Studi di Aerotopografia Archeologica

Archeologia Aerea 4 | '10

100 anni di Archeologia aerea in Italia

Atti del Convegno Internazionale
Roma 15/17 aprile 2009

a cura di
Giuseppe Ceraudo

Claudio Grenzi Editore

Volume edito con parziale contributo della
Blom - CGR spa

Progetto grafico
Claudio Grenzi

ISBN 978-88-8431-376-8
ISSN 2035-7540

© 2010 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 sas
Via Le Maestre, 71 · 71100 Foggia
e-mail: info@claudiogrenzi.it
sito: www.claudiogrenzi.it

Studi di Aerotopografia Archeologica

Archeologia Aerea 4 | 10

100 anni di Archeologia aerea in Italia

Direzione scientifica
Giuseppe Ceraudo

Redazione
Laura Castrianni, Veronica Ferrari,
Giorgio F. Pocobelli

Recapiti di redazione

Giuseppe Ceraudo
Università del Salento – Dipartimento di Beni Culturali

Via Dalmazio Birago, 64 - 73100 Lecce
Tel. 0832-295513/14
giuseppe.ceraudo@unisalento.it

sito: www.archeologiaaerea.it

Sommario

Introduzione

5 **100 anni di Archeologia aerea in Italia**
Giuseppe Ceraudo

Sessione I
Session I

19 **Cinquanta anni di Aerofototeca Nazionale**
1958-2008
Elizabeth J. Shepherd

23 **La collaborazione tra il Genio Militare e Giacomo Boni per la nascita della fotografia aerea archeologica**
Patrizia Fortini, Veronica Romoli

33 **Giacomo Boni e il Foro Romano: la prima applicazione della fotografia aerea archeologica in Italia**
Laura Castrianni, Elisa Cella

41 **Cento anni a Centocelle: dal volo di Wilbur Wright ai recenti scavi**
Le foto aeree, gli scavi, la ricostruzione del paesaggio antico
Rita Volpe, Patrizia Gioia

47 **Foto aeree scattate in Ravenna nei primi anni del Novecento**
Le immagini del "Fondo Fotografico Ricci" della Biblioteca Classense di Ravenna
Paola Novara

55 **Fotografie aeree d'epoca per la storia del paesaggio della pianura bolognese**
Ilaria Di Cocco

61 La fotografia aerea per lo studio storico delle strutture fortificate
La figura pionieristica di Giulio Schmiedt
Damiano Iacobone

65 **Limiti normativi legati alle operazioni di rilievo con mezzi aerei**
Luigi Fruggiero

Sessione II
Session II

73 **"Superfici di complessità" / "Superfici di incertezza"**
Object → pattern → scenery recognition dei paesaggi teleosservati e linee di una neo-grammatica euristica
Armando De Guio, Andrea Betto, Michele Baldo

81 **Nuove prospettive nello studio delle centuriazioni romane per carto e foto-interpretazione**
Esempi veneti e istriani
Robin Brigand

87 **Claterna, l'urbanistica di una città sepolta tra archeologia aerea, survey e stratigrafia**
Paola Desantis, Maurizio Molinari, Claudio Negrelli

95 **L'uso delle immagini aeree per la Carta Archeologica della provincia di Macerata**
Roberto Perna

101 **Fotografia aerea e paesaggi preistorici**
Alcune riflessioni sull'analisi di "elementi latenti"
Giovanna Pizziolo, Lucia Sarti

107 **Paesaggi agrari dell'Etruria nord-occidentale romana**
Tra evidenze di scavo e indagini aerofotografiche
Giulio Ciampoltrini, Marcello Cosci, Consuelo Spataro

117 **Vulci ed il suo territorio: area urbana, necropoli e viabilità**
Applicazioni di cartografia archeologica e fotogrammetria finalizzata
Giorgio F. Pocobelli

127 **Il contributo della fotografia aerea alle ricognizioni dell'*ager faliscus***
Gabriele Cifani, Rachel Opitz, Simon Stoddart

133 **Progetto "Leopoli-Cencelle": strumenti e metodologie di analisi territoriale**
Corrado Alvaro, Giulia De Persiis, Manuela Manfrè, Fabrizio Vallelonga

Sessione III
Session III

143 Il complesso archeologico del Barco Borghese a Monte Porzio Catone (RM)
Dal vedutismo alla fotografia aerea: strumenti per l'analisi e la comprensione del monumento
Massimiliano Valenti

151 **Titolo articolo di Veronica Ferrari**
Veronica Ferrari

155 **Il contributo della fotografia aerea alla ricostruzione del paesaggio antico nella piana di Venafro**
Giovanna Cera

161 **Il contributo della aerofotointerpretazione alla conoscenza dell'antica Abellinum**
Paola Carfora, Stefania Quilici Gigli

167 **Dal documento storico all'intelligenza artificiale: il contributo dell'archeologia aerea all'analisi preventiva**
Amedeo Rossi, Alfonso Santoriello

175 **Tavoliere delle Puglie: analisi topografica, fotointerpretazione e restituzione delle tracce archeologiche nelle foto aeree storiche**
Patrizia Gentile

183 **Villaggi, fattorie e ville: tracce del popolamento antico nel territorio di Luceria**
Maria Luisa Marchi

189 **Archeologia delle tracce nella valle del Carapelle (Puglia Settentrionale)**
Metodologie di ricerca integrate per lo studio dei paesaggi di età romana e tardoantica
Roberto Goffredo

197 **La Via Traiana tra Troia e Ordona**
Dalla fotografia aerea alle recenti indagini archeologiche
Marisa Corrente, Stefano Camaiani, Nicola Gasperi, Francesco Rossi

205 **Una rilettura topografica e urbanistica di Agrigento da dati aerofotografici**
Metodologie e risultati preliminari
Oscar Belvedere, Aurelio Burgio, Daniela Lauro, Maria Assunta Papa

Sessione IV
Session IV

215 **Applicazione di nuovi metodi di indagine per il riconoscimento di strutture sepolte**
Il caso di Aquileia
Maurizio Buora, Franco Coren, Massimiliano Hofer, Vito Roberto

223 **La viabilità antica nel Friuli Venezia Giulia**
Davide Gherdevich

231 **Un approccio integrato per lo studio del paesaggio antico: il caso di Classe**
Federica Boschi

237 **Geofisica estensiva e continua: verso un nuovo livello analitico per l'archeologia?**
Stefano Campana

249 **L'utilizzazione di laboratori volanti ultraleggeri nella ricognizione del territorio costiero**
Maria Luisa Ceccarelli Lemut, Olimpia Vaccari, Gianluca Casagrande

255 **Reviewing 10 Years of Aerial Photography in the Valley of the River Potenza (Le Marche)**
Frank Vermeulen

265 **Il paesaggio del Fucino tra topografia e topologia**
Contributo del telerilevamento e dell'analisi spaziale allo studio delle dinamiche insediative sulla lunga durata
Tiziana Ercole

273 **La ricostruzione della forma urbis del casale medievale abbandonato di Monteserico**
Nuovi risultati da dati Lidar e ricognizioni sul campo
Nicola Masini, Rosanna Ciriello, Isabella Marchetta, Annibale Guariglia, Rossella Coluzzi, Rosa Lasaponara

283 **Fusione-dati multisensore per la ricerca archeologica**
Pasquale Merola, Daniela Guglietta

289 **Doclea, tecniche a confronto per la documentazione**
Utilizzo di foto aeree storiche ed immagini da satellite ad alta risoluzione
Laura Baratin, Giovanni Checcucci, Daniela Peloso

