

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE DI ARCHEOLOGIA AEREA

"L'EREDITÀ DI BRADFORD (1975-2025)". Immagini aeree e paesaggi antichi

Roma, 20-23 maggio 2025

4TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF AERIAL ARCHAEOLOGY

"Bradford's Legacy (1975-2025)". Aerial images and ancient landscapes

Rome, 20-23 May 2025

70 UNI SALENTO LABTAF LABORATORIO DI FOTOGRAFIA AEREA E FOTOGRAFIA METRIA

i ccod Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione

B S R BRITISH SCHOOL AT ROME

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale **SpC**

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE DI ARCHEOLOGIA AEREA
ROMA, 20-23 MAGGIO 2025

ANCIENT LANDSCAPES
Studies in Field Archaeology

"L'EREDITÀ DI BRADFORD (1975-2025)"
IMMAGINI AEREE E PAESAGGI ANTICHI

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Ministero dell'Università e della Ricerca

Italiadomani

CHANGES

Progetto PE 000020 CHANGES, Spoke 1, CUP B53C22003830006, PNRR, Missione 4 Componente 2, Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU

CON IL PATROCINIO DI

MINISTERO DELLA CULTURA
Dipartimento per la Tutela del Patrimonio Culturale

DGABAP
DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA E PAESAGGI

ICA ISTITUTO CENTRALE PER L'ARCHEOLOGIA

ASI Agenzia Spaziale Italiana

Terna

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CNR DSU

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'ANTICHITÀ
DOTTORATO IN ARCHEOLOGIA

Leica Geosystems

planetek italia

sigeo
Servizi Informativi Geografici

NOVATEST
Engineering Solutions

SPONSOR

MEDIA PARTNER

ARCHEOLOGIA VIVA

ARCHEOMATICA

MARTEDÌ 20 MAGGIO - TUESDAY 20TH MAY	P. 2
MERCOLEDÌ 21 MAGGIO - WEDNESDAY 21TH MAY	P. 2
GIOVEDÌ 22 MAGGIO - THURSDAY 22TH MAY	P. 4
VENERDÌ 23 MAGGIO - FRIDAY 23TH MAY	P. 5
POSTER SESSIONS	P. 7
INFO	P. 11



MARTEDÌ 20 MAGGIO TUESDAY 20TH MAY

ICCD - Aerofototeca Nazionale (Sala della
Biblioteca delle Arti, Complesso
Monumentale di San Michele a Ripa, via di
San Michele a Ripa, 22)

h. 14.00 - 14.30

Indirizzi di saluto / Welcome addresses

LUIGI LA ROCCA (Capo Dipartimento Tutela del
Patrimonio Culturale - MiC)
CARLO BIRROZZI (Direttore ICCD)
FRANCESCO DI LORENZO (Responsabile
Aerofototeca Nazionale)

h. 14.30 - 15.00

Apertura dei lavori / Opening

"L'eredità di Bradford (1975-2025)".

Immagini aeree e paesaggi antichi

GIUSEPPE CERAUDO, IMMACOLATA DITARANTO,
VERONICA FERRARI, GIUSEPPE SCARDOZZI

L'Archivio Storico dell'Aeronautica Militare

COL. GERARDO CERVONE, COL. EDOARDO
GRASSIA (Stato Maggiore Aeronautica)

PRIMA SESSIONE

FIRST SESSION

TRA FOTO AEREE STORICHE E RECENTI

[chair: ELIZABETH J. SHEPHERD]

h. 15.00

CRISTINA CORSI, *A scuola di
fotointerpretazione. Un dossier inedito di foto
aeree storiche dell'Aeronautica Militare su
Santa Severa (Santa Marinella, Roma)*

h. 15.20

FRANCESCA CARINCI, ANTONIO LEOPARDI, MARA
ROMANIELLO, ADRIANA VALCHERA, *L'eredità di
Adamesteanu. L'archivio fotografico della
Soprintendenza della Basilicata per la tutela
del territorio*

h. 15.40

ALESSANDRA DELL'ANNA, ROBERTA CRISTALLO,
*Storie in volo: l'arte di comunicare
l'Aerofototeca Nazionale*

h. 16.00

GIUSEPPE SCARDOZZI, LAURA CASTRIANNI,
Aerofotografie storiche per lo studio delle città

