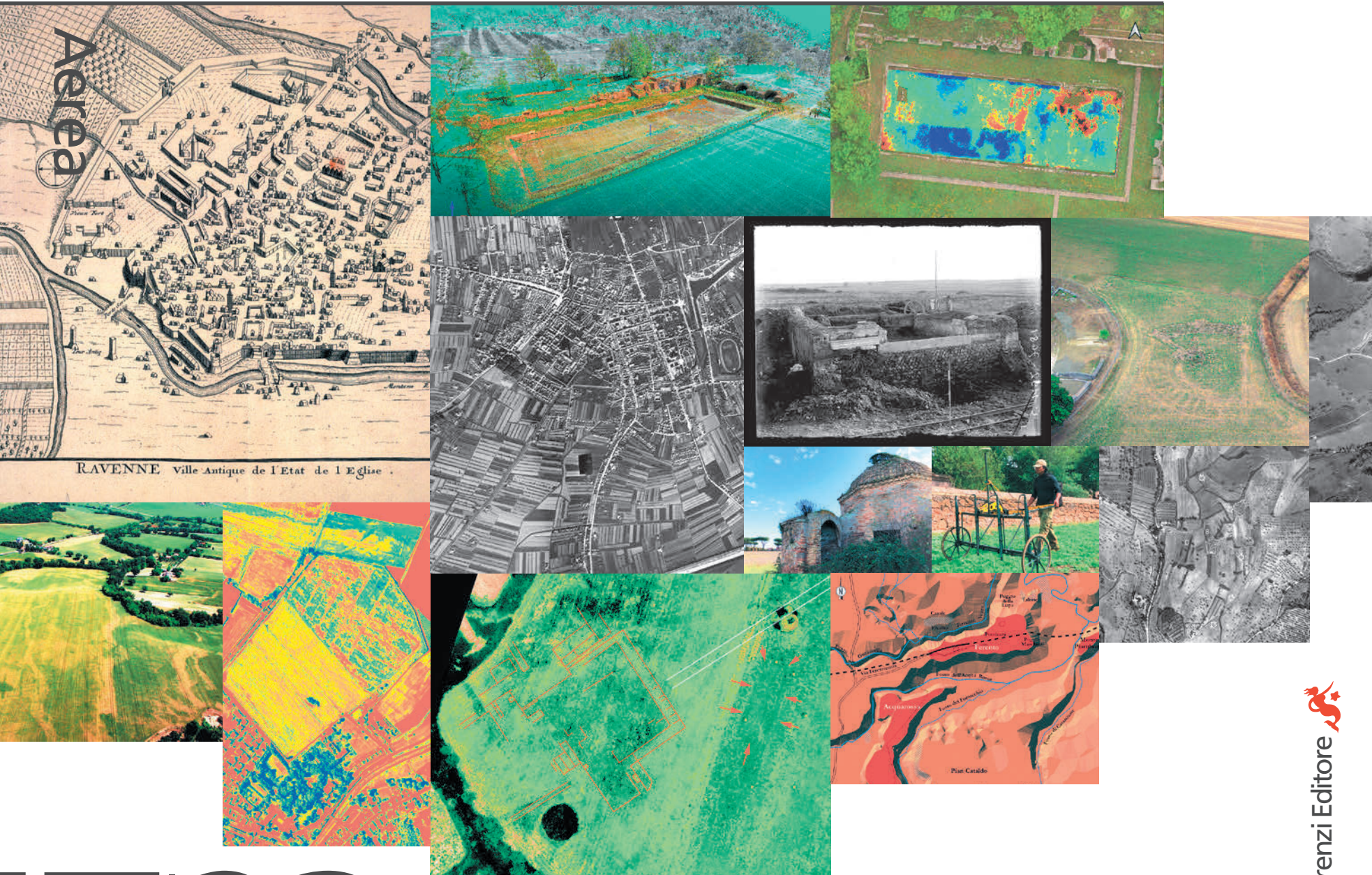




Archeologia

# Archeologia Aerea



# 7<sup>1</sup>23

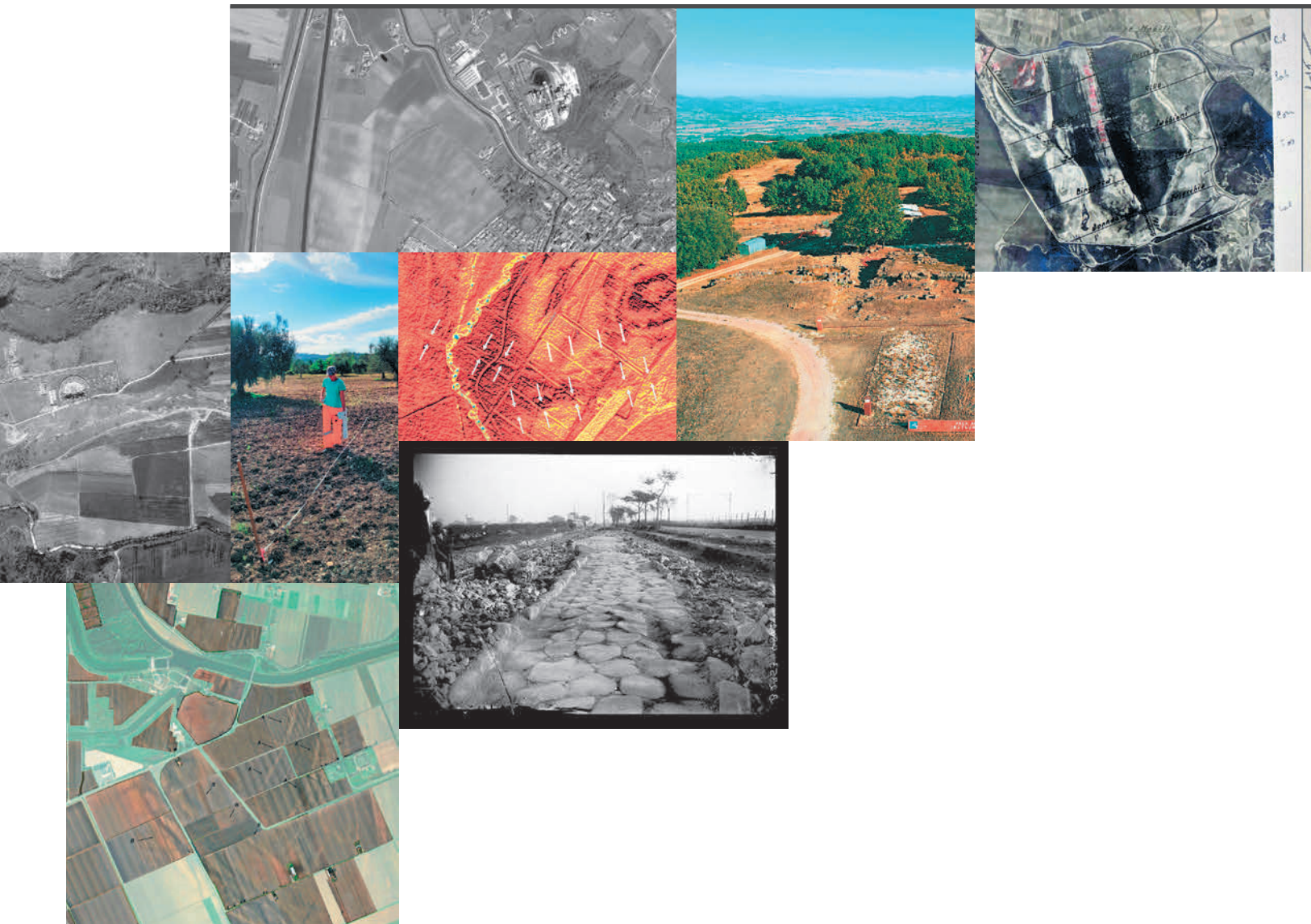




Università del Salento  
Dipartimento di Beni Culturali



Laboratorio di Topografia Antica  
e Fotogrammetria



Studi di Aerotopografia Archeologica

# Archeologia Aerea 17<sup>123</sup>

## Le Città invisibili

*Remote e Proximal Sensing in Archeologia*  
Metodologie non invasive  
per lo studio della città antica

Atti del Terzo Convegno Internazionale  
Lecce 19/21 maggio 2022

Casi di studio  
in Italia  
centrale e  
settentrionale

*a cura di*  
Giuseppe Ceraudo  
Veronica Ferrari  
Giuseppe Scardozi

Claudio Grenzi Editore

Volume edito con il contributo di



Università del Salento. Lecce  
Dipartimento di Beni Culturali



Laboratorio di Topografia  
Antica e Fotogrammetria

“Archeologia Aerea. Studi di Aerotopografia Archeologica” è una Rivista Internazionale fondata nel 2004 da Giuseppe Ceraudo e Fabio Piccarreta.

Dotata di *referees* anonimi (*peer-reviewed*), raccoglie studi e ricerche di archeologia basati sull'ampio utilizzo di fotografie aeree, immagini satellitari e dati telerilevati in genere. L'opera – unica nel suo genere in Italia – segue la disciplina sin dai suoi esordi e, passando attraverso contributi di metodologia e applicazioni di fotointerpretazione archeologica e fotogrammetria finalizzata, giunge sino alle modernissime applicazioni specialistiche legate alle nuove tecnologie di *remote sensing* e fotointerpretazione satellitare.

Ampio spazio è assegnato nella Rivista agli studi sui pionieri o sull'attività pionieristica legata alle riprese aeree, allo studio del materiale aerofotografico storico, ai lavori di fotointerpretazione archeologica classica di respiro internazionale, ai progetti di archeologia aerea avviati di recente in Italia e nel Mondo, nonché alle attività e allo stato dell'arte della materia e alle prospettive future di ricerca legate alle immagini telerilevate da piattaforma aerea e satellitare.

La Rivista si propone di presentare l'Aerotopografia Archeologica – disciplina che utilizza a fondo lo strumento aereo e tutte le immagini aerorilevate con le sue varie applicazioni ed elaborazioni – come una parte fondamentale di una materia, la Topografia Antica, che affonda le sue radici storiche molto indietro nel tempo.

Studi di Aerotopografia Archeologica

## Archeologia Aerea 17<sup>123</sup>

*Direzione scientifica*

Giuseppe Ceraudo

*Comitato scientifico*

Robert Bewley (*University of Oxford, England*)

Stefano Campana (*Università di Siena, Italia*)

Giuseppe Ceraudo (*Università del Salento, Italia*)

Dave Cowley (*Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland*)

Michael Doneus (*University of Vienna, Austria*)

Veronica Ferrari (*Università del Salento, Italia*)

Darja Grosman (*University of Ljubljana, Slovenia*)

Marcello Gvaitoli (*Università del Salento, Italia*)

Christopher Musson (*Aerial Archaeology Research Group*)

Fabio Piccarreta (*Membro onorario*)

Stefania Quilici Gigli (*Università della Campania “Luigi Vanvitelli”, Italia*)

Wlodek Rączkowski (*University of Poznań, Poland*)

Giuseppe Scardozzi (*Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia*)

Elizabeth Jane Shepherd (*Membro onorario*)

Frank Vermeulen (*Ghent University, Belgium*)

*Redazione*

Fiorella De Luca, Immacolata Ditaranto, Patrizia Gentile,  
Pasquale Merola, Ilaria Miccoli

*Recapiti di redazione*

Giuseppe Ceraudo

Università del Salento – Dipartimento di Beni Culturali  
Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria

Via Dalmazio Birago, 64 – 73100 Lecce

Tel. 0832-295513/14

labtaf@unisalento.it

[www.archeologiaaerea.it](http://www.archeologiaaerea.it)

@archeologiaaerea

@archeoarea

@archeologiaaerea

*Progetto grafico*

Claudio Grenzi

ISBN 978-88-8431-902-9

ISSN 2035-7540

© 2024 Claudio Grenzi Editore

Tutti i diritti riservati.

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere tradotta, ristampata o riprodotta, in tutto o in parte, con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, fotocopie, film, diapositive o altro senza autorizzazione dell'Editore.

Printed in Italy

Claudio Grenzi srl  
Via Le Maestre, 71 · 71121 Foggia  
info@claudiogrenzieditore.it  
www.claudiogrenzieditore.it

---

## SOMMARIO

- Introduzione
- 5 **'Le Città invisibili'**  
*Remote e Proximal Sensing in Archeologia: metodologie non invasive per lo studio della città antica*  
Giuseppe Ceraudo, Veronica Ferrari, Giuseppe Scardozzi
- Dall'invisibile al visibile tra affinamento delle tecnologie e delle domande
- 9 **Norba e le risposte nel tempo**  
*Stefania Quilici Gigli*
- 22 **Ferento romana**  
*Integrazioni topografiche da immagini aeree*  
Marcello Spanu
- 37 **Discovery of a large suburban villa near the south gate of Falerii Novi**  
*Confronting aerial photography and ground-penetrating radar prospection*  
Frank Vermeulen, Lieven Verdonck
- 45 **Indagini aerotopografiche e prospezioni geofisiche per la conoscenza dell'area urbana di Vulci**  
*Stephen Kay, Giorgio F. Pocobelli, E. Pomar*
- 59 **L'area archeologica delle Terme di Vespasiano a Cittaducale (RI)**  
*Applicazioni di rilievo multi-scala per lo studio dell'impianto termale e le trasformazioni del territorio circostante*  
A. Angelini, N. Abate, A. Betori, M. Carpiceci, M. Cozzolino, R. Gabrielli, V. Gentile, N. Masini, E. Scopinaro, V. Vitale
- 70 **Telerilevamento di prossimità: acquisizione ed elaborazione di immagini multispettrali**  
*Laura Ebanista, Alessandro M. Jaia*
- 83 **Ombre su Pianabella (Ostia antica)**  
*Ricognizione delle tracce e delle emergenze archeologiche nel territorio*  
Dario Daffara, Barbara Roggio
- 92 **Fabrateria Nova: dalle tracce allo scavo**  
*Nuovi dati per la definizione dell'impianto urbano*  
Adriana Valchera, Antonio Leopardi
- 105 **Storie sull'erba. Uno sguardo agli antichi paesaggi urbani attraverso l'aerofotografia tra Picenum e ager Gallicus**  
*Enrico Giorgi, Alessandro Campedelli*
- 117 **Tracce nel sale. Indagini integrate per lo studio della città di Cervia Vecchia**  
*Andrea Augenti, Mila Bondi, Federica Boschi, Marco Cavalazzi*
- 125 **Nuovi sguardi a Este (Padova)**  
*Una proposta di ricostruzione del settore occidentale della città romana, tra remote e proximal sensing e prospezioni geofisiche*  
Alessandro Bertin, Matteo Censini, Rita Deiana, Jacopo Turchetto, Paola Zanovello
- 139 **Problemi e prospettive di ricerca aerotopografica nella città etrusca di Spina (FE)**  
*Il caso della necropoli di Valle Pega*  
Giacomo Mancuso, Enrico Zampieri
- 150 **Claterna: nuove prospettive di ricerca sulla città romana**  
*Stefano Campana, Valentina Di Stefano, Cristina Falla, Claudio Negrelli, Ken Saito*
- 158 **Ravenna e il suo fiume**  
*Il fiume Ronco-Bidente nelle foto aeree tra il primo e il secondo dopoguerra*  
Alessandro Melega, Eleonora Rossetti
- 169 **Prospezioni geofisiche e foto aeree per la ricostruzione della struttura urbanistica dell'antica Forum Sempronii**  
*Fossombrone - PU*  
Oscar Mei, Laura Cerri, Diego Voltolini
- 176 **Falerio Picenus: aerofotointerpretazione e geofisica per una nuova immagine della città antica**  
*Paolo Storchi, Paul Blockley, Federica Grilli, Giuseppe Guarino, Gianluca Mete*
- 
- POSTER 17.23
- 
- 182 **Un'indagine di archeologia aerea a bassa quota sul Pianoro di Veio**  
*Un anno di voli con drone multispettrale*  
Gabriele Ciccone
- 190 **Città e infrastrutture dell'ager caeretanus**  
*La via Caere-Pyrgi tra vecchi dati e nuove tracce*  
Cristiano Benedetto De Vita
- 196 **La nuova base cartografica della città di Alba Fucens (AQ)**  
*Dario Rose, Daniele Nepi, Emanuela Ceccaroni*
- 202 **Tridentum: aspetti dell'organizzazione urbana**  
*Annapaola Mosca*
- 210 **Un approccio agronomico al remote sensing da drone per lo studio delle evidenze archeologiche sepolte**  
*Il metodo e i casi studio a dieci anni dalle prime acquisizioni*  
Filippo Materazzi
- 218 **Veio rivelata**  
*Un'analisi integrata della città antica alla luce dei nuovi dati ottenuti da telerilevamento multispettrale da drone*  
Filippo Materazzi, Marco Pacifici
- 227 **Conoscere per tutelare l'invisibile**  
*Il caso di Urvinum Hortense (Collemaio di Cannara, PG)*  
Laura Castrianni, Gabriella Sabatini
- 237 **Le città invisibili. Conclusioni: note di metodo e di politica del territorio**  
*Paolo Liverani*



Introduzione

## Le Città invisibili

*Remote e Proximal Sensing* in Archeologia: metodologie non invasive per lo studio della città antica

GIUSEPPE CERAUDO, VERONICA FERRARI, GIUSEPPE SCARDOZZI

Si è svolto a Lecce dal 19 al 21 maggio 2022 presso l'Auditorium del Museo Castromediano il 3° Convegno Internazionale di Archeologia Aerea "Le Città invisibili" - *Remote e Proximal Sensing* in Archeologia: metodologie non invasive per lo studio della città antica, un'iniziativa promossa dal Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria (LabTAF) dell'Università del Salento in collaborazione con il Laboratorio di Topografia Antica e Cartografia Archeologica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (CNR-ISPC).

Alla manifestazione hanno preso parte tutti i più importanti specialisti italiani e stranieri nel campo del *remote* e del *proximal sensing* che hanno consentito di delineare un quadro complessivo sullo stato dell'arte della disciplina, mettendo a confronto ricerche nazionali ed internazionali suddivise per contesti geografici in diverse sessioni, una di queste è dedicata alla Puglia. Distribuiti nel corso dei tre giorni del convegno si sono alternati 150 relatori con 45 interventi orali, che hanno offerto spunti per vari momenti di confronto e scambio di esperienze su questo particolare filone della ricerca scientifica. In aggiunta, il programma ha previsto la presentazione di oltre 40 poster, in cui i vari autori, molti dei quali giovani studiosi, hanno proposto i risultati dei loro lavori più recenti, molto spesso effettuati con il supporto di queste tecnologie. Attraverso le diverse presentazioni si è potuto appurare come diverse nuove tecnologie vadano a sostituire progressivamente alcune delle tecniche tradizionali, garantendo di fatto un rinnovamento globale nel campo delle indagini aerotopografiche.

Nel corso degli ultimi anni le ricerche condotte nel settore specifico hanno subito un grande sviluppo, se non una vera e propria rivoluzione, grazie all'introduzione di nuove tecnologie che consentono di condurre indagini non invasive utilizzando diversi tipi di piattaforme, aeree e terrestri, con risultati a dir poco entusiasmanti, con specifico riferimento all'uso degli Aeromobili a Pilotaggio Remoto (APR), i droni.

Il progresso dell'approccio metodologico, scaturito dall'adozione di tali strumentazioni, è stato ampiamente apprezzato nell'ambito di progetti di ricerca su diversi centri antichi italiani ed esteri. Un esempio fra tutti il grande successo che negli ultimi anni stanno conoscendo i droni in archeologia si deve in particolar modo al fatto che si può produrre, in maniera del tutto autonoma e in tempi decisamente veloci, un

buon numero di fotogrammi aerei (verticali e obliqui) indispensabili per i lavori archeologici, in generale, e dei lavori aerotopografici, in particolare.

La tematica è davvero molto ampia e offre numerosi elementi di riflessione; per questo, obiettivo del 3° Convegno, sono state "Le Città invisibili", ovvero quelle città antiche per le quali si cerca di riconoscere la forma urbana complessiva e la loro struttura interna in particolare. Alcune ben note in letteratura e oggetto di ricerche approfondite, altre poco conosciute, altre ancora per le quali a distanza di secoli si è persa memoria, ma tutte ancora con una storia da svelare e da raccontare, proprio attraverso la finalizzazione di indagini non invasive.

La coincidenza del titolo del Convegno con quello della nota opera di Italo Calvino "Le città invisibili" (ITALO CALVINO, *Le città invisibili*, in Collezioni "Supercoralli" e "Nuovi coralli" n. 182, 1ª ed., Einaudi, 1972) non è del tutto casuale. Infatti, è possibile cogliere alcuni interessanti collegamenti sul tema della città, che possono fare da eco, in forma poetica, a quello che ci si propone di stimolare attraverso questo incontro di studi.

In tal senso particolarmente evocativo è il capitolo dedicato alla descrizione che Marco Polo fa all'imperatore dei Tartari Kublai Kan della città fantastica di Zaira "dagli alti bastioni", che racconta di una città fatta non di vie, portici, edifici, ma "di relazioni tra le misure del suo spazio e gli avvenimenti del suo passato". Zaira quindi diventa un simbolo, la metafora di tutte quelle città che hanno un passato da raccontare, costituisce una delle tante città della nostra penisola ricche di storia, di cultura, di tradizioni dei popoli. Zaira è Butrinto, Doclea, Antiochia, Philadelphia, Palmyra, Shahr-i Sokhta, solo alcune di quelle città invisibili nel Mediterraneo che con i loro territori si cerca oggi di riportare alla luce. Operazione non semplice, perché di questo loro passato, proprio come ricorda ancora Calvino, "la città non dice il suo passato, lo contiene come le linee d'una mano". Le linee di questa mano sono per noi archeologi quello che resta delle città, tracce degli elementi che le costituivano, segni che è possibile vedere quasi sempre solo dall'alto sulla superficie del terreno, quelle tracce archeologiche che permettono, attraverso un approccio aerotopografico, di acquisire un numero considerevole di informazioni. Per questo, proprio lo sviluppo di questi nuovi strumenti di ricerca, l'utilizzo di nuovi sensori e l'integrazione con più metodologie di indagine consentirà di cogliere un maggior numero di elementi, con un maggiore grado di detta-

glio e affidabilità per ricostruzioni sempre più accurate. Ricerche multidisciplinari impostate in questo modo hanno già una tradizione di studi piuttosto importante nel territorio pugliese, dove questo tipo di ricerca archeologica, eseguita anche attraverso ricognizione aerea a bassa quota, rappresenta una fase essenziale e propedeutica all'attività di scavo vera e propria. L'attività di ricognizione aerea per l'individuazione di queste tracce archeologiche, fino a qualche anno fa eseguita da aeroplano o elicottero, è ormai effettuata con i droni. Numerosissime le evidenze fino ad ora individuate, dato questo che consente di ipotizzare un'occupazione piuttosto diffusa, anche in antico, del territorio in esame, non solo all'interno delle antiche città ora ruralizzate ma anche nel territorio. Alcuni degli esempi più eclatanti, restando in Puglia, la regione che ha ospitato il Convegno, sono stati le scoperte dei resti sepolti di villaggi neolitici nel Tavoliere, di grandi abitati indigeni come il caso di Arpi; di antiche strade, come la via Appia o come la via Traiana; di resti delle antiche divisioni agrarie di età romana nel territorio, in particolare tra Lucera, Troia e Herdonia; di grandi ville, in cui oltre alla lussuosa parte residenziale si collegava una parte destinata alla lavorazione dei prodotti coltivati, in particolare uliveti e vigneti che a loro volta possono essere riconosciuti attraverso proprio quei "segni" lasciati sul terreno.

ITALO CALVINO, *Le città invisibili*, 1972, Le città e la memoria. 3, pp. 10-11.

*Inutilmente, magnanimo Kublai, tenterò di descriverti la città di Zaira dagli alti bastioni. Potrei dirti di quanti gradini sono le vie fatte a scale, di che sesto gli archi dei porticati, di quali lamine di zinco sono ricoperti i tetti; ma so già che sarebbe come non dirti nulla. Non di questo è fatta la città, ma di relazioni tra le misure del suo spazio e gli avvenimenti del suo passato: la distanza dal suolo d'un lampione e i piedi penzolanti d'un usurpatore impiccato; il filo teso dal lampione alla ringhiera di fronte e i festoni che impavesano il percorso del corteo nuziale della regina; l'altezza di quella ringhiera e il salto dell'adultero che la scavalca all'alba; l'inclinazione d'una grondaia e l'incendervi d'un gatto che si infila nella stessa finestra; la linea di tiro della nave cannoniera apparsa all'improvviso dietro il capo e la bomba che distrugge la grondaia; gli strappi delle reti da pesca e i tre vecchi che seduti sul molo a rammendare le reti si raccontano per la centesima volta la storia della cannoniera dell'usurpatore, che si dice fosse un figlio adulterino della regina, abbandonato in fasce lì sul molo. Di quest'onda che rifluisce dai ricordi la città s'imbeve come una spugna e si dilata. Una descrizione di Zaira quale è oggi dovrebbe contenere tutto il passato di Zaira. Ma la città non dice il suo passato, lo contiene come le linee d'una mano, scritto negli spigoli delle vie, nelle griglie delle finestre, negli scorrimano delle scale, nelle antenne dei parafulmini, nelle aste delle bandiere, ogni segmento rigato a sua volta di graffi, seghettature, intagli, svirgole.*

I contributi presentati al Convegno sono stati accolti in tre volumi, distinti, per comodità, in base all'area geografica dei casi di studio proposti. Il primo volume è interamente dedicato a ricerche con casi di studio all'estero; ne seguiranno altri due

che ospiteranno, rispettivamente, i casi di studio in Italia settentrionale e centrale e quelli in Italia meridionale e isole.

Il secondo volume, dedicato alle ricerche condotte in Italia centro-settentrionale, si apre con il contributo di S. Quilici Gigli, S. Piro, *Dall'invisibile al visibile tra affinamento delle tecnologie e delle domande: Norba e le risposte nel tempo*, dove ripetute e sistematiche indagini non invasive, eseguite con differenti tipi di strumentazione, hanno permesso il riconoscimento sempre più dettagliato della forma urbana dell'antica Norba. Segue M. Spanu, *Ferento romana. Integrazioni topografiche da immagini aeree*, in cui si illustrano le notevoli acquisizioni sulla città effettuate grazie all'utilizzo di immagini aeree storiche, immagini satellitari e ripetuti voli di monitoraggio eseguiti con drone a partire dal 2018. I due articoli successivi dimostrano la qualità dei risultati che si possono ottenere con un approccio integrato allo studio delle città, in particolare *Falerii Novi* e Vulci: il contributo di L. Verdonck, A. Launaro, F. Vermeulen, M.J. Millett, *The challenge of full-scale remote sensing at still-buried urban sites: Falerii Novi and Interamna Lirenas (Central Italy)*, offre un approfondimento delle tematiche legate allo studio del *suburbium* delle città romane, una zona di confine che svolge un ruolo cruciale sull'organizzazione della città stessa; mentre quello di G.F. Pocobelli, S. Sabatini, E. Pomar, S.Kay, K. Göransson, *Indagini aerotopografiche e prospezioni geofisiche per la conoscenza dell'area urbana di Vulci*, presenta i risultati relativi alle prospezioni effettuate sia in area urbana che extra-urbana.

Dai contesti urbani si passa ad un complesso architettonico nell'articolo di A. Angelini, R. Gabrielli, E. Scopinaro, M. Carpiceci, A. Betori, M. Cozzolino, V. Gentile, N. Masini, N. Abate, V. Vitale, *L'area archeologica delle Terme di Vespasiano a Cittaducale (RI): applicazioni di rilievo multiscala per lo studio dell'impianto termale e le trasformazioni del territorio circostante*, in cui si sviluppa un modello di studio basato su un approccio interdisciplinare e multi-scala per documentare le Terme di Vespasiano, individuate nei pressi della via Salaria, ad *Aquae Cutiliae*, una delle sue stazioni di sosta. Di carattere più metodologico il contributo di L. Ebanista, A.M. Jaia, *Telerilevamento di prossimità: acquisizione ed elaborazione di immagini multispettrali*, volto alla definizione di un impianto teorico-pratico per l'uso di sensori multispettrali nella diagnostica archeologica. L'articolo di D. Daffara, B. Roggio, *Ombre su Pianabella (Ostia antica). Ricognizione delle tracce e delle emergenze archeologiche nel territorio*, illustra i dati emersi dall'analisi delle evidenze riscontrate sulle foto aeree oggetto di sopralluoghi mirati sul terreno e negli archivi del Parco archeologico di Ostia antica. A. Valchera, A. Leopardi, *Fabrateria Nova: dalle tracce allo scavo. Nuovi dati per la definizione dell'impianto urbano*, presentano i risultati degli scavi eseguiti in corrispondenza di alcune anomalie individuate sulle foto aeree nell'area occupata dalla colonia di *Fabrateria Nova*. Nel loro contributo E. Giorgi, A. Campedelli, *Storie sull'erba. Uno sguardo agli antichi paesaggi urbani attraverso l'aerofotografia tra Picenum e ager Gallicus*, effettuano una sintesi dei dati ottenuti grazie alle indagini non invasive, aerofotografiche integrate dalla geofisica, effettuate nel corso delle attività di ricerca nei territori di Civitalba, Suasa, Ostra e Falerone, non solo dal punto di vista archeologico ma anche ambientale. Un approccio analogo quello adottato nei contributi di F. Boschi, A. Augenti, M. Bondi, M. Cavalazzi, *Tracce nel sale. Indagini*

*integrate per lo studio della città di Cervia Vecchia* e di A. Bertin, M. Censini, R. Deiana, J. Turchetto, P. Zanovello, *Nuovi sguardi a Este (Padova). Una proposta di ricostruzione del settore occidentale della città romana, tra remote e proximal sensing e prospezioni geofisiche*: entrambi basati su una strategia di ricerca che combina l'analisi del materiale aerofotografico e satellitare disponibile con tecniche di geofisica terrestre.

Paradigmatiche dal punto di vista della ricerca aerotopografica le indagini condotte nella città etrusca di Spina, riprese nell'ambito del progetto *Etruscans on the Sea*, che ha come obiettivo primario di indagare l'articolazione interna dell'insediamento e i cui risultati sono presentati nell'articolo di G. Mancuso, E. Zampieri, *Problemi e prospettive di ricerca aerotopografica nella città etrusca di Spina (FE)*. Nel contributo di V. Di Stefano, S. Campana, R. Curina, C. Negrelli, K. Saito, *Claterna: nuove prospettive di ricerca sulla città romana*, vengono presentate le recenti acquisizioni sull'urbanistica della città. A. Melega, E. Rossetti, *Ravenna e il suo fiume. Il fiume Ronco-Bidente nelle foto aeree tra il primo e il secondo dopoguerra*, ricostruiscono, grazie alle immagini aeree realizzate dall'IGM e dalla RAF, il corso del fiume *Bedesis* (Bidente-Ronco), che anche Plinio il Vecchio ricorda essere il fiume della città di Ravenna, e del tracciato dell'acquedotto romano tra Meldola e Ravenna.

Gli ultimi due articoli ancora una volta dimostrano come ricerche improntate all'integrazione di diverse tecniche permette di acquisire dati importanti. È il caso delle indagini aerofotografiche e geofisiche condotte a *Forum Sempronii* e presentate nell'articolo a cura di O. Mei, D. Voltolini, L. Cerri, *Prospezioni geofisiche e foto aeree per la ricostruzione della struttura urbanistica dell'antica Forum Sempronii (Fossombrone-PU)*, che hanno permesso di definire l'urbanistica della città con l'individuazione degli assi viari principali, la disposizione degli isolati, la planimetria degli edifici attribuibili alle diverse fasi di vita dell'abitato e localizzare infine un tratto della cinta muraria.

La stessa metodologia di indagine e le medesime finalità di ricerca sono impiegate anche nel successivo contributo a cura di P. Storchi, P. Blockley, F. Grilli, G. Guarino, G. Mete, *Falerio Picenus: aerofotointerpretazione e geofisica per comprendere una città ancora poco conosciuta*, i dati acquisiti in questo modo integrano le conoscenze pregresse ma offrono lo spunto per riconsiderare l'urbanistica della città, il teatro non è più localizzabile ai margini dell'impianto urbano, ma risulta perfettamente inserito in un sistema di edifici pubblici monumentali che costituiscono il cuore dell'antica *Falerio*.

Molto ricca anche la sezione riservata ai poster. Il primo contributo a firma di G. Ciccone, *Un'indagine di archeologia aerea a bassa quota sul pianoro di Veio: un anno di voli con drone multispettrale*, analizza limiti e potenzialità di voli eseguiti con droni multispettrale, realizzati nell'area del pianoro di Veio, selezionata per il notevole background di dati acquisiti grazie a prospezioni aerofotografiche e geofisiche. Nel corso della ricerca sono stati effettuati 94 voli in differenti periodi dell'anno e fasi vegetazionali delle coltivazioni.

Sempre in ambito etrusco l'articolo di C. B. De Vita, *Città e infrastrutture dell'ager caeretanus. La via Caere-Pyrgi tra vecchi dati e nuove tracce*, in cui vengono le immagini aerofotografiche e satellitari sono state utilizzate per ricostruire, quanto più dettagliatamente possibile, il tracciato della via che collegava l'antica

*Caere* al porto di *Pyrgi*. Dai dati emersi è possibile ipotizzare che la viabilità assuma un ruolo fondamentale nell'organizzazione pianificata dello spazio rurale, anche in relazione con il porto.

Le diverse tecniche di rilevamento utilizzate nella realizzazione di un documento cartografico aggiornato, che tenesse conto delle numerose attività di scavo e ricerca sono alla base del lavoro di D. Rose, D. Nepi, E. Ceccaroni, *La nuova base cartografica della città di Alba Fucens (AQ)*. Si illustrano le scelte operative alla base dei processi di acquisizione dei dati geometrici della nuova base cartografica in tecnica mista, che unisce il rilievo aerofotogrammetrico da drone a bassa quota, con quello a terra eseguito con la Stazione Totale, contestualmente ad un puntuale lavoro di ricognizione e verifica sul campo.

Nel contributo di A. Mosca, *Tridentum: aspetti dell'organizzazione urbana*, le immagini aeree, soprattutto quelle storiche, si dimostrano preziosi documenti per la ricostruzione delle fasi insediative di un centro, come appunto quello di Trento, a continuità di vita. In diverse aree della città è possibile cogliere evidenze che contribuiscono significativamente alla ricostruzione del paesaggio urbano di *Tridentum* ormai altrimenti difficilmente percepibile.

Di carattere più metodologico l'articolo di F. Materazzi, *Un approccio agronomico al remote sensing da drone per lo studio delle evidenze archeologiche sepolte. Il metodo e i casi studio a dieci anni dalle prime acquisizioni*, che analizza le potenzialità del sensore multispettrale, che anche se sviluppato soprattutto per l'agricoltura di precisione, è oramai riconosciuto come strumento molto efficiente per rilevare tracce archeologiche nella vegetazione. L'autore cerca di analizzare, attraverso alcuni casi studio, le relazioni che intercorrono tra le evidenze archeologiche sepolte e le differenti coperture vegetali per rendere sempre più efficaci i rilevamenti con questi sensori.

Torniamo a Veio con il lavoro di M. Pacifici, F. Materazzi, *Veio rivelata. Un'analisi integrata della città antica alla luce dei nuovi dati ottenuti da telerilevamento multispettrale da drone*, dove vengono analizzate immagini multispettrali, realizzate con più voli eseguiti in condizioni ambientali differenti, soprattutto relative all'area di Campetti, che hanno permesso di individuare, tramite l'utilizzo degli indici di vegetazione, un consistente numero di tracce archeologiche che vanno ad integrare i dati acquisiti con altre tecniche di indagine non invasiva.

L. Castrianni, G. Sabatini, *Il contributo delle immagini aeree alla ricostruzione dell'urbanistica di Urvinum Hortense (Collemancio di Cannara, PG)*, illustrano le acquisizioni effettuate grazie ad uno studio aerotopografico del sito non a continuità di vita di *Urvinum Hortense*, il cui impianto urbanistico era stato studiato basandosi quasi esclusivamente su evidenze archeologiche indagate nel corso del Novecento. I risultati di questo studio sono stati utilizzati inoltre per aggiornare il vincolo archeologico di tutela diretta e indiretta risalente agli anni Settanta del secolo scorso nell'ottica di una migliore attività di gestione, fruizione e valorizzazione del sito archeologico.

Il volume si conclude con un breve contributo intitolato *Le Città Invisibili. Conclusioni: note di metodo e di politica del territorio*, in cui P. Liverani offre una sintesi sulle principali tematiche affrontate nel Convegno, aggiungendo alcune interessanti riflessioni su varie criticità connesse alle ricerche di aerotopografia archeologica.



# Le Città invisibili

Remote e Proximal Sensing in Archeologia  
Metodologie non invasive  
per lo studio della città antica

Atti del Terzo Convegno Internazionale  
Lecce 19/21 maggio 2022

## Casi di studio in Italia centrale e settentrionale

a cura di  
Giuseppe Ceraudo · Veronica Ferrari · Giuseppe Scardozi

### Archeologia aerea. Studi di Aerotopografia archeologica, XVII

Si è svolto a Lecce dal 19 al 21 maggio 2022 presso l'Auditorium del Museo Castromediano il 3° Convegno Internazionale di Archeologia Aerea "Le Città invisibili" - Remote e Proximal Sensing in Archeologia: metodologie non invasive per lo studio della città antica, un'iniziativa promossa dal Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria (LabTAF) dell'Università del Salento in collaborazione con il Laboratorio di Topografia Antica e Cartografia Archeologica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (CNR-ISPC). Alla manifestazione hanno preso parte tutti i più importanti specialisti italiani e stranieri nel campo del remote e del proximal sensing che hanno consentito di delineare un quadro complessivo sullo stato dell'arte della disciplina, mettendo a confronto ricerche nazionali ed internazionali suddivise per contesti geografici in diverse sessioni.

Distribuiti nel corso dei tre giorni del convegno si sono alternati 150 relatori con 45 interventi orali, che hanno offerto spunti per vari momenti di confronto e scambio di esperienze su questo particolare filone della ricerca scientifica. In aggiunta, il programma ha previsto la presentazione di oltre 40 poster, in cui i vari autori, molti dei quali giovani studiosi, hanno proposto i risultati dei loro lavori più recenti, molto spesso effettuati con il supporto di queste tecnologie. Attraverso le diverse presentazioni si è potuto appurare come diverse nuove tecnologie vadano a sostituire progressivamente alcune delle tecniche tradizionali, garantendo di fatto un rinnovamento globale nel campo delle indagini aerotopografiche.

#### Sommario

##### Introduzione

- **'Le Città invisibili'**  
Remote e Proximal Sensing in Archeologia: metodologie non invasive per lo studio della città antica  
Giuseppe Ceraudo, Veronica Ferrari, Giuseppe Scardozi
- Dall'invisibile al visibile tra affinamento delle tecnologie e delle domande
- **Norba e le risposte nel tempo**  
Stefania Quilici Gigli
- **Ferentino romana**  
Integrazioni topografiche da immagini aeree  
Marcello Spanu
- **Discovery of a large suburban villa near the south gate of Falerii Novi**  
Confronting aerial photography and ground-penetrating radar prospection  
Frank Vermeulen, Lieven Verdonck
- **Indagini aerotopografiche e prospezioni geofisiche per la conoscenza dell'area urbana di Vulci**  
Stephen Kay, Giorgio F. Pocobelli, E. Pomar
- **L'area archeologica delle Terme di Vespasiano a Cittaducale (RI)**  
Applicazioni di rilievo multi-scala per lo studio dell'impianto termale e le trasformazioni del territorio circostante  
A. Angelini, N. Abate, A. Betori, M. Carpicci, M. Cozzolino, R. Gabrielli, V. Gentile, N. Masini, E. Scopinaro, V. Vitale
- **Telerilevamento di prossimità: acquisizione ed elaborazione di immagini multispettrali**  
Laura Ebanista, Alessandro M. Jaia
- **Ombre su Pianabella (Ostia antica)**  
Ricognizione delle tracce e delle emergenze archeologiche nel territorio  
Dario Daffara, Barbara Roggio
- **Fabrateria Nova: dalle tracce allo scavo**  
Nuovi dati per la definizione dell'impianto urbano  
Adriana Valchera, Antonio Leopardi
- **Storie sull'erba. Uno sguardo agli antichi paesaggi urbani attraverso l'aerofotografia tra Picenum e ager Gallicus**  
Enrico Giorgi, Alessandro Campedelli
- **Tracce nel sale. Indagini integrate per lo studio della città di Cervia Vecchia**  
Andrea Augenti, Mila Bondi, Federica Boschi, Marco Cavalazzi
- **Nuovi sguardi a Este (Padova)**  
Una proposta di ricostruzione del settore occidentale della città romana, tra remote e proximal sensing e prospezioni geofisiche  
Alessandro Bertin, Matteo Censini, Rita Deiana, Jacopo Turchetto, Paola Zanollo

##### • Problemi e prospettive di ricerca aerotopografica nella città etrusca di Spina (FE)

Il caso della necropoli di Valle Pega  
Giacomo Mancuso, Enrico Zampieri

##### • Claterna: nuove prospettive di ricerca sulla città romana

Stefano Campana, Valentina Di Stefano, Cristina Falla, Claudio Negrelli, Ken Saito

##### • Ravenna e il suo fiume

Il fiume Ronco-Bidente nelle foto aeree tra il primo e il secondo dopoguerra  
Alessandro Melega, Eleonora Rossetti

