

Fig. 1 - esempio di fotorestituzione dell'area urbana (evidenziata in rosso) ed extra-urbana, in scala 1:25000, con georeferenziazione delle Bird's eye.

BING MAPS

AEROFOTOINTERPRETAZIONE ARCHEOLOGICA ONLINE

LA VISIONE PANORAMICA “MADE IN MICROSOFT”

di Davide Mastroianni

L'osservazione obliqua dall'alto offre chiaramente l'opportunità di analizzare il territorio da una prospettiva diversa, ma con maggiori soluzioni. Bing Maps è la soluzione gratuita con maggiori prospettive.

LA FOTOGRAFIA AEREA IN ITALIA: STATO DELL'ARTE, PROSPETTIVE ATTUALI E SVILUPPI FUTURI

L'Italia ha avuto, sin dall'inizio, un ruolo di primo piano nella storia della fotointerpretazione aerea. Giacomo Boni colse, per primo, l'efficacia della fotografia aerea, considerandola uno strumento indispensabile ai fini di una documentazione archeologica più dettagliata. Nel 1899 si sancì un accordo che vide la collaborazione tra Giacomo Boni e il Genio Militare. Durante gli scavi del Foro Romano, condotti tra il 1899 e il 1906 e diretti dallo stesso Boni, una macchina fotografica, montata su un pallone frenato della Brigata Specialisti del Genio Militare, scattò alcune immagini per documentare l'intera area. Negli anni a seguire la Brigata Specialisti scattò alcune riprese su Pompei (1910) e Venezia (1913). In questo periodo spiccano soprattutto, oltre a quella di Boni, le figure del maggiore Maurizio Mario Moris e del capitano Cesare Tardivo. Al lavoro di Boni, seguì quello di Dante Vaglieri nel 1911, allora Direttore degli Scavi di Ostia, che si avvale dell'ausilio della Brigata Specialisti e realizzò il mosaico fotografico dell'area archeologica, individuando l'enorme traccia lasciata dal corso del Tevere, durante l'esonazione del 1575. Nel 1920 si assisté allo sviluppo di numerosi progetti da parte dall'Istituto Geografico Militare, ma limitati alla restituzione fotogrammetrica di alcune aree; al contrario, non furono promosse ricognizioni aeree mirate a scopi archeologici, come accadde, invece, in Inghilterra e in Medio Oriente. L'Inghilterra aveva, tra le fila del suo esercito, un gran numero di piloti e osservatori, con una “innata passione” per la fotografia aerea archeologica. Fra tutti spiccò O.G.S. Crowford che, nel 1920, divenne l'archeologo ufficiale dell'*Ordnance Survey*, un ente civile, cui furono affidate tutte le operazioni di carattere topografico, geodetico e aereo per la produzione della cartografia ufficiale. Si avvicinò a questa nuova metodologia il francese Antoine Poidebard (1934-36), con lo studio dei resti sommersi del porto fenicio-romano di Tiro e poi di Sidone, in Libano, e il tedesco Eric Schmidt, che nel biennio 1935-37, sorvolò l'area nord-orientale della Persia, individuando insediamenti, sistemi di viabilità, fortificazioni e centinaia di altri siti. Entrambi ottennero ottimi risultati combinando ricognizioni aeree e verifiche sul campo. Nonostante una fase iniziale piuttosto incoraggiante, si registrò, tuttavia, una battuta d'arresto, dovuta allo scoppio della Prima Guerra Mondiale; questo portò a un uso prevalentemente militare della fotografia aerea, ma con un involontario esito positivo dovuto al perfezionamento delle tecniche di fotointerpretazione.