*antiche del Nord-Africa: i casi di Tripoli-Oea e
Bengasi-Berenice*

h. 16.20-16.40

Pausa caffè / Coffee break ☕

h. 16.20 - 17.00

**Presentazione Poster I
Poster Presentation**

[chair: GIANLUCA CANTORO]

h. 17.00

RODOLFO BRANCATO, IMMACOLATA DITARANTO,
FRANCESCA DI PALMA, GIUSEPPE LUONGO,
PASQUALE MEROLA, *Indagini aerotopografiche
ad Atella (Sant'Arpino-CE). Un approccio
integrato tra tradizione e innovazione*

h. 17.20

GIOVANNA CERA, *Lo studio del paesaggio
antico attraverso i dati aerofotografici e da
telerilevamento. Controllo del territorio,
viabilità, appoderamento e popolamento
nell'alta valle del Volturno*

h. 17.40

PATRIZIA TARTARA, *Cerveteri ed il suo territorio:
dalla documentazione del paesaggio antico a
quello attuale*

h. 18.00-18.20

Discussione / Discussion

MERCOLEDÌ 21 MAGGIO WEDNESDAY 21TH MAY

Consiglio Nazionale delle Ricerche (Sala
Convegni, piazzale Aldo Moro, 7)

h. 9.00 - 9.20

Indirizzi di saluto / Welcome addresses

SALVATORE CAPASSO (Direttore Dipartimento
Scienze Umane e Sociali, Patrimonio
Culturale - CNR)
COSTANZA MILIANI (Direttrice Istituto di
Scienze del Patrimonio Culturale - CNR)

Apertura dei lavori / Opening

SECONDA SESSIONE

SECOND SESSION

**ARCHEOLOGIA AEREA PER LO STUDIO
DEI PAESAGGI ANTICHI**



[chair: MARCELLO GUAITOLI]

h. 9.20
FEDERICA BOSCHI, ENRICO GIORGI, GIUSEPPE
GUARINO, *Archeologia del paesaggio di una
città adriatica. Trenta anni di ricerche a Suasa
(AN)*

h. 9.40
GILLES LEROUX, *I paesaggi gallici riscoperti dei
bacini della Seiche e dell'Oudon*

h. 10.00
GRÉGORY MAINET, GIUSEPPE CERAUDO, DARIO
DAFFARA, JOË JUNCKER, *Il contributo del
remote sensing all'elaborazione della carta
archeologica del suburbio meridionale di Ostia
(località Pianabella)*

h. 10.20
LUISA MIGLIORATI, GIORGIA LEONI, ALESSANDRO
VECCHIONE, *Peltuinum tra dati aerofotografici
e verifiche archeologiche*

h. 10.40-11.00
Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: STEFANIA QUILICI GIGLI]

h. 11.00
GIORGIO F. POCOBELLI, *Nuovi dati sulla
limitatio di Florentia*

h. 11.20
IMMACOLATA DITARANTO, MARIN HAXHIMIHALI,
*Indagini integrate sulle trasformazioni del
paesaggio costiero albanese: Apollonia di
Illiria e il suo porto*

h. 11.40
MICHELE SILANI, MICHELE STEFANILE, MARIA
LUISA TARDUGNO, *Tra cielo e mare. Fotografia
aerea e resti sommersi: nuovi dati per la
mappatura della ripa puteolana (Pozzuoli,
Italia)*

h. 12.00
ROBERTO GOFFREDO, ANTONIO MINERVINO
AMODIO, NICODEMO ABATE, ALESSIA FRISSETTI,
ANTONIO LOPERTE, ROSA LASAPONARA, NICOLA
MASINI, *Percorsi integrati di indagini non
invasive a Castiglione (Conversano, Puglia):
dalla ricostruzione dei paesaggi storici al
progetto di tutela e valorizzazione del sito*

h. 12.20
DAMIANO PISARRA, PAOLA AURINO, MARIANGELA
BARBATO, *I paesaggi della Sibaritide. Il
rapporto uomo-ambiente nella diacronia dei
sistemi insediativi*

h. 12.40-13.00
Discussione / Discussion

h. 13.00-14.00
Pausa pranzo / Lunch break 🍽️

h. 14.00 - 15.00
**Presentazione Poster II
Poster Presentation
Corridoio Digitale**