##### • Prospezioni geofisiche e foto aeree per la ricostruzione della struttura urbanistica dell'antica Forum Sempronii

Fossombrone - PU  
Oscar Mei, Laura Cerri, Diego Voltolini

##### • Falerio Picenus: aerofotointerpretazione e geofisica per una nuova immagine della città antica

Paolo Storch, Paul Blockley, Federica Grilli, Giuseppe Guarino, Gianluca Mete

#### POSTER 17.23

##### • Un'indagine di archeologia aerea a bassa quota sul Pianoro di Veio

Un anno di voli con drone multispettrale  
Gabriele Ciccone

##### • Città e infrastrutture dell'ager caeretanus

La via Caere-Pyrgi tra vecchi dati e nuove tracce  
Cristiano Benedetto De Vita

##### • La nuova base cartografica della città di Alba Fucens (AQ)

Dario Rose, Daniele Nepi, Emanuela Ceccaroni

##### • Tridentum: aspetti dell'organizzazione urbana

Annapaola Mosca

##### • Un approccio agronomico al remote sensing da drone per lo studio delle evidenze archeologiche sepolte

Il metodo e i casi studio a dieci anni dalle prime acquisizioni  
Filippo Materazzi

##### • Veio rivelata

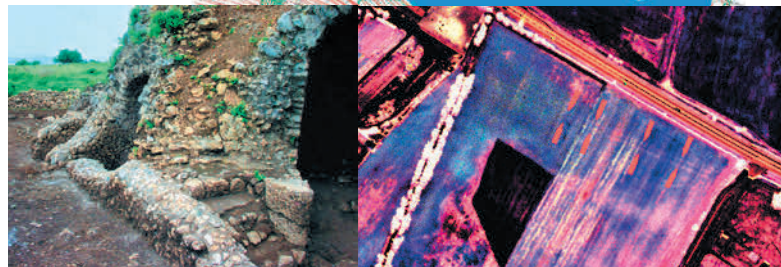
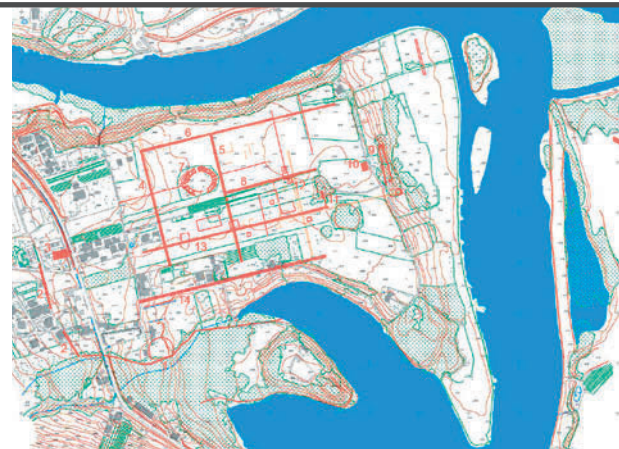
Un'analisi integrata della città antica alla luce dei nuovi dati ottenuti da telerilevamento multispettrale da drone  
Filippo Materazzi, Marco Pacifici

##### • Conoscere per tutelare l'invisibile

Il caso di Urvinum Hortense (Collembano di Cannara, PG)  
Laura Castrianni, Gabriella Sabatini

##### • Le città invisibili. Conclusioni: note di metodo e di politica del territorio

Paolo Liverani



### Archeologia aerea. Studi di Aerotopografia archeologica

Nel panorama scientifico italiano, diversamente da quanto avviene in alcuni dei principali Paesi europei, mancava una rivista che raccogliesse studi e ricerche di aerotopografia archeologica.

In Italia, dopo le prime applicazioni pionieristiche per la documentazione degli scavi del Foro Romano ad opera di Giacomo Boni ed altre consimili immediatamente successive (Ostia, Pompei, Porto), questo genere di studi non ebbe l'evoluzione e la diffusione che sarebbe stato legittimo attendersi. Infatti, per vedere utilizzazioni di questo strumento efficaci e rigorose, se si fa eccezione di alcuni tentativi e studi di Giuseppe Lugli, sarà necessario attendere il secondo dopoguerra con le ricerche fondamentali di Ferdinando Castagnoli sulla centuriazione e sull'urbanistica di tipo ippodameo.

Da questo punto in avanti il metodo, anche nel nostro Paese, raggiunta ormai la piena maturità, si diffuse grazie all'opera di grandi studiosi come John Bradford, Giulio Schmiedt, Dinu Adamesteanu, Nereo Alfieri, solo per citare i più famosi.

Attualmente, in Italia, grazie all'attività ed agli insegnamenti di Fabio Piccarreta, questi studi sono ben rappresentati, dai centri di Fotogrammetria finalizzata e di fotointerpretazione archeologica presenti presso la Seconda Università di Napoli e l'Università del Salento a Lecce.

Numerosi settori coltivano oggi studi di Aerotopografia archeologica; presenti su tutto il territorio nazionale, assicurano un vivace scambio di idee e di dati, confermando l'estrema vitalità di questo genere di studi. Ci si basa sulla possibilità di identificare, mediante opportune tecniche di fotointerpretazione, monumenti archeologici sepolti o perfettamente mimetizzati, attraverso le loro tracce ed evidenze presenti su immagini aeree ricavate attraverso il rilevamento a distanza (*remote sensing*). Un ulteriore sviluppo di queste tecniche è rappresentato dalla possibilità di creare cartografie tematiche su misura, per la collocazione e l'analisi delle evidenze archeologiche rilevate (fotogrammetria finalizzata).

All'interno di questa rivista, unica nel suo genere, che va a colmare una lacuna in questo settore specifico della ricerca archeologica italiana, saranno trattati diversi argomenti: a partire dalla storia degli studi grazie all'opera dei pionieri, passando attraverso contributi di metodologia e applicazioni di fotointerpretazione archeologica e lavori di fotogrammetria finalizzata, sino alle modernissime applicazioni specialistiche legate alle nuove tecnologie di *remote sensing*. Nell'ambito di questa iniziativa, inoltre, sono previsti supplementi monografici su temi e argomenti specifici.

 [www.archeologiaaerea.it](http://www.archeologiaaerea.it)

 @archeologiaaerea

 @archeoarea

 @archeologiaaerea