295 **Il contributo delle immagini satellitari "storiche" e recenti alle ricerche di topografia antica**
Giuseppe Scardozzi

303 **Immagini satellitari per la ricostruzione della topografia antica di Tell Tuqan nella regione del Maath (Siria)**
Giacomo Di Giacomo

311 **Il contributo della fotografia aerea nelle verifiche preventive dell'interesse archeologico**
Giovanna Bucci

Sessione V
Session V

319 **A Continuing Role for Oblique Aerial Photography? or "Keep on Flying"**
Chris Musson

323 **Aerofilms Ltd: the Fathers of British Aerial Survey?**
Katy Whitaker

329 **Archaeological Structures in Dacia Identified on Aerial Photographs**
Virginia Rădeanu, Florin Fodorean

333 **Aerial Archaeology in the Middle East Progress and Achievements in Jordan (1997-2008)… and the Future**
David Kennedy, Robert Bewley, Francesca Radcliffe

Sessione VI · Poster
Session VI · Poster

341 **Indagini aerofotointerpretative per la verifica preventiva dell'interesse archeologico**
Il caso della Laguna di Venezia
Alberto Lezziero

343 **Metodologie integrate per la ricostruzione di centri urbani di età romana in area adriatica**
I casi di Suasa (Ancona) e Burnum (Croazia)
Enrico Giorgi, Federica Boschi, Michele Silani

345 **Applicazioni di Remote Sensing e Fotogrammetria digitale per la ricostruzione paleoambientale della piana di Firenze-Prato-Pistoia**
Giovanna Pizziolo, Riccardo Salvini, Lucia Sarti, Adriana Trotta

347 **La Villa di Domiziano sul lago di Paola**
Fotointerpretazione ed indagini archeologiche
Diego Ronchi

350 **Divisione agraria di epoca romana nella valle del fiume Cosa (Alatri – Fr)**
Adriana Valchera

353 **Apporti dell'aerofotointerpretazione ad aspetti della viabilità in Campania: dati preliminari**
Paola Carfora

355 **Il rilievo topofotografico di Pompei del 1910**
Grete Stefani, Alessandra Villone

357 **Herakleia: un contributo per la ricostruzione dell'antica colonia greca e del suo territorio attraverso la fotografia aerea**
Imma Ditaranto

360 **Indagini aerotopografiche a Sipontum**
(Manfredonia, Foggia)
Giovina Caldarola, Patrizia Gentile, Mariangela Sammarco, Adriana Valchera

363 **Il territorio di Ordona (Foggia) Fotografia aerea e scavo**
Marisa Corrente, Paola Iannuzziello, Maria Grazia Liseno

365 **Ricerche aerotopografiche lungo la via Traiana: da Herdonia a Barium**
Giovina Caldarola, Sabrina Landriscina

368 **Il progetto di ricognizione archeologica aerea del Salento (Puglia meridionale)**
Mariangela Sammarco

371 **Insediamenti protostorici del Salento: alcuni casi studio**
Claudio Martino

374 **Montesardo (Lecce): Fotografia Aerea e ricognizioni topografiche**
Fiorella De Luca

376 **Riprese aeree storiche e recenti per la conoscenza e la tutela della cinta muraria di Ugento (Lecce)**
Giuseppe Scardozzi

380 Entella (Contessa Entellina, PA)
Ricerche nel territorio 1998-2002
Il contributo della fotografia aerea: recupero di frammenti di viabilità antica
Alessio Arnese, Alessandro Corretti, Antonino Facella, Chiara Michelini, Mariela Quartararo, Maria Adelaide Vaggioli

384 **A proposed approach to a layered landscape on a mediterranean island: the case of Premuda (Croatia)**
Marco Nebbia

387 **Cartografia finalizzata alla ricerca archeologica da immagini satellitari ad alta risoluzione: un esempio dal territorio di Hierapolis di Frigia (Turchia)**
Laura Castrianni, Giacomo Di Giacomo, Imma Ditaranto

391 **1997-2009, esperienze di fotografia aerea da aquilone del Dipartimento di Archeologia dell'Università degli Studi di Bologna**
Massimo Zanfini

393 **Risultati preliminari dell'analisi di immagini Alos Palsar per l'individuazione di tracce archeologiche**
Jolanda Patruno, Nicole Dore, Alessandro M. Jaia, Giampaolo Galdieri, Francesco Sarti

395 **Archeologia aerea e Open Source, una soluzione possibile: i progetti ArcheOs e Uavp**
Alessandro Bezzi, Luca Bezzi, Rupert Gietl

397 **L'occhio di Icaro. Dalla fotografia aerea all'Aeropittura**
Una storia italiana: nuovi documenti
Francesco Ruvolo

Introduzione

100 anni di Archeologia aerea in Italia[1]

Giuseppe Ceraudo*

Il primo volo aereo in Italia fu compiuto dal francese Leon Delagrange il 15 maggio 1908 a Roma, 5 anni dopo il primo decollo del leggendario *Flyer* dei fratelli Wright sulla spiaggia di *Kitty Hawk* nella Carolina del Nord. L'anno successivo, sempre a Roma, il maggiore Maurizio Moris, quello stesso ufficiale che aveva promosso l'istituzione della Sezione Fotografica del Genio Militare e che aveva accompagnato Giacomo Boni nella sua prima ascensione in pallone aerostatico sul Foro Romano, presidente del Club Aviatori, si rese promotore di una importante iniziativa, invitando Wilbur Wright per un'esibizione e per istruire due piloti italiani (aprile 1909).
Al grande entusiasmo con cui venne accolto l'evento, non ci fu un adeguato sviluppo e nessun giovamento nell'uso del nuovo mezzo aereo per applicazioni di tipo archeologico e non si ebbe alcuna iniziativa di rilievo. Dopo le prime applicazioni pionieristiche per la documentazione degli scavi del Foro Romano ad opera del 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 aspettare il secondo dopoguerra con le ricerche fondamentali di Ferdinando Castagnoli. 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, questi studi sono ben rappresentati, fra gli altri, dai centri di Fotogrammetria finalizzata e di Fotointerpretazione archeologica presenti presso la Seconda Università di Napoli, l'Università di Siena e l'Università del Salento.
Grande sviluppo ha avuto in questi ultimi anni in Italia, nell'ambito delle ricerche sul territorio, l'attività di ricognizione aerea e di riprese aeree con la realizzazione di prima mano di immagini prospettiche (v. *infra*), che unitamente a nuovi sistemi e alle nuove tecnologie di *remote sensing*, rappresentano le maggiori novità del settore: si può fare riferimento alle immagini all'infrarosso fotografico (falso colore e termico), ai sensori a scansione multispettrale e iperspettrale, ai sistemi Radar e LiDAR e alla crescita, in continua evoluzione, dell'utilizzo delle immagini satellitari[2].
A 100 anni esatti da quella importante esperienza (aprile 1909 - aprile 2009), legata alla presenza a Roma di uno dei fratelli Wright e, contemporaneamente, in occasione del 5° Anniversario della scomparsa di Dinu Adamesteanu e dei 50 anni della costituzione dell'Aerofototeca Nazionale di cui Adamesteanu fu il primo Direttore, si è voluto organizzare a Roma presso l'Accademia di Romania e nella sede dell'ICCD, un primo Convegno di Studi sulle attività di ricerca legate all'Archeologia Aerea in Italia in questo ultimo secolo: *"100 anni di Archeologia aerea in Italia"*.