[chair: ENRICO GIORGI]

h. 15.00
ANDREA ANGELINI, GIOVANNI CARATELLI,
MARILENA COZZOLINO, VINCENZO GENTILE,
PAOLO MAURIELLO, DANIELA QUADRINO, *L'area
archeologica di Madonna del Piano a Castro
dei Volsci (FR). Una lettura integrata per la
conoscenza e la valorizzazione*

h. 15.20
DARIO MONTI, *Distant eyes on the Apennines.
The contribution of aerial photography and
remote sensing to the understanding of the
territory of northern inland Sabina between
the pre-roman and roman periods*

h. 15.40
VINCENZA FORGIA, *Paesaggi in movimento: il
tracciato della via Valeria tra Thermae
Himeraeae e Aquae Segestanae*

h. 16.00
GLORIA ADINOLFI, RODOLFO CARMAGNOLA,
PATRIZIA TARTARA, *Trasformazioni del
paesaggio tarquiniese*

h. 16.20-16.40
Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: MARIA LUISA MARCHI]

h. 16.40
PASQUALE MEROLA, *Memorie di guerra della
Legione Straniera in Marocco: le fortezze per il
controllo del territorio*



h. 17.00
PATRIZIA GENTILE, *Sistemi di telerilevamento e di rappresentazione del territorio finalizzati all'incremento della conoscenza del patrimonio archeologico del Tavoliere*

h. 17.20
FIORELLA DE LUCA, *Studio e analisi di un abitato fortificato della chora tarantina: l'insediamento "messapico" di masseria Vicentino (Grottaglie -TA)*

h. 17.40-18.00
Discussione / Discussion

GIOVEDÌ 22 MAGGIO THURSDAY 22TH MAY

British School at Rome (via Antonio Gramsci, 61)

h. 9.00 - 9.20
Indirizzi di saluto / Welcome addresses
ABIGAIL BRUNDIN (Direttrice della British School at Rome)
STEPHEN KAY (British School at Rome)

Apertura dei lavori / Opening

TERZA SESSIONE THIRD SESSION L'EREDITÀ DI BRADFORD

[chair: STEPHEN KAY]

h. 9.20
LAURA CASTRIANNI, ALESSANDRA GIOVENCO, *Rescued from pulping. Aerial photography and Bradford's cultural legacy across archival collections at the BSR*

h. 9.40
DARIO DAFFARA, ELIZABETH J. SHEPHERD, *"Beneath, beyond the valley, breaks the sea": John Bradford a Ostia*

h. 10.00
WŁODZIMIERZ RĄCZKOWSKI, *John Bradford's landscapes and beyond: reflections on remote sensing applicability in the past landscapes studies*

h. 10.20
BARTUL ŠILJEG, HRVOJE KALAFATIĆ, RAJNA ŠOSIĆ KLINDŽIĆ, *Bradford legacy in Croatia - 50 years after*

h. 10.40-11.00
Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: MARCELLO SPANU]

h. 11.00
MARINELLA PASQUINUCCI, *J.S.P. Bradford, P. Fraccaro e lo studio dei territori centuriati*

h. 11.20
VERONICA FERRARI, *Bradford e l'ager Aecanus: "un incomparabile paesaggio centuriato romano"*

h. 11.40
GIUSEPPE CERAUDO, *"Successful strategy depends on the right tactics". Archeologia aerea e questioni di metodo: da Bradford ai droni*

h. 12.00
FRANCESCO ARTIBANI, *Viaggi e visioni di John Bradford: una straordinaria storia da raccontare a fumetti*

h. 12.40-13.00
Discussione / Discussion

h. 13.00-14.30
Pausa pranzo / Lunch break 🍴

[chair: FRANK VERMEULEN]

h. 14.30
FRANCESCO MARIA CIFARELLI, STEPHEN KAY, ALBERTA MARTELLONE, ELENA POMAR, CHRIS WHITTAKER, CESARE FELICI, *The contribution of remote sensing and geophysical prospection to the investigation of the vicus of Furfo, Abruzzo*

h. 14.50
VALENTINA PESCARI, GIORGIO F. POCOBELLI, STEFANO CAMPANA, KEN SAITO, BEATRICE FOCHETTI, PAOLO LIVERANI, *La Tenuta Presidenziale di Castelporziano e il progetto Hidden Landscape of Latium (HiLL): le foto RAF per la conoscenza dell'antica costa laziale*



h. 15.10

MARIA LUISA MARCHI, GIOVANNI FORTE,
ANTONELLA FRANGIOSA, VITTORIO PETRELLA,
*Dopo Bradford. I paesaggi della Daunia
raccontano la loro storia dal cielo*

h. 15.30

ANNA PAOLA MOSCA, *La penisola del Sinis e
l'insediamento di Tharros: una lunga storia di
ricerche e di impiego di fotografie aeree.*

h. 15.50-16.10

Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: PAOLO LIVERANI]

h. 16.30

GIANCARLO PASTURA, FRANCESCA FRANDI,
*Archeologia Preventiva e proximal sensing.
Applicazioni e sperimentazioni connesse alla
progettazione di infrastrutture ferroviarie*

h. 16.50

BEATRICE FOCHETTI, *L'utilizzo integrato di
fotografia aerea, indagini geofisiche e ricerche
d'archivio per lo studio del monumento antico:
il caso di Falerii Novi*