Giuseppe Lugli, nel 1938, tentò di rilanciare l'uso della fotografia aerea, conducendo diverse ricerche sull'efficacia informativa delle fotografie aeree verticali, ma, sfortunatamente, non ebbero seguito a causa dello scoppio della Seconda Guerra Mondiale. Egli eseguì numerose riprese aeree a Ostia (Porto di Claudio), Anzio (area del porto) e in alcune zone dell'Italia Meridionale. La Seconda Guerra Mondiale non fu il solo motivo. Nel luglio del 1939 fu introdotta, in Italia, una legge (Regio Decreto 22 luglio 1939 n. 1732; esecuzione e diffusione di rilevamenti aerofotografici, aerocinematografici per conto di privati o di Enti nazionali o stranieri), che limitò l'acquisizione di documentazione aerofotografica sul territorio italiano. La legge sanciva che cittadini, privati, enti o corpi governativi, dovevano ottenere i permessi necessari, forniti esclusivamente dal Ministero dell'Aeronautica, ed essere disponibili a ispezioni e approvazione ufficiale nella pianificazione, acquisizione e uso delle fotografie scattate da qualsiasi piattaforma aerea. Una nuova normativa, emessa nel 2000 (Decreto Presidente della Repubblica n. 367 del 29 settembre 2000; regolamento recanti norme per la semplificazione dei procedimenti relativi a rilevamenti e riprese aeree sul territorio nazionale e sulle acque territoriali) rimosse tutte le restrizioni, eccetto quelle relative a scopi commerciali. La Seconda Guerra Mondiale produsse una grandissima mole di materiale fotografico utilizzato all'inizio per scopi bellici e tattici e poi riletto in chiave archeologica alla fine della stessa. Milioni di fotografie, principalmente verticali e raramente oblique, furono scattate in tutte le zone di guerra; gran parte delle foto furono bruciate, ma molte altre conservate negli archivi storici europei, russi e americani. Nel 1959, la topografia aerea italiana ebbe un nuovo slancio grazie all'iniziativa di Ferdinando Castagnoli; si occupò dello studio delle centuriazioni in Italia e dell'urbanistica di centri italici, greci e romani, utilizzando fotografie aeree e si rese artefice e portatore delle indagini di topografia archeologica. Non si possono non citare Nereo Alfieri e Natale Valvassori, Giulio Schmiedt, per lungo tempo, responsabile della sezione archeologica dell'IGM, e Dinu Adamesteanu, quest'ultimo fondatore dell'Aerofototeca Nazionale di Roma. Oggi in Italia, questi studi sono portati avanti dai centri di ricerca all'interno delle Università: il Laboratorio di Fotogrammetria Finalizzata della Seconda Università di Napoli, il Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria dell'Università del Salento (LabTAF) e il Laboratorio di Archeologia dei Paesaggi e Telerilevamento (Lap&T) dell'Università di Siena.

L'esigenza di voler cogliere le continue trasformazioni di un paesaggio e di comprenderne le dinamiche ha reso indispensabile l'uso della fotografia aerea, non più sussidiaria per la ricerca archeologica, ma fondamentale quale strumento di analisi del territorio e delle sue evoluzioni, unita al survey sul campo e allo scavo stratigrafico. Il rilevamento aereo, come tutte le metodologie d'indagine, presenta dei limiti e trova scarsa applicazione nei contesti territoriali di un centro urbano o in microscala di uno specifico monumento. Molte volte emergono dati rilevanti, non nel sito di primo interesse, ma nelle aeree limitrofe o nei siti adiacenti alla zona indagata, che sono, di proposito e non, considerati in maniera minoritaria rispetto all'attenzione dedicata al sito di primaria importanza. Tutte le tracce riscontrabili in foto aerea (vegetazione, umidità, alterazione della composizione del terreno, microrilievo, anomalia e sopravvivenza) sono da considerarsi "archeologiche", in seguito alla verifica sul terreno con ricognizioni di superficie o scavo stratigrafico. Oltre alle difficoltà burocratiche legate alla reperibilità della fotografia aerea, esistono questioni di tipo prettamente economico relativo

ai costi per la realizzazione della ricognizione aerea, che dipendono da molti fattori: uso dell'aereo, privato o no; grandezza dell'area da ricoprire e conseguente consumo di carburante; numero delle foto da scattare ed eventuali strisciate di verifica, nel caso in cui un solo passaggio del velivolo non fosse sufficiente a ricoprire la totalità dell'area da ricognire. Spesso le ricognizioni aeree sono molto meno onerose dello scavo archeologico e paragonabili ai costi di una ricognizione di superficie. È necessario, quindi, cercare soluzioni alternative al fine di arginare e "aggirare" il problema del dispendio economico. Internet offre la possibilità di consultare diversi repertori fotografici, permettendo di abbattere, in alcuni casi, costi e tempi dovuti alla normale ricerca "in volo" e d'archivio.

LA REPERIBILITÀ DELLE FOTOGRAFIE AEREE: RISORSE "OFFLINE" E "ONLINE"

La fotografia aerea trova oggi una sempre più frequente applicazione in diversi campi; dalla geologia all'ingegneria civile, dallo studio dell'ambiente all'individuazione di fonti d'inquinamento, dall'architettura all'archeologia. Nonostante questo, s'incontrano notevoli difficoltà nel recuperare il materiale fotografico sia per una complessa oggettività nella ricerca di enti e archivi in cui i fotogrammi aerei sono custoditi sia per i costi, quasi mai contenuti. Esistono numerose risorse, definite volutamente "offline", quali archivi pubblici e privati, e "online", poiché consultabili su internet. I più grandi repertori "offline" esistenti in Italia sono l'I.G.M., a Firenze, e l'Aerofototeca Nazionale a Roma. Il primo costituisce un enorme database per la consultazione di repertori aerofotografici, con copertura totale del territorio italiano. Il secondo possiede un ricchissimo archivio fotografico, contenente numerose collezioni di fotografie aeree di varia provenienza e ascrivibili a un arco cronologico che va dai primi anni del XX secolo fino ai giorni nostri. Tra le collezioni di maggiore importanza si annoverano le foto scattate dai ricognitori della *Royal Air Force* britannica (*R.A.F.*) tra 1943 e 1945, dalla *United States Army Air Force* (*U.S.A.A.F.*) e dalla *Luftwaffe* tedesca. A queste si aggiungono i voli dell'Aeronautica Militare Italiana, dell'I.G.M. e dell'Ufficio Tecnico Erariale di Firenze. Numerose sono le collezioni donate o acquistate da società private di rilevamento aerofotografico e cartografico: Aerofoto Consult, Aerotop, EIRA, ESACTA, E.T.A. Nistri, Fotocielo, I-BUGA, IRTA, S.A.F., SIAT., CGR e S.A.R.A. Negli anni settanta del XX secolo, le Regioni, le Province e i Comuni, al fine di una migliore gestione del territorio,

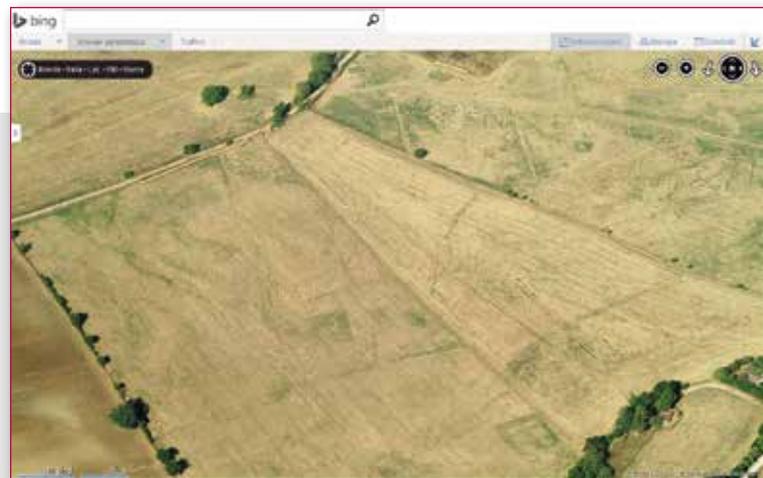


Fig. 2 - Località Macchiagrande, panoramica obliqua da Est. I cropmarks evidenziano l'area del foro romano, numerose abitazioni etrusche distribuite all'interno della griglia urbana evidenziata dalla viabilità antica e una domus rustica.

si dotarono di numerosi archivi contenenti cartografie in scala (1:5000 e 1:10000). Collaborarono alla realizzazione di Carte Tecniche Regionali e per portare a termine il progetto fu necessario compiere diverse coperture aeree del territorio nazionale. Tutto il materiale confluì negli archivi dei vari enti committenti ed è disponibile per la pubblica consultazione: è possibile, infatti, trovarlo presso enti quali l'A.N.A.S. e le Ferrovie dello Stato. Spesso l'Aeronautica si avvale dell'aiuto di società terze private per lo sviluppo dei negativi e lascia in deposito, presso di esse, tutto il materiale. Quest'ultimo è stato utilizzato per creare archivi privati che sono consultabili previa richiesta e appuntamento.

La grande diffusione della rete ha reso possibile la creazione di archivi che permettono la consultazione di cartografie, mappe, ortofoto, foto aeree verticali e oblique direttamente online, grazie all'iniziativa, delle regioni italiane, di pubblicare tutto il materiale d'archivio in loro possesso sul web, con la realizzazione di siti internet specifici.

Regioni quali Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Toscana, Trentino Alto - Adige, Veneto e Umbria offrono, all'utente, accesso e consultazione gratuita del materiale cartografico; l'Abruzzo e il Molise danno disponibilità ad alcune tipologie di dati, mentre Calabria, Sicilia e Valle d'Aosta soltanto previa registrazione. I repertori delle Marche sono consultabili e acquistabili unicamente presso gli uffici. Si costata, dunque, che Calabria, Campania, Emilia Romagna, Lazio e Liguria consentono il download dei repertori cartografici previa registrazione, al contrario di Basilicata, Lombardia, Trentino, Sardegna, Umbria e Veneto che non la richiedono; Emilia Romagna, Piemonte, Toscana e Valle d'Aosta possiedono addirittura una sezione sul loro portale dedicata all'acquisto online. Soltanto Basilicata, Lombardia, Sardegna, Trentino e Umbria permettono l'accesso, la consultazione e il download dei dati completamente gratuito. Numerose regioni, per di più, si stanno avvalendo della tecnologia GIS per la creazione di Sistemi Informativi Territoriali, utili alla fruizione e la diffusione dei dati digitalizzati. Il Portale Cartografico Nazionale permette la consultazione completa della cartografia di base nazionale e di tutti i dati forniti dai S.I.T.R., con l'obiettivo di promuovere e diffondere l'utilizzo di questi, rendendoli di facile accessibilità a qualsiasi tipologia di utente. Il Portale Cartografico Nazionale è da considerarsi come un Sistema Informativo Territoriale Nazionale.

VIRTUAL EARTH PRIMA DI BING MAPS. LE "BIRD'S EYE": IL NUOVO MODO DI OSSERVARE DAL CIELO E LA RIDEFINIZIONE DEL CONCETTO DI ROTAZIONE

Bing Maps, nata nel 2005, con il nome di *Virtual Earth*, è una piattaforma di mappatura geospaziale prodotta dalla *Microsoft* e accessibile online; raggruppa funzionalità di geolocalizzazione e cartografia 2D e 3D. I dati sono visualizzabili sotto forma di mappe, immagini satellitari, fotografie aeree verticali e oblique e modelli 3D; questi ultimi, disponibili esclusivamente negli Stati Uniti d'America.

Virtual Earth beta 1.0, nome in codice *Beagle* o *MSN Virtual Earth*, debuttò nel luglio del 2005 grazie alla collaborazione di *TerraServer*, leader online nelle immagini satellitari. La piattaforma sperimentale fu integrata nel motore di ricerca di *MSN (Microsoft Network)*, con diverse modalità di visualizzazione: mappe stradali, foto satellitare e vista area dettagliata. Nel dicembre del 2005 seguì la versione 2.0, nome in codice *Calypso*, con due novità sostanziali: l'integrazione nel browser proprietario, *Internet Explorer*, con comandi d'indicizzazione e ridimensionamento delle immagini e l'introduzione, seppur molto limitata, della visione obliqua a 45°. *Microsoft*, tra il maggio del 2006 e il settembre dello stesso anno, rilasciò ben tre versioni, la 3.0, la 3.1 e la 3.2, aggiungendo nuove funzionalità. La più importante fu la creazione di un sistema di calcolo delle distanze; selezionando due punti qualsiasi, direttamente sull'interfaccia, questi erano calcolati in km, all'interno di un'apposita barra e successivamente visualizzati sulla mappa. La quarta versione di *Virtual Earth*, la 4.0, nome in codice *Spaceland*, debuttò nel novembre del 2006; novità degna di nota fu l'aggiunta della visualizzazione in 3D. La quinta versione, la 5.0, lanciata nell'aprile del 2007, nome in codice *Falcon*, introdusse diverse funzionalità dal punto di vista strutturale, in maniera tale da consentire una migliore stabilità della piattaforma online, ottimizzando la larghezza della banda di rete e consentendo una maggiore fluidità durante la visualizzazione delle immagini. Nel 2008, tra gennaio e settembre, furono rilasciate tre versioni: la 6.0 portò migliorie in termini prestazionali; alla 6.1, nome in codice *Goliath*, furono integrati modelli 3D più dettagliati e informazioni complete sul traffico stradale; la 6.2, nel settembre 2008, nome in codice *Helios*, aggiunse nuove funzionalità di calcolo delle distanze con l'integrazione, nelle proiezioni oblique, di etichette con i nomi delle strade e delle vie. In questa versione, inoltre, la *Microsoft* aggiunse la possibilità della scelta della lingua, permettendo all'utente di selezionare quella desiderata. Nel maggio del 2009 *Virtual Earth* diviene ufficialmente *Bing Maps*, con le sole modifiche del

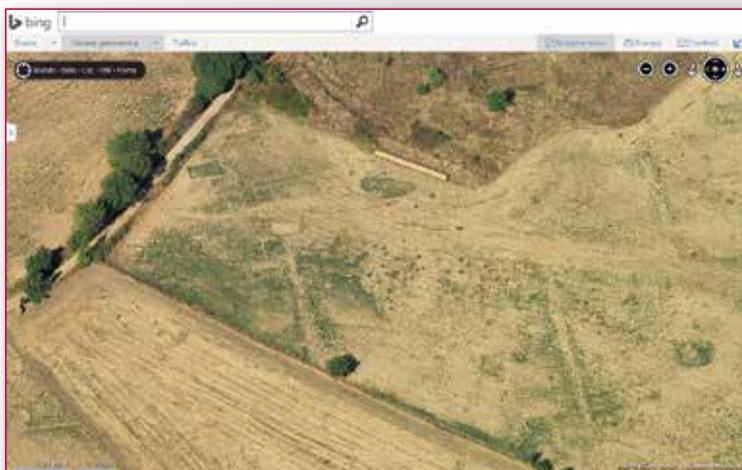


Fig. 3 - Località Macchiagrande, particolare della viabilità antica.

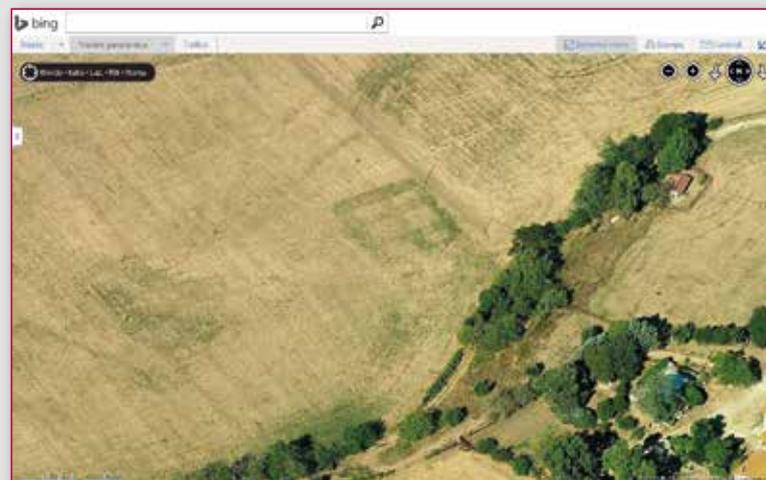


Fig. 4 - Località Macchiagrande, la domus rustica. La differente crescita della vegetazione evidenzia la suddivisione interna degli ambienti.

logo, la presenza dello stesso su tutte le proiezioni satellitari, ibride, oblique e 3D e l'aggiunta del plugin *Silverlight* per la gestione dei controlli.

Bing Maps mette a disposizione un'interfaccia, creata con la tecnologia *Silverlight*, nata per gli sviluppatori web. Questa permette di creare e pubblicare online, all'interno del browser, contenuti interattivi, applicazioni di grafica 2D e 3D, audio, video, animazioni vettoriali e giochi. Il plugin consente di navigare all'interno del browser proponendo due modalità di visualizzazione: aerea (vista aerea dettagliata) e visione panoramica (prospettiva migliore della fotografia aerea); quest'ultima è possibile grazie alle *Bird's Eye* o visione a volo d'uccello. Per garantire il costante aggiornamento della piattaforma, la Microsoft si avvale della collaborazione di società e aziende private. L'innovazione introdotta dalle *Bird's Eye* di *Bing Maps* è la ridefinizione del concetto di rotazione. Il termine è usato in maniera non del tutto corretta, in quanto non avviene una vera e propria rotazione, ma un cambio di fotogramma in base al punto diverso di osservazione e secondo una ricerca incrociata delle strisciate. Il fotogramma non ruoterà come singola immagine; se si volesse "ruotare" una foto scattata da nord di una specifica area, e se si utilizzasse la bussola per osservarla da est, si visualizzerà la foto appartenente alla strisciata est di quell'area. La stessa procedura vale se si volesse osservarla da sud o da ovest. Infatti, Bing associa un *IDN* o *IDentification Number* a ogni singolo fotogramma, che sarà indicizzato, e la bussola fungerà da *query* all'interno dell'immenso database fotografico. Maggiore è la risoluzione delle immagini, maggiore sarà il loro peso in termini di megabyte; questo comporterebbe notevoli *lags* in caso di visualizzazione e rotazione dei fotogrammi, ma non è il caso di *Bing*. Le fotografie oblique sono gestite dal plugin *Silverlight*, che ne ottimizza il pesante carico di calcolo, dovuto all'altissima risoluzione delle immagini, assicurandone, dunque, la qualità durante le operazioni di visualizzazione e rotazione. La piattaforma Microsoft, inoltre, garantendo l'aggiornamento costante del database fotografico, permette all'utente di poter realizzare vere e proprie ricognizioni aeree e senza costi; inoltre, è possibile salvare il fotogramma desiderato grazie all'ausilio di software *screencapture*.

IL CONTRIBUTO DELL'AEROFOTOINTERPRETAZIONE ARCHEOLOGICA VIA INTERNET. IL CASO DI VEIO

La più importante applicazione dell'aerofotointerpretazione consiste nella scoperta di elementi che contribuiscono ad arricchire il dato archeologico noto, dando origine a nuove proposte d'interpretazione e interrogativi che richiederanno approfondimenti specifici con scavi e ricognizioni sul terreno. Spesso, i tempi e i costi di una ricognizione aerea limitano la sua stessa fattibilità, ma i repertori "offline" e "online" riescono ad abbattere tali restrizioni. L'oggetto di studio della ricerca è stato quello di integrare le evidenze archeologiche, segnalate dalle cartografie e dagli studi di aerofotointerpretazione precedenti sulla città etrusca di Veio, con i dati emersi dalla lettura d'interpretazione delle oblique di *Bing Maps*. L'obiettivo è stato la creazione di un catasto archeologico digitale, che ha dato modo di visualizzare, analizzare, georeferenziare e georestituire le informazioni derivanti dall'aerofotointerpretazione delle immagini oblique (Fig. 1); sono stati individuati numerosi *cropmarks*, osservabili non soltanto come differenza tonale cromatica, ma soprattutto come variazione altimetrica nella crescita delle colture. Il fenomeno è stato rilevato nelle proprietà nei pressi dell'area di Macchiagrande, Campetti e Piano di Formello. Insieme con elementi archeologici noti (le abitazioni etrusche, la viabilità antica e il foro di età romana in località Macchiagrande; la viabilità antica e il tempio in località

Campetti) (Figg. 2, 3, 4), sono stati riconosciuti diversi siti di possibile natura archeologica o geologica (tra le evidenze riscontrate si segnalano tracce riferibili a strutture murarie sepolte, elementi di viabilità antica e infrastrutture, fossati e buche, riconducibili ad attività di sicuro interesse antropico). Le oblique di *Bing Maps*, dunque, hanno permesso di acquisire informazioni utili, dando modo di individuare nuovi elementi archeologici che si aggiungono a quelli già esistenti (sono state individuate diverse necropoli nell'area extraurbana a nord e a nord-est di Veio) (Fig. 5, 6) e che andranno verificati con una serie di ricognizioni sistematiche.

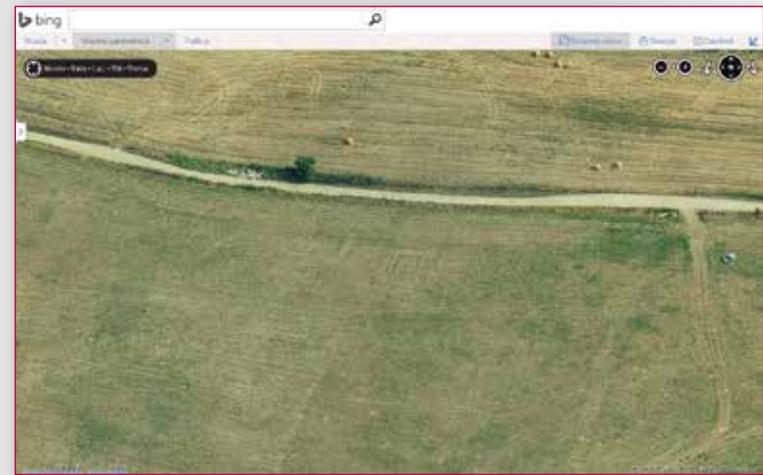


Fig. 5 - Località Campetti, visione obliqua da Nord. Le tracce da vegetazione evidenziano una forma quadrangolare e due strade parallele SN.

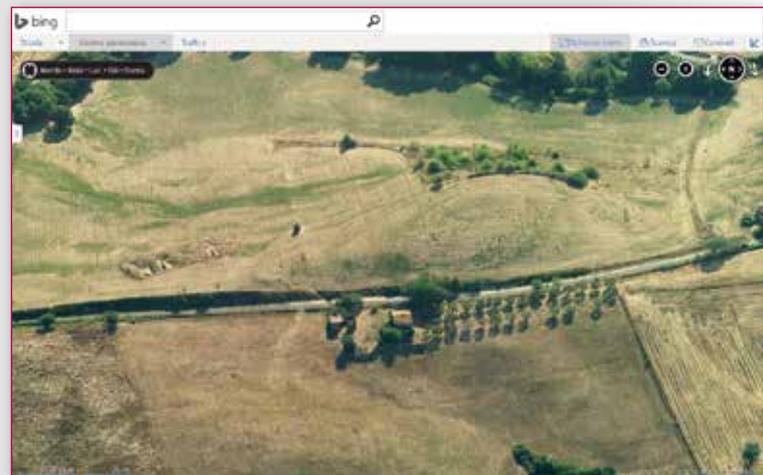


Fig. 6 - Area extraurbana, visione obliqua da Ovest. Sulla sommità del collina una necropoli a fossa con dromos sulla destra.

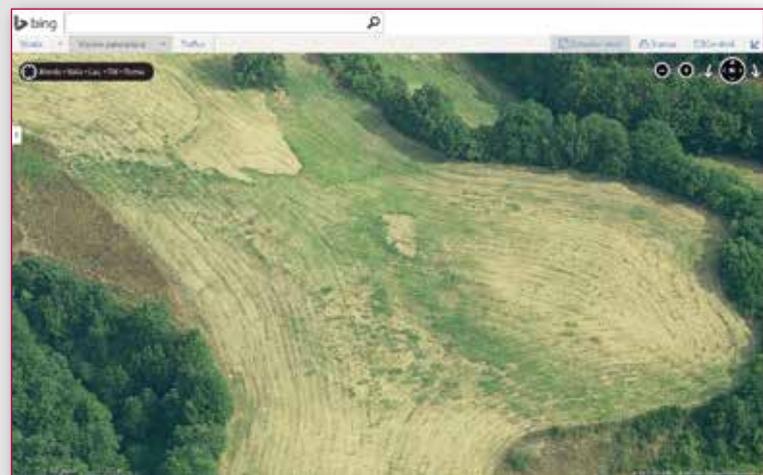


Fig. 7 - Area extraurbana, visione obliqua da Nord. Necropoli a fossa. Un elemento di natura archeologica o geologica impedisce alla vegetazione di crescere in maniera omogenea.

CONCLUSIONI

Osservare il paesaggio dall'alto è una delle metodologie più valide per individuare le "trasformazioni invisibili" che la natura, il tempo e le interazioni dell'uomo hanno generato nel corso dei secoli, modificandone ripetutamente l'aspetto. La natura stessa cerca di nascondere i cambiamenti del paesaggio, preservandone l'integrità dell'antico, ma talora svela i segni del suo passato più remoto; l'alba e il tramonto, con la loro luce radente generano le tracce da *microrilievo*; la differente crescita delle colture arboree spontanee e non le cosiddette tracce da *vegetazione*; gli agenti atmosferici, infine, come pioggia e neve danno origine alle tracce da umidità. La fotografia o, più precisamente, il documento aerofotografico, costituisce la prima fase di un processo cognitivo al quale, in seguito, si aggiungono altri dati utili che integrano la comprensione delle evidenze fotografate. La ricognizione aerea e la fotografia obliqua costituiscono la fase principale di raccolta dei dati, cui seguono la fotointerpretazione e la restituzione grafica. La ricognizione aerea ha un suo costo, e non basso, considerando l'occorrenza per realizzarla: aereo e relativo pilota, carburante, attrezzatura fotografica e sviluppo delle foto. Le ricognizioni aeree sono sicuramente molto meno costose dello scavo archeologico e paragonabili alle esigenze economiche di una ricognizione di superficie, ma occorre trovare soluzioni alternative al fine di arginare e "aggirare" il problema dei costi.

È possibile commissionare il volo presso società private, ma il costo è relativamente uguale. Internet, oggi, offre l'opportunità di abbattere i costi della ricognizione aerea, ma sempre nei limiti, con la nascita di repertori "offline" e "online", come nel caso specifico delle *Bird's Eye* che aprono a un nuovo modo e un nuovo mondo di osservare dal cielo. È possibile cogliere così le sfaccettature nascoste del paesaggio, gli elementi invisibili che la natura maschera spontaneamente, elementi propri dell'archeologia dei paesaggi. L'abbattimento dei tempi e dei costi è notevole se paragonato alle spese che comporta una ricognizione aerea e le *Bird's Eye* di Bing costituiscono, dunque, uno degli strumenti attuali più adeguato allo studio dei paesaggi antichi.

BIBLIOGRAFIA

Bartoloni G. (2009), *L'abitato etrusco di Veio, Ricerche dell'Università La Sapienza di Roma, volume I, Cisterne, pozzi e fosse*, Roma: Edizioni Luno.
Bartoloni G., Reggi A., Turchetti R., Torelli M. (2010), *Guida archeologica del parco di Veio, Subiaco*: Edizioni Parco di Veio.
Ceraudo G., Piccarreta F. (2000), *Manuale di Aerofotografia Archeologica. Metodologia, tecniche e applicazioni*, Bari: Edipuglia
Drago Troccoli L. (1998), *Scavi e ricerche archeologiche dell'Università di Roma La Sapienza*, Roma: L'Erma di Bretschneider.
Guaitoli M. (2003), *Lo sguardo di Icaro. Le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio*, Roma: Edizioni Campisano.
Moretti Sgubini A.M. (2001), *Veio, Cerveteri, Vulci. Città d'Etruria a confronto*, Roma: L'Erma di Bretschneider.

ABSTRACT

In the last years, the aerial archaeology confirmed the importance and the potentiality of aerial photography in the study of landscape that already was realized by Giacomo Boni, Franz Stölze and O.G.S. Crawford between the late nineteenth and the early twentieth century. Aerial photography is today a tool used in numerous fields: from geology to civil engineering, from the study of the environment to the identification of pollution sources, from architecture to archeology; in fact it is becoming a valid and indispensable tool for the study of the ancient topography. In this last field, the aerial photograph is really important if it is used as instrument of knowledge and research. The aerial view is sure the most useful tool for observe the modern landscape and all evidence or "marks" that would be unintelligible if they are observed from the ground. The great diffusion of internet has made possible the creation of catalogues that allow consulting maps, orthophotos, aerial and oblique images online; the Italian regions have decided to publish all data on internet with the creation of websites (WebGIS). However, it is possible to encounter serious difficulties in finding the photographic material because of high costs and long times, but thanks to the use of Bing Maps, a web mapping service of Microsoft™, it is possible to break down such restrictions. Bing Maps has high resolution oblique photographs, so called "Bird's Eye", that allow to realize a free virtual aerial survey thanks to combined use of aerial and oblique images. This approach has been used to observe the modern landscape of Veio obtaining new archaeological useful data, without cost, for the reconstruction and update of ancient topography of Etruscan town.

PAROLE CHIAVE

ARCHEOLOGIA AEREA; TOPOGRAFIA ANTICA; FOTOGRAFIA AEREA; ARCHEOLOGIA; NUOVE TECNOLOGIE;

AUTORE

DAVIDE MASTROIANNI

davidemastroianni@yahoo.it

DOTTORANDO PRESSO DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E

DESIGN INDUSTRIALE "LUIGI VANVITELLI"

SUN - SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Sai cosa c'è sotto?

GSSI presenta il nuovo georadar SIR-4000 ad alte prestazioni, per una veloce visualizzazione del sottosuolo già in campo.



Codevintec Italiana
via Labus 13 - Milano
tel. +39 02 4830.2175
info@codevintec.it
www.codevintec.it

Il nuovo georadar per rilievi 3D in tempo reale

La nuova centralina SIR-4000 permette una nuova elaborazione dei dati già in campo. Quindi immediata interpretazione, visualizzazione 3D in tempo reale, maggiore velocità di rilievo, interfaccia robusta, facilitata dal touchscreen...

Ideale per le applicazioni in campo, sfrutta sia le nuove antenne digitali che le analogiche già sul mercato:

- > Archeologia
- > Indagini prescavo
- > Ricerca cavità e oggetti interrati
- > Analisi di muri e strutture



CODEVINTEC
Tecnologie per le Scienze della Terra



PON04a3_Cod.Prog._00390
Programma Operativo Nazionale "Ricerca e Competitività" (PON "R6C") 2007 - 2013 - Avviso D.D. 94/Ric del 2 marzo 2012 Asse II: "Sostegno all'Innovazione". Obiettivo Operativo 4.2.1.5 "Azioni Integrate per lo Sviluppo Sostenibile e la Diffusione Della Società Dell'Informazione"



investiamo nel vostro futuro

Di quanti **strati** si compone un futuro?



**FUTURI
POSSIBILI**
THE CULTURAL HERITAGE OF GRECIA SALENTINA

www.inculture.eu

Nello sfondo - gli affreschi della Chiesa di Santo Stefano a Soletto (Lecce) - sito di ricerca del progetto In-Cul.Tu.Re. | Futuri Possibili