Il Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria (LabTAF) dell'Università del Salento (Giuseppe Ceraudo, Marcello Guaitoli), con la partecipazione di Ricercatori CNR del settore di Topografia antica (Giuseppe Scardozzi, Patrizia Tartara), il Laboratorio di Archeologia dei Paesaggi e Telerilevamento (*LAP&T*) dell'Università di Siena (Stefano Campana), in collaborazione con l'*Accademia di Romania* in Roma (Mihai

* Università del Salento, Dipartimento di Beni Culturali, Laboratorio di Topografia antica e Fotogrammetria;
giuseppe.ceraudo@unisalento.it

[1] A Fabio Piccarreta, esprimendo un sentimento di gratitudine e di riconoscenza per tutto quello che ha trasmesso ed insegnato a diverse generazioni di studiosi, desidero dedicare questo contributo.

[2] Per un più dettagliato resoconto sulla storia della fotografia aerea in Italia, cfr. Ceraudo 2004.

Barbulescu) e con l'*ICCD - Aerofototeca Nazionale* del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (Elizabeth J. Shepherd) e con il patrocinio dello *Stato Maggiore dell'Aeronautica - 5° Reparto*, hanno voluto far coincidere alle ricorrenze sopra citate, l'organizzazione di un Convegno, con l'intento di ricordare la figura dell'insigne studioso romeno, i 50 anni di attività dell'Aerofototeca Nazionale e di fare il punto della situazione attraverso un vivace scambio di esperienze e di idee, per confermare la validità e la vitalità di questo genere di studi, strumento fondamentale nelle ricerche topografiche sul terreno.
Auspicando di aver dato un quadro abbastanza rappresentativo di quelle che sono le attitudini principali e le metodologie fondamentali che animano il panorama italiano, si è voluto dare spazio a tutti i ricercatori delle varie tendenze. Nel contesto scientifico italiano era la prima volta che si organizzava un incontro tra archeologi specialisti del settore, con l'intento di colmare una lacuna in questo ambito specifico della ricerca archeologica.

All'interno della Manifestazione sono state sviluppate sei diverse sessioni, poi interamente riprese negli Atti del Convegno: una prima sessione relativa alla storia degli studi, all'opera dei pionieri ed al materiale aerofotografico storico (Sessione I); una seconda sessione con contributi di metodologia ed applicazioni di fotointerpretazione archeologica e lavori di fotogrammetria finalizzata (Sessione II); una terza sessione in cui sono stati presentati i progetti che attualmente in Italia prevedono l'impiego sistematico delle immagini aeree (Sessione III); una quarta sessione in cui è stato dato spazio alle applicazioni specialistiche legate alle nuove tecnologie di *remote sensing*, con esemplificazioni di casi di studio in Italia e all'estero (Sessione IV); adeguato spazio, inoltre, è stato riservato alle relazioni di colleghi stranieri (Sessione V) che con la loro presenza hanno valorizzato il convegno e alla ricca sessione Poster (Sessione VI).

I risultati del *meeting* di Roma e la seguente pubblicazione degli Atti, sono il segno tangibile di un grande fermento di iniziative che attualmente sono portate avanti in Italia. Mi fa piacere ricordare che il convegno ha visto la partecipazione di oltre 100 relatori per 60 relazioni scientifiche, con più di 30 poster esposti nelle due sedi che hanno ospitato la manifestazione (l'Accademia di Romania e l'ICCD - Aerofototeca Nazionale del MiBAC).
L'iniziativa – sia la parte caratterizzata dall'incontro scientifico di Roma sia quella editoriale – è stata realizzata grazie alla concreta disponibilità della BLOM CGR S.p.A.[3].

Fin dalle prime applicazioni, tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del secolo scorso, la fotografia aerea impiegata nel campo archeologico ha dimostrato di essere uno strumento fondamentale non solo per la semplice documentazione da un punto di vista "privilegiato" di aree ed edifici di interesse storico, ma, soprattutto, di poter contribuire positivamente alla scoperta di elementi archeologici che per motivi diversi possono essere poco o per nulla visibili sul terreno.
Parafrasando un concetto tuttora condivisibile espresso da Fabio Piccarreta, maestro della disciplina, è possibile affermare che la fortuna dell'immagine "pubblica" della fotografia aerea nel campo archeologico, è dipesa fondamentalmente dalla divulgazione di alcune straordinarie immagini che con grande efficacia mostravano nel dettaglio gli aspetti planimetrici di monumenti sepolti; alcune di queste immagini, come la villa romana di *Ad Duas Lauros*, sepolta sotto la pista d'erba dell'aeroporto di Centocelle a Roma[4], oppure i resti sommersi del *Portus Iulius* lungo la ripa Flegrea nel golfo di Pozzuoli, hanno immediatamente colpito "l'immaginario collettivo" mettendo immeritatamente in secondo piano, altre qualità tutt'altro che secondarie di questo strumento, come ad esempio la sua capacità di costituire una memoria storica, che ferma il tempo al momento dello scatto, qualche volta senza alternative[5].
Seguendo questo concetto, ovviamente con una necessaria rielaborazione, è possibile trasferire in chiave storica una nota espressioni di Henri Cartier-Bresson, grande figura della fotografia del Novecento: «*Le fotografie possono raggiungere l'eternità attraverso il momento*»[6]. Questa citazione può essere posta a livello di astrazione all'interno dell'attività archeologica e più precisamente, nel nostro caso specifico, in quella Aerotopogra-

[3] La Compagnia Generale Ripreseaeree S.p.A. (CGR), e le aziende ad essa collegate, sono entrate a far parte del gruppo norvegese Blom ASA nel 2005. Le principali attività della CGR consistono nell'esecuzione di rilievi territoriali, riprese aeree fotogrammetriche in b/n, colore e infrarosso, telerilevamento con il sensore iperspettrale MIVIS, rilevamenti speciali (topografici, batimetrici, LIDAR, fotointerpretazione), elaborazioni digitali (ortofoto, DTM, estrazione automatiche di informazioni geografiche e ambientali, 3D modeling), formazione di carte tecniche numeriche, tematiche e Sistemi Informativi Territoriali.

[4] Vedi il contributo di Rita Volpe e Patrizia Gioia in questo volume.

[5] PICCARRETA 2003, p. 67.

[6] Ringrazio Giovanni Murro per alcuni spunti di riflessione e per il riferimento alla citazione di Cartier-Bresson qui proposta.

fica. Da un punto di vista concettuale la fotografia può essere a buon diritto intesa come una "macchina del tempo", per la sua capacità di inquadrare e fissare su una superficie il flusso temporale. In ottica tecnica, lo scatto fotografico blocca il tempo come funzione matematica e nel nostro caso storica, restituendo di fatto non suggestioni emotive, ma linee e geometrie, tracce da interpretare in senso tecnico. E' quindi possibile concludere l'astrazione con una seconda citazione, ancora di Cartier-Bresson, attraverso la quale si può asserire che «*la fotografia è un'azione immediata; il disegno una meditazione*»[7].

Per passare alla fotointerpretazione, invece, non si deve intendere la semplice lettura dell'immagine aerea. Infatti non si tratta di osservazione, ma di un vero e proprio processo intellettuale di analisi e di sintesi, che attraverso l'identificazione di elementi visibili, consente di dedurre alcuni aspetti di "ciò che non si può vedere". Vale la pena ricordare sinteticamente quelli che sono definiti tradizionalmente i fattori della fotointerpretazione, da intendere come gradini del processo analitico da seguire per arrivare al riconoscimento degli oggetti dubbi, per riconoscere i quali è indispensabile distinguerne forma, dimensioni, ombra, tono, tessiture e caratteristiche connesse.

La fotografia aerea va in certi casi intesa alla stregua di un vero e proprio reperto, un documento potenzialmente ricco di dati che risulterebbe muto senza un'adeguata interpretazione. Per farla parlare occorre avere un quadro completo del territorio sia dal punto di vista storico, sia dal punto di vista topografico e geomorfologico.

Ma la situazione osservata al momento, attraverso gli occhi di un fotointerprete, può essere decifrata e scomposta in una serie di realtà nascoste appartenenti ad epoche diverse e visibili solo attraverso l'interpretazione dei "segni" lasciati sul territorio nel corso del tempo. Del resto l'interpretazione di questi "segni" non va ridotta alla redazione di una fredda planimetria delle tracce osservate, ma occorre dare un senso alle informazioni ottenute attraverso la ricostruzione diacronica di tutto quello che oggi è ancora osservabile dei paesaggi antichi.

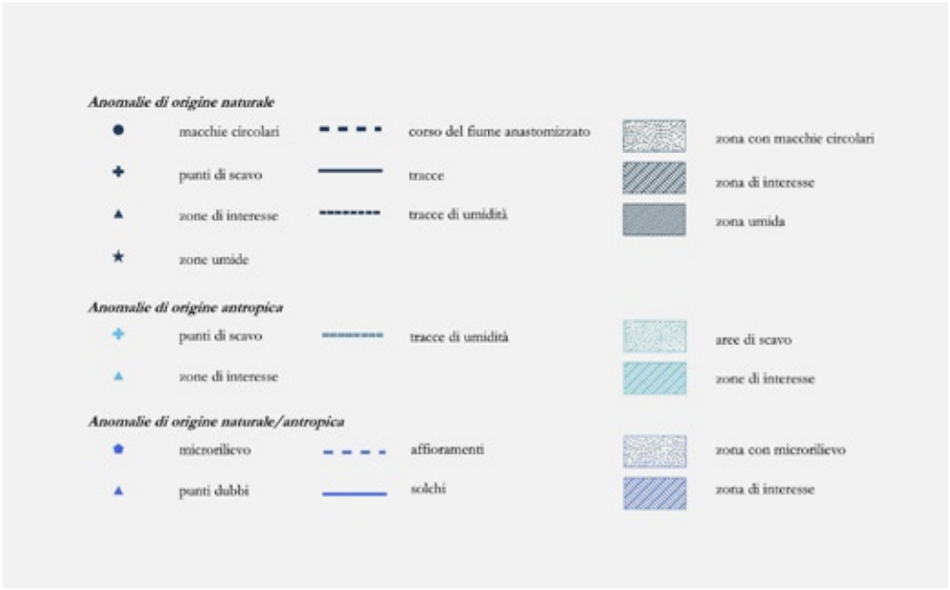
Nonostante le potenzialità del mezzo, ormai ampiamente riconosciute, sempre Piccarreta poco più di vent'anni fa, denunciava come ancora l'indagine territoriale con l'ausilio della fotografia aerea fosse in Italia un fatto sporadico[8]. Il ricorso alla foto aerea, in funzione dell'analisi e della conoscenza dei beni archeologici del territorio, ha ora alle spalle una consistente e documentata tradizione. La situazione è molto cambiata e la fotografia aerea è diventata sempre più uno strumento fondamentale nell'analisi del territorio, evidenziando grandi "qualità" diagnostiche nell'ambito dell'oramai dilagante archeologia preventiva, e notevole potenziale informativo nella ricostruzione dei paesaggi antichi.

Oggi che l'archeologia preventiva è legge (legge 25 giugno 2005, n. 109)[9], purtroppo – e mi limito nelle considerazioni in questa sede soltanto alla parte che riguarda la fotointerpretazione archeologica – la redazione stessa della legge sembra essere stata (per alcuni aspetti) un'occasione perduta: nell'articolo *2-ter - Verifica preventiva dell'interesse archeologico*, al *comma 1* viene sancita la necessità di trasmettere alla Soprintendenza territorialmente competente, prima dell'approvazione, copia del progetto preliminare dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici. Si tratta di una fase del tutto preliminare, che prevede quattro diversi tipi di operazioni elencati nel suddetto articolo, tutte non comportanti attività di scavo, documentazione che dovrebbe essere raccolta, elaborata e validata dai Dipartimenti archeologici delle Università, ovvero da soggetti accreditati in possesso di Diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di Dottorato di ricerca in archeologia. Le quattro operazioni richieste sono: 1. la raccolta dei dati di archivio e bibliografici; 2. le ricognizioni di superficie sulle aree interessate dai lavori; 3. la lettura geomorfologica del territorio; 4. la "fotointerpretazione", prevista però esclusivamente per le "opere a rete".

Ora, senza voler entrare nel merito nell'analisi generale delle norme introdotte dal legislatore, circoscrivendo unicamente la semplice osservazione del punto relativo all'interpretazione delle immagini aeree, è facile individuare dei limiti ed avanzare legittimi dubbi sull'argomento.

In primo luogo in riferimento alle indicazioni presenti nel *Format* per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva da redigere da parte degli operatori abilitati (in particolare gli allegati 5 e 6)[10], in cui ogni elemento individuato su una

[7] Su Cartier-Bresson cfr. Assouline 2006.
[8] Piccarreta 1987, *passim*.
[9] Malnati 2005.
[10] https://www.archeologiapreventiva.beniculturali.it

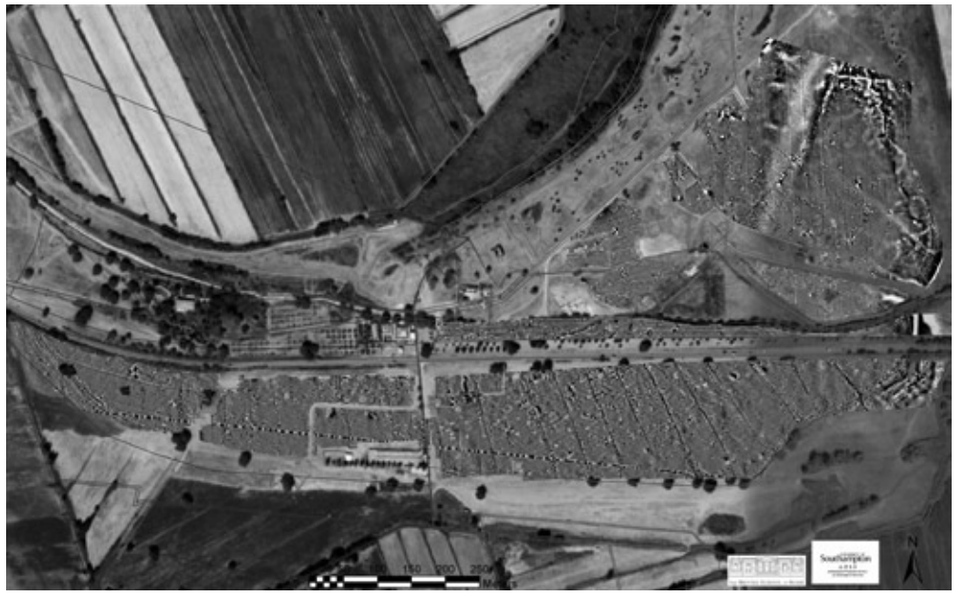


1

1 - Fotointerpretazione e fotorestituzione - Legenda tratta dal Format per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva.
Da https://www.archeologiapreventiva.beniculturali.it/documenti.

"occasionale" immagine aerea da reperire non si sa bene dove (non viene richiesto il tipo di fotogramma, la scala, tanto meno se far riferimento o no a strisciate di epoche diverse, lasciandone l'eventuale scelta esclusivamente alla responsabilità e allo scrupolo dell'operatore), viene considerata un'anomalia (traccia?) che dovrebbe essere classificata seguendo una lista alquanto singolare elaborata, a mio parere, in maniera assolutamente inadeguata: 1. *Affioramento*; 2. *Solco*; 3. *Traccia*; 4. *Traccia di umidità*; 5. *Macchia circolare*; 6. *Microrilievo*; 7. *Scavo*; 8. *Zona di interesse*; 9. *Zona dubbia*; 10. *Zona umida*; 11. *Zona con macchie circolari*; 12. *Zona con macchie circolari di umidità*; 13. *Zona con scavi*. Classificazione che tiene poco (o per nulla) in considerazione la ricca letteratura esistente, con una tradizione di studi consolidata e con modelli acquisiti e ormai impiegati a livello nazionale e internazionale da decenni[11]. Oltretutto, ancor più sorprendente, è la modalità di rappresentazione di queste "anomalie" – sostanzialmente simbolica (fig. 1) – per cui «*le prime quattro categorie in sede sperimentale sono utilizzate prevalentemente per gli elementi lineari, le altre per elementi puntuali o poligonali disegnati in relazione alle dimensioni e alla possibilità di delimitazioni più o meno precise*»[12].
Visto che le tracce individuate e rilevate tramite immagini aeree, immagini satellitari o sensori di natura diversa tipo il LiDAR, hanno sempre una precisa corrispondenza geometrica con l'oggetto sepolto ed essendo ogni oggetto in traccia misurabile almeno in due dimensioni (x, y)[13], gli standard di rappresentazione cartografica vigenti, ormai da quando si ha come riferimento la cartografia numerica, da tempo non prevedono più simboli o segni convenzionali ma si fondano sulla rappresentazione reale dell'oggetto[14].
L'identificazione di tracce archeologiche di diverso tipo, sulla base dei fattori di mediazione semplici (umidità, vegetazione, alterazione della composizione del terreno, microrilievo, anomalia, sopravvivenza), ha comportato l'individuazione per le stesse tracce di una codifica specifica, che le rendesse differenti tra di loro (tracce di 1°-2°-3° livello certe e incerte) e distinguibili dagli elementi archeologici nell'elaborato grafico finale, mediante l'accoppiamento a modalità di plottaggio appropriate. Questi criteri, per chi opera nel settore, sono punti fermi ormai da oltre venti anni[15].
Va sottolineato, infine, che i soggetti abilitati a svolgere questi interventi di archeologia preventiva, quasi sempre giovani studiosi, sono (o dovrebbero essere sulla carta) si in possesso di un Diploma di specializzazione o di un Dottorato, ma che nelle loro esperienze di studio e professionali si presentano spesso carenti – se non privi – di una diretta conoscenza delle attività di ricerca sul terreno e dei necessari requisiti minimi per poter correttamente leggere ed interpretare una qualsiasi immagine aerea. Tutte operazioni queste, che andrebbero svolte da specialisti, con le competenze specifiche di chi opera normalmente sul territorio ed in grado di poter fornire uno studio completo, utilizzando materiale adeguato, ai fini dell'attività richiesta.

[11] Limitandosi nel riferimento unicamente alla bibliografia specifica nazionale, v. PICCARRETA 1987; ALVISI 1989; PICCARRETA, CERAUDO 2000; MUSSON, PALMER, CAMPANA 2005.
[12] Dal *Format* per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva; v. nota 10.
[13] Le dimensioni diventano tre (x, y, z) quando si ha la possibilità di effettuare l'acquisizione delle tracce tramite sistemi di restituzione fotogrammetrica.
[14] CERAUDO 1997, pp. 71-76; Nella cartografia analitica tutti i punti di ogni singolo elemento sono designati da coordinate spaziali di tipo numerico che permettono di eliminare il concetto di fattore di scala, in quanto esprimono le dimensioni reali degli oggetti acquisiti; l'apprezzamento di questi oggetti è ottico ed è fatto sulle lastre fotografiche utilizzate, quindi il loro livello di precisione ed il dettaglio sono legati alla qualità e soprattutto alla scala del materiale di partenza. Il problema della rappresentazione grafica del disegno viene relegato in uscita alla sola fase di plottaggio su supporto cartaceo, in cui si rende necessario ristabilire il rapporto di riduzione del rappresentato rispetto all'oggetto reale.
[15] PICCARRETA 1987.



2 - Restituzione complessiva delle indagini magnetometriche effettuate a *Gabii*.
Da Terrenato et alii *2010, fig. 5.*

Un ulteriore argomento che in questa sede mi preme evidenziare – non per ostinata difesa di parte ma per una obiettiva valutazione del corretto approccio di metodo (e di adeguatezze degli interventi) quando si opera per la ricostruzione dei paesaggi antichi attraverso l'uso di strumenti diagnostici non invasivi –, riguarda l'artificiosa contrapposizione che è stata di recente manifestata circa la maggiore utilità delle prospezioni geofisiche nei confronti della fotointerpretazione archeologica e di altri strumenti di indagine, confronto privo di validi presupposti, a mio parere arbitrario, che merita una equilibrata riflessione.

Lo spunto mi viene fornito dall'avvio di un progetto di ricerca sul sito dell'antica *Gabii* e della sua presentazione preliminare[16]. Le mie considerazioni non si basano esclusivamente su alcuni specifici concetti, poi di seguito riportati, ma sul tono complessivo che pervade l'intero contributo come se esistesse una voluta competizione per dimostrare quale dovrebbe essere lo strumento migliore per lo studio del territorio: «*Il potenziale di questo genere di approcci* [la geofisica] *per l'identificazione di evidenze sepolte è enorme e in un futuro prossimo potrebbe surclassare il riconoscimento tramite fotografie aeree ed altri tipi di ricognizioni di superficie come il miglior mezzo per l'indagine delle città antiche della penisola italiana*», ed anche «*Le nuove indagini* [geofisiche] *all'interno dell'area urbana di Gabii hanno senza alcun dubbio rivoluzionato le nostre conoscenze sulla topografia di questo importantissimo sito di una metropoli latina, nonché del territorio circostante*» (fig. 2)[17].

Se a queste affermazioni aggiungiamo il dato che quanto riportato come grande novità acquisita o rivoluzione nella conoscenza attraverso le indagini geofisiche sulla topografia di *Gabii*, in realtà era già stato sostanzialmente inquadrato – paradossalmente – proprio attraverso la lettura e l'analisi delle immagini aeree pubblicate da M. Guaitoli nel 2003 (fig. 3)[18]; pur riconoscendo la bontà e le potenzialità della geofisica[19], sono quindi scontate (sempre nell'ottica del confronto e nel rispetto delle opinioni) le necessarie riflessioni.

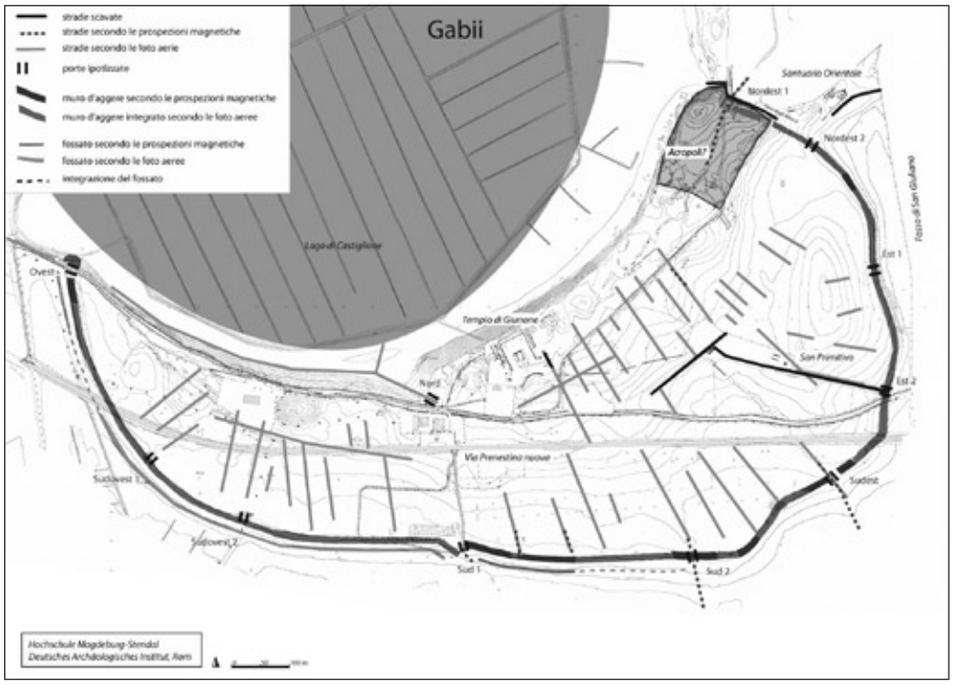
A riportare il discorso sui giusti binari, arriva in soccorso un secondo contributo edito nello stesso volume[20], anche in questo caso relativo ad indagini geomagnetiche su *Gabii*, ma curato da un diverso gruppo di ricerca[21]: «*Lo studio urbanistico di Gabii non può prescindere dai lavori di M. Guaitoli, che ha elaborato un quadro cronologico sulla base di osservazioni sul terreno, interpretazioni di foto aeree e reperti spuri. Tale quadro potrà essere precisato ed eventualmente corretto mediante ulteriori studi*».

Tutto questo e molto altro ancora potrà portare la prosecuzione delle ricerche, ma soltanto se si opererà nell'ottica dell'integrazione tra sistemi diversi di studio e di analisi territoriale, non sopravvalutandone uno per screditare gli altri ma riconoscendone, con il giusto equilibrio, pregi e difetti a seconda delle circostanze.

[16] Terrenato *et alii* 2010, pp. 237-248.
[17] Terrenato *et alii* 2010, in particolare la p. 237.
[18] Guaitoli 2003, pp. 273-277.
[19] *Seeing the Unseen* 2009.
[20] Fa riflettere che due Progetti di ricerca avviati sullo stesso sito (*Gabii*) da due prestigiose Scuole, condotti sul campo sostanzialmente con le stesse tecniche, presentati attraverso due articoli con contenuti omologhi e collocati in rapida successione nello stesso contenitore, sostengano concetti alquanto differenti di metodologia della ricerca sul campo.
[21] Helas 2010, pp. 249-258; per la frase che segue cfr. p. 250.

3

3 - *Gabii*. Particolare tratto da una foto aerea del 1985 (SARA Nistri) dove sono indicate dalle frecce le tracce di strade incavate (tracce scure al centro) e di strade affioranti (tracce chiare in basso) relative all'impianto urbano della città. Con la lettera "M" è indicata la traccia della cinta muraria.
Da GUAITOLI 2003, fig. 503.



4 - *Gabii*. Planimetria generale della città dove sono stati inseriti gli elementi archeologici rilevati sul terreno e quelli restituiti grazie alle prospezioni magnetiche e alla fotointerpretazione archeologica. *Da* Helas *2010, fig. 12* .

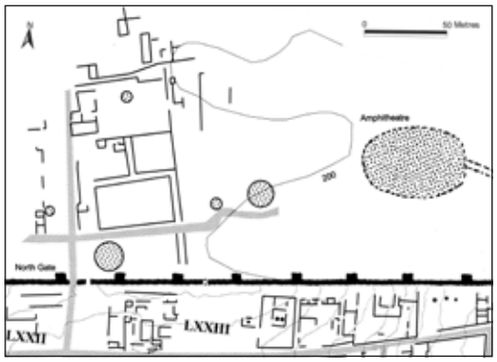
«*Oltre all'interpretazione delle indagini geofisiche, due altri approcci metodologici hanno fornito nuovi dati sulla cinta difensiva e sulla struttura urbanistica di Gabii. Da un lato la pianta geomorfologica, che ha reso possibile visualizzare la modellazione del terreno. La distanza delle linee di livello su di essa è solo di un metro e consente quindi di mettere in evidenza anche piccole irregolarità. Si individuano così anche tracce di strade non riconoscibili ad occhio nudo. Dall'altro lato abbiamo interpretato le foto aeree dell'archivio fotografico della Aerofototeca Nazionale. A questo scopo si è proceduto all'acquisizione digitale delle foto aeree, sovrapponendole alla pianta topografica su diversi piani. Tutte le osservazioni desunte con l'interpretazione dei metodi applicati (geomorfologia, prospezioni geofisiche, foto aeree) sono confluite in un'unica pianta* [fig. 4; lì fig. 12], *aggiungendosi così reciprocamente le une alle altre*»[22].

Si condividono pienamente i contenuti di quest'ultimo brano dove viene perfino riproposto il concetto di aerofotogrammetria finalizzata all'archeologia[23], per cui la fotografia aerea, come le ricognizioni topografiche e le prospezioni geofisiche, sono strumenti di ricerca considerevoli che possono essere utilizzati, meglio se integrati tra loro, con la certezza di poter raggiungere importanti risultati, combinandone o variandone l'uso a seconda del contesto e delle caratteristiche topografiche e morfologiche dell'area in cui si svolge il lavoro. A margine di quanto detto, infine, non devono essere sottovalutate le disponibilità economiche che sostengono una ricerca, in quanto vi è una sostanziale differenza tra i costi relativi ad intraprendere una campagna di prospezioni geofisiche di una vasta porzione di territorio, rispetto all'acquisto di un'adeguata copertura aerofotografica della medesima area.

Emblematico a riguardo può essere il caso di *Falerii Novi*, dove i sensazionali risultati raggiunti all'interno dell'area urbana attraverso un sistematico lavoro di prospezione geomagnetiche che ha consentito di definire la pianta di dettaglio della città[24], sono stati largamente integrati nel settore settentrionale extraurbano (fig. 5), lungo la *via Amerina*, grazie ad una serie fortunata di immagini aeree del 1958 e del 1961 (fig. 6) che hanno permesso una ricostruzione planimetrica dell'area più completa e dettagliata[25]. È ovvio che soltanto la verifica diretta attraverso lo scavo potrà confermare quanto avanzato a livello di ipotesi, nonostante le immagini da sole siano già abbastanza eloquenti (fig. 7).

Vale la pena ribadire che resta fondamentale il confronto, pur nelle diverse scelte strategiche e operative, per indirizzare la discussione tesa all'esigenze di affinamento e di sviluppo, insita nella ricerca scientifica.

[22] Helas 2010, p. 253.
[23] Ceraudo 1999.
[24] Keay *et alii* 2000, pp. 1-93.
[25] Scardozzi 2004, pp. 145-153.



5

6

7

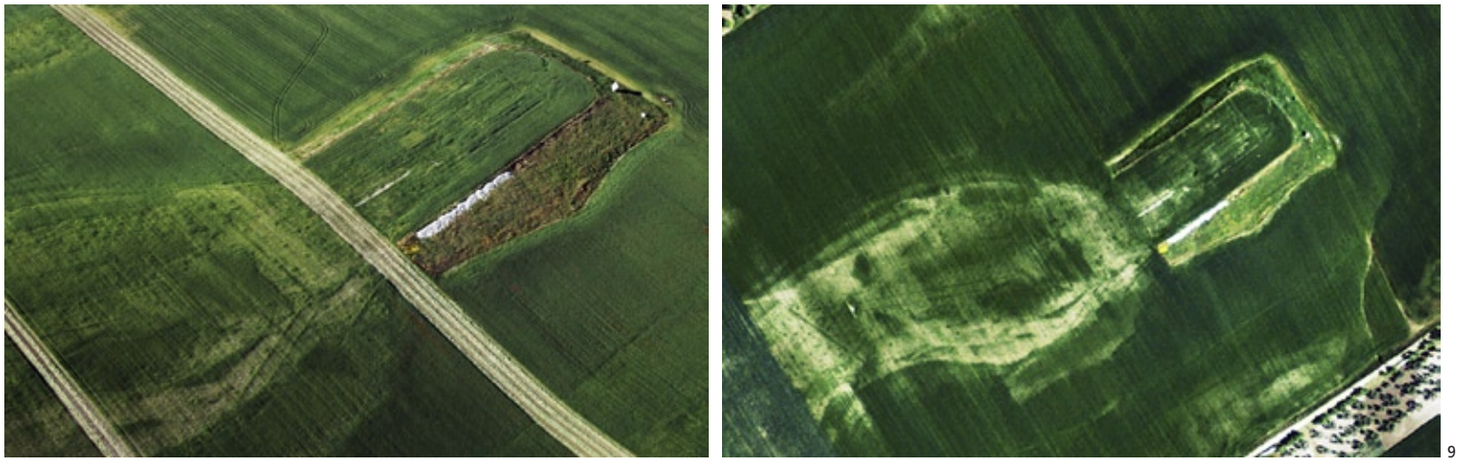
5 - *Falerii Novi*. Restituzione grafica interpretativa di prospezioni magnetometriche.
Stralcio da KEAY et alii *2000, fig. 7.*

6 - *Falerii Novi*. L'area esterna alla porta settentrionale lungo la *via Amerina* in una foto AM del 1958 e schema con la georeferenziazione delle tracce visibili nelle foto aeree RAF del 1944 e AM del 1958 e 1961.
Da SCARDOZZI *2004, figg. 4 e 6.*

7 - *Falerii Novi*. Particolare della ripresa AM del 1961 relativo al tratto extraurbano della *via Amerina*.
Da SCARDOZZI *2004, fig. 8.*

8 - *Veio*. A sinistra veduta aerea prospettica dell'area centrale della città dove sono visibili numerose tracce della viabilità principale e secondaria e di edifici sepolti (foto scattata il 27/09/2010); a destra particolare di una foto planimetrica della strisciata fotogrammetrica appositamente commissionata alla IAS di Perugia il 29/09/2010.

Rinunciare a priori all'utilizzo delle immagini aeree sarebbe un'auto-limitazione della ricerca, questa risorsa resterà sempre e comunque strumento fondamentale, se non altro perché conserva memoria storica di un paesaggio che in molti casi non esiste più; le foto aeree, in particolar modo quelle storiche, possono costituire un bene prezioso, perché potenzialmente costituiscono un archivio formidabile di dati contenuti dal territorio che in molti casi, soprattutto in questi ultimi decenni, abbiamo perso. Mi riferisco alle recenti trasformazioni del paesaggio, ai grandi cambiamenti di vaste porzioni di territorio del nostro Paese; territori che troviamo ancora intatti nelle immagini aeree, le quali possono essere utilizzate con ampio profitto per i nostri scopi.
Utilissimo il dibattito di questi ultimi anni con colleghi di Paesi esteri che da più tempo svolgono attività sistematica di esplorazione del territorio attraverso voli programmati (in particolare Inghilterra, Francia e Germania) e che hanno sostenuto la discussione ed il confronto, (ri)portando in Italia il concetto di ricognizione aerea e di riprese aeree prospettiche finalizzate, in un settore, si limitato nel campo d'azione da normative restrittive ora fortunatamente abolite, che resta comunque sempre vitale, con radici profonde e la cui attività scientifica è storicamente testimoniata dalla sterminata bibliografia specialistica.
Va riaffermato, però, che tale linea di ricerca è valida solo se fondata su solide basi culturali, collegata ad una tradizione di studi ben radicata e con professionalità e competenze legate all'attività sul territorio. Si corre il rischio che si possano avviare fenomeni inadeguati: come certe astrazioni troppo tecnicistiche, purtroppo in linea con la mentalità attuale, interessata più ai progetti che non alle opere, o come la confusione, dovute a carenze di formazione di base, per cui gli strumenti della ricerca sono stati scambiati a volte per discipline (alludiamo, per restare nel nostro campo, alla ricognizione aerea e alle foto oblique relative).
Dal punto di vista metodologico continuo ad essere convinto che l'utilizzo della fotografia aerea debba essere strettamente legato all'esigenza primaria di contestualizzazione e collocazione topografica del reperto – traccia – ed al suo rilevamento preciso. La fase del disegno, cioè l'azione di fissare nello spazio ed in questo caso di restituire sulla carta (posizionamento cartografico) un oggetto definito, anche se in traccia, costituisce il presupposto indispensabile per la conoscenza e per la tutela del bene culturale. Nel caso specifico delle tracce archeologiche, seppur lette, interpretate e descritte, ma non graficizzate (meglio se con restituzione aerofotogrammetria), queste resterebbero un elemento astratto, avulse dal contesto, soltanto un momento di passaggio nella ricerca di un determinato territorio, su cui sarebbe comunque impossibile effettuare studi esaustivi o esercitare una qualsiasi azione di tutela.



9

10

9 - Territorio di Troia, antica *Aecae*. A sinistra foto obliqua della villa romana in località Muro Rotto in cui risultano nitidamente visibili in traccia il corpo residenziale della villa, assi stradali e tracce di coltivazione (foto del 15/05/2008). A destra la stessa aerea in una foto zenitale realizzata nel maggio del 2008, appositamente commissionata alla Blom-CGR.

10 - Centuriazione attribuita all'*ager Aecanus*. A sinistra l'immagine aerea obliqua in cui è possibile vedere oltre alle tracce di assi centuriali e di antichi campi coltivati a vigneto e uliveto, le tracce di un villaggio neolitico (foto del 18/05/2005); al centro la stessa zona una foto scattata il 16/05/2008 e a destra in una foto aerea verticale commissionata alla Blom-CGR nel maggio del 2008.

Per tutti questi motivi, l'uso consolidato in Italia di immagini aeree verticali di tipo fotogrammetrico non era e non è, anche alla luce del cambiamento di legge, un ripiego, anzi era e resta un punto di forza, un passaggio fondamentale della ricerca negli studi di "Aerotopografia archeologica", da abbinare alla restituzione cartografica. Ritengo che l'impiego ottimale di questo prezioso strumento, sia quello di integrare le fonti, di associare all'attività di ricognizione aerea e quindi nel caso di individuazione tramite foto oblique a bassa quota di tracce archeologiche, un successivo volo per l'esecuzione di strisciate aerofotografiche planimetriche di tipo fotogrammetrico, che consenta una puntuale restituzione e contestualizzazione degli elementi antichi individuati, soprattutto permettendo di evitare complessi passaggi di raddrizzamento e correzione delle immagini prospettiche con rappresentazione delle tracce spesso problematica e alquanto imprecisa (figg. 8-10).
Resta inteso che i dati elaborati dalla lettura delle foto aeree (verticali ed oblique, storiche e recenti), nel caso specifico delle tracce archeologiche, attendono obbligatoriamente un riscontro puntuale sul terreno per poter passare dal livello di indicazione generica a quello di evidenza archeologica a tutti gli effetti: una traccia presunta archeologica, vista su una immagine aerea, deve necessariamente essere collegata a dati oggettivi riscontrabili soltanto in seguito alla verifica diretta sul terreno ad opera di esperti della materia.
Pur nell'attuale temperie in cui l'immagine digitale sembra avviarsi prepotentemente ad essere l'unico strumento ad essere sfruttato, l'esistenza di una enorme quantità di immagini aeree tradizionali su pellicola, molte delle quali ancora "inedite", conservate negli archivi aerofotografici e ancora da leggere e da elaborare, rende indispensabile il mantenimento di procedure ed il "*know how*" necessari per estrarre compiutamente i dati in esse contenuti. Vale la pena ricordare che una strisciata stereoscopica di foto aeree verticali è leggibile (e quindi misurabile) nelle tre dimensioni, e che dati non percepibili a volte sul singolo fotogramma, analogico o digitale che sia, possono essere estrapolati con tecniche tradizionali che comportano l'impiego di strumentazione adeguata utile alla percezione marcata del rilievo (stereoscopi). A parer mio, vi è un affinamento superiore della fotointerpretazione archeologica, che elabora e non vuole trascurare neanche i più

piccoli indizi potenzialmente contenuti all'interno delle immagini aeree, nel tentativo di recuperare dati anche da quegli indici frammentari o poco visibili sul terreno, certo meno sensazionali di alcune foto oblique sbalorditive ma ugualmente importanti ai fini di un attività di ricerca integrata e scientificamente valida.

Per ciò che riguarda l'attuale situazione italiana in materia, in considerazione del diffondersi di ricognizioni aeree sistematiche e di riprese aeree finalizzate oblique a bassa quota e di studi derivati – conseguenza diretta dell'abrogazione nell'anno 2000 di una vecchia normativa che di fatto impediva la libera attività di volo e di riprese aeree agli studiosi –, la disciplina ha avuto in questi ultimi anni una fase evolutiva importante. Tutto ciò ha comportato l'avvio di importanti iniziative specifiche in diverse regioni italiane che possono essere collegate e considerate conseguenza diretta dell'organizzazione in Italia di diverse «*Summer Schools*» di archeologia aerea. Queste scuole hanno permesso di svolgere un lavoro importante per l'avvio e lo sviluppo di attività di ricerca legate al volo aereo e devono essere considerate un valido esempio di come si possano fornire ad alto livello scientifico e tecnico delle esperienze didattiche finalizzate, favorendo il rapporto diretto ed il dialogo tra giovani allievi ed alcuni dei più importanti esperti nazionali ed internazionali della materia, permettendo il collegamento tra aspetti teorici, pratici e metodologici della ricerca archeologica specifica[26].
La consistente attività di ricerca presentata, collegata spesso – come appena esposto – anche alla formazione ed alla didattica, unitamente all'organizzazione di numerose mostre legate alle immagini aeree, permette di confermare il fervore delle iniziative e l'interesse scientifico che suscita questa fonte basilare per lo studio e per l'analisi del paesaggio; questo si esplica anche attraverso lo slancio editoriale che ha portato all'edizione recente di alcuni manuali e saggi specifici e con la nascita di una nuova rivista tematica che in questa sede, nel suo 4° numero, ospita integralmente i risultati dei lavori del Convegno a cui sopra si è fatto riferimento.

[26] Alcune parti di questo intervento introduttivo agli Atti del Convegno, sono state riprese, integrate e tradotte da Ceraudo 2008.

Abbreviazioni bibliografiche

Alvisi 1989: G. Alvisi, *La fotografia aerea nell'indagine archeologica*, Roma 1989.

Assouline 2006: P. Assouline, *Henri Cartier-Bresson. Biografia di uno sguardo*, Milano 2006.

Ceraudo 1997: G. Ceraudo, *Metodi di rilevamento e trattamento degli elementi archeologici nella fotorestituzione analitica*, in *Beni archeologici - Conoscenza e Tecnologie. Metodologie di catalogazione dei beni archeologici* 1, 2, Lecce-Bari 1997, pp. 71-76.

Ceraudo 1999: G. Ceraudo, *Introduzione all'aerofotogrammetria applicata all'archeologia*, Il Grande Blu, Ponza (LT) 1999.

Ceraudo 2004: G. Ceraudo, *Un secolo e un lustro di fotografia aerea archeologica in Italia (1899-2004)*, in *Archeologia Aerea. Studi di Aerotopografia Archeologica* I, Roma 2004, pp. 47-68.

Ceraudo 2008: G. Ceraudo, *Aerial Archaeology in Italy. Recent Research and Future Prospects. The contribution of LabTAF at the University of Salento*, in *AAerea* III, Foggia 2008, pp. 219-232.

Guaitoli 2003: M. Guaitoli, *Gabii (Roma)*, in *Sguardo di Icaro* 2003, pp. 273-277.

Helas 2010: S. Helas, *Prospezioni geofisiche a Gabii: interpretazioni e prospettive per uno studio delle mura*, in G. Ghini, (a cura di), *Lazio e Sabina, 6. Atti del Convegno "Sesto Incontro di Studi sul Lazio e la Sabina" (Roma, 4-6 marzo 2009)*, Roma 2010, pp. 249-258.

Keay *et alii* 2000: S. Keay, M. Millett, S. Poppy, J. Robinson, J. Taylor, N. Terrenato, *Falerii Novi: a new survey of the walled area*, in *BSR*, LXVIII, 2000, pp. 1-93.

Malnati 2005: L. Malnati, *La verifica preventiva dell'interesse archeologico*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto on line*, n. 3, 2005 (http://www.aedon.mulino.it/archivio/2005/3/malnati.htm).

Musson, Palmer, Campana 2005: C. Musson, R. Palmer, S. Campana, *In Volo nel Passato: aerofotografia e cartografia archeologica*, Firenze 2005.

Piccarreta 1987: F. Piccarreta, *Manuale di fotografia aerea: uso archeologico*, Roma 1987

Piccarreta 2003: F. Piccarreta, *Istituzioni e storia*, in *Sguardo di Icaro* 2003, pp. 67-74.

Piccarreta, Ceraudo 2000: F. Piccarreta, G. Ceraudo, *Manuale di aerofotografia archeologica. Metodologia, tecniche e applicazioni*, Bari 2000.

Seeing the Unseen 2009: S. Campana, S. Piro (Eds.), *Seeing the unseen. Geophisics and landscapes archaeology*, London 2009.

Scardozzi 2004: G. Scardozzi, *Falerii Novi: georeferenziazione di tracce aerofotografiche relative all'area extraurbana settentrionale*, in *AAerea* I, 2004, pp. 145-153.

Sguardo di Icaro 2003: M. Guaitoli (a cura di), *Lo sguardo di Icaro: le collezioni dall'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio* (catalogo della mostra), Roma 2003.

Terrenato *et alii* 2010: N. Terrenato, A. Gallone, J. Becker, S. Kay, *Urbanistica ortogonale a Gabii. Risultati delle nuove prospezioni geofisiche e prospettive per il futuro*, in G. Ghini, (a cura di), *Lazio e Sabina, 6. Atti del Convegno "Sesto Incontro di Studi sul Lazio e la Sabina" (Roma, 4-6 marzo 2009)*, Roma 2010, pp. 237-248.