h. 17.10

FRANK VERMEULEN, LIEVEN VERDONCK, DEVI
TAELEMAN, ELENA POMAR, *Discovery of a large
suburban villa near the south gate of Falerii
Novi (Lazio): confronting aerial photography
with geophysical prospection and focused
stratigraphic probing*

h. 17.30-18.00

Discussione / Discussion

VENERDÌ 23 MAGGIO FRIDAY 23TH MAY

Sapienza Università di Roma (Museo
dell'Arte Classica, Aula di Archeologia)

h. 9.00 - 9.20

Indirizzi di saluto / Welcome addresses

FRANCESCA ROMANA STASOLLA (Direttrice del
Dipartimento di Scienze dell'Antichità -
Sapienza Università di Roma)
MARIA TERESA D'ALESSIO (Direttrice della
Scuola di Dottorato in Archeologia -
Sapienza Università di Roma)

Apertura dei lavori / Opening

QUARTA SESSIONE

FOURTH SESSION

METODOLOGIE INTEGRATE DI REMOTE SENSING PER LO STUDIO DEI CONTESTI ANTICHI

[chair: IRMA DELLA GIOVAMPAOLA]

h. 9.20

LAURA EBANISTA, ALESSANDRO JAIA, *L'uso degli
indici NDVI e VARI nell'ambito della
diagnostica archeologica*

h. 9.40

FEDERICA BOSCHI, ILARIA LATINI, ENRICO
ZAMPIERI, *Archeologia scoperta e riscoperta. Il
progetto SEARCH - Sensing ARCHAeology - e
le nuove acquisizioni*

h. 10.00

GIUSEPPE P. CIRIGLIANO, GABRIELE MAZZACCA,
FABIO REMONDINO, PAOLO LIVERANI, GIOVANNA
LIBEROTTI, GIANLUCA CANTORO, GIORGIO F.
POCOBELLI, HERBERT MASCHNER, STEFANO
CAMPANA, *Archeologia delle aree boschive del
mediterraneo. Acquisizione, processing,
interpretazione di dati LiDAR ad alta
risoluzione nell'ager Rusellanus*

h. 10.20

GRÉGORY MAINET, PHILIPPE DE SMEDT, CLAUDIA
DEVOTO, THOMAS MORARD, MARCELLO TURCI,
LIEVEN VERDONCK, JEROEN VERHEGGE, FRANK
VERMEULEN, *Un confronto tra riprese aeree e
indagini geofisiche: la zona non scavata della
regio IV a Ostia antica*

h. 10.40

GIUSEPPE CACCIAGUERRA, ALESSANDRA
CASTORINA, *Archeologia aerea e paesaggio
costiero tra l'età classica e medievale.
Insediamenti, viabilità e latomie nell'area
megarese*

h. 11.00-11.20

Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: STEFANO CAMPANA]

h. 11.20

JACOPO TURCHETTO, SILVIA PALTINERI, CATERINA
PREVIATO, JACOPO BONETTO, *Remote e proximal
sensing a San Basilio (Ariano nel Polesine,
Rovigo)*



h. 11.40

FABRIZIO MOLLO, MARCO SFACTERIA, ANTONIO MINERVINO AMODIO, GIUSEPPE CORRADO, DARIO GIOIA, LUIGI BLOISE, *Santa Gada di Laino Borgo: indagini integrate per la ricostruzione di un sito e del suo paesaggio*

h. 12.00-12.30

Discussione / Discussion

h. 12.30-14.00

Assemblea annuale della Consulta di Topografia antica / Annual Meeting of the Ancient Topography Council

h. 13.00-14.00

Pausa pranzo / Lunch break 🕒

h. 14.00 - 15.00

**Presentazione Poster IV
Poster Presentation**

[chair: NICOLA MASINI]

h. 15.00

TILL HENDRIK MÜLLER, MATTHIAS LANG, *Remote Sensing on the Monte Abatone Plateau (Cerveteri, RM). New contributions to almost 100 Years of Aerial Archaeology on the Caeretan southern Necropolis*

h. 15.20

ANTONIO CORBO, CARLO VIRILI, ALESSANDRO JAIA, *Approcci multiscala e multi sensore per lo studio della topografia antica della conca velina e del bacino di Piediluco*

h. 15.40

BRUNO MARCOLONGO, *Foto aeree zenitali e immagini multispettrali da satellite per la ricostruzione dell'occupazione antica dell'oasi di Dūmat al-Jandal (Arabia Saudita)*

h. 16.00

GIANLUCA NORINI, CORRADO ALVARO, MARIACARMELA MONTESANTO, TATIANA PEDRAZZI, MARINA PUCCI, *Amrit e la sua regione (Tartus, Siria): l'uso di LiDAR, immagini satellitari e scansioni 3d per l'analisi del paesaggio urbano e dell'ambiente*

h. 16.20-16.40

Pausa caffè / Coffee break ☕

[chair: ALESSANDRO JAIA]

h. 16.40

NICOLA MASINI, IVAN GHEZZI, NICODEMO ABATE, MARIA SILEO, ANTONIO MINERVINO AMODIO, VALENTINO VITALE, ROSA LASAPONARA, *Approccio integrato multisensore per lo studio dell'Osservatorio Solare di Chankillo in Perù*

h. 17.00

ILARIA MICCOLI, *Applicazioni GIS e di remote sensing per lo studio delle divisioni agrarie antiche nella valle del fiume Bistrica (Albania)*

h. 17.20

JORGE ANGÁS, PAULA URIBE, CRISTIAN IRANZO, CARLOS VALLADARES, LARA ÍÑIGUEZ, ENRIQUE ARIÑO, JOSÉ ÁNGEL ASENSIO, MILAGROS NAVARRO, VERÓNICA MARTÍNEZ, JOSEP MARÍA GURT, M^a ÁNGELES MAGALLÓN, *A Decade of Expertise in Aerial Archaeology from Satellite to Drone: Exploring Spain and Beyond the Mediterranean*

h. 17.40

PAWEL WOLF, *Detecting and studying ancient rural settlement structures in Shaqadud (Northern Sudan) by UAV-based 3D-photogrammetry, satellite imagery and GIS*

h. 18.00-18.30

**Discussione e conclusioni
Discussion and conclusions**



POSTER SESSIONS

SESSION I - MARTEDÌ 20 MAGGIO - TUESDAY 20TH MAY

ICCD - Aerofototeca Nazionale (Sala della Biblioteca delle Arti, Complesso Monumentale di San Michele a Ripa, via di San Michele a Ripa, 22)

FRANCESCO DI LORENZO	<i>La memoria del territorio nelle immagini di "Fotocielo" dell'Aerofototeca Nazionale</i>
LUCA D'ALTILIA	<i>Motta della Regina (San Severo, FG), nuove indagini di aerotopografia archeologica per un insediamento medievale fortificato del Tavoliere</i>
IMMACOLATA DITARANTO, GIUSEPPE SCARDOZZI	<i>In volo sulla Basilicata di Adamesteanu (1964-1977): le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza dei centri antichi della Regione</i>
FABIO FORTINGUERRA, GIUSEPPE SCARDOZZI	<i>The Siege of Malta attraverso le foto aeree dell'Asse: documenti per la ricostruzione storica e lo studio delle trasformazioni urbanistiche</i>
FRANCESCA DI PALMA	<i>La collezione Bradford al Pitt Rivers Museum di Oxford. Esplorazioni aeree in Vicino Oriente e Nord Africa</i>
NICOLETTA DI BENEDETTO, GIUSEPPE SCARDOZZI	<i>Foto aeree Luftwaffe su Grecia, Palestina e Siria (1941-1943): il contributo allo studio dei siti archeologici e alla ricostruzione dei paesaggi storici</i>
LAURA CASTRIANNI, FRANCESCO VINCENZI	<i>Le foto aeree dei militari. Il contributo offerto alla ricerca archeologica dalle foto aeree conservate presso l'Archivio Fotografico dell'Istituto Storico dell'Arma del Genio (ISCAG)</i>
GIUSEPPINA RENDA	<i>Alle sorgenti del Sybaris: le immagini aeree per la ricostruzione del popolamento d'altura nell'area montana del Pollino (Calabria-Italia) e nel territorio di Morano Calabro (CS)</i>
GIANLUCA CANTORO, GIORGIO F. POCOBELLI, GIOVANNA LIBEROTTI, PAOLO LIVERANI, STEFANO CAMPANA	<i>Il contributo della fotografia aerea storica per lo studio dell'evoluzione dell'ager Rusellanus</i>
ANTONIO COPPA	<i>Da Norba a Cora: una ricostruzione topografica del paesaggio antico e delle dinamiche insediative attraverso le evidenze archeologiche, la fotografia aerea e la ricognizione diretta del territorio</i>
PAOLA CARFORA	<i>Territori agricoli in area caudina: apporti dalle immagini aeree e satellitari</i>
GIOVANNI FRAGALÀ	<i>Boni, il kite e il disavanzo economico</i>
TIZIANO GASPERONