-Europa e Adriatico", Atti del convegno internazionale di studi, San Pietro al Natisone (Udine), 15-16 settembre 2006, *Studi e ricerche sulla Gallia Cisalpina* 20, pp. 27-42, Quasar, Pasian di Prato (Udine).
- FAVRETTO A., MAURO G. (2015), "Analisi esplorative delle preferenze dei visitatori di una manifestazione culturale in uno spazio urbano utilizzando il Balloon mapping e la statistica spaziale. Il caso di Trieste Next", *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia* 155, pp. 7-19, <http://hdl.handle.net/10077/11652>.
- FAVRETTO A., MAURO G., ZACCARIA C. (2015), Il Balloon Mapping per lo studio di due castelli sul Carso isontino e triestino/Balloon mapping for the study of two "castellieri" in Trieste and Gorizia provinces, "Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia", 155, pp. 35-50, <http://hdl.handle.net/10077/11791>.
- JOHNSON M. (2005), Thinking about landscape, in Renfrew C., Bahn P., eds., *Archaeology. The key concepts*, pp. 156-159, Routledge.
- JOHNSON M. (2007), *Ideas of landscape*, Blackwell Publishing.
- MONTAGNARI KOKELJ M., a cura di (2001), "Gorizia e la valle dell'Isonzo: dalla preistoria al medioevo", *Monografie Goriziane* 1 [CD allegato], Provincia di Gorizia, Gorizia.
- MONTAGNARI KOKELJ M., BERNARDINI F., DE MIN A., LENAZ D., TUNIZ C., VELUŠČEK A. (2015), "Il sale nel Caput Adriae (Adriatico nord-orientale): dati, ipotesi, prospettive di approfondimento", in *Preistoria del cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria*, Atti della 50<sup>ma</sup> Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Roma, 5-9 ottobre 2015, <http://www.preistoriadelcibo.it/sessione3.html>
- RENFREW C., BAHN P., eds. (2004), *Archaeology: theories, methods and practice*, Thames & Hudson [4<sup>th</sup> edition].
- ZAVAGNO E., MONTAGNARI KOKELJ M., VERZAR M., ORIOLO F., MAGGI P., BOSCAROL C., FURLANI S., CUCCHI F. 2014, "Geoarchaeological characterization of the Eastern Isonzo Plain", in *The power of geography and the role of spatial information, Eurogeo Conference 2014*, 15-17 May 2014, Valletta, Malta [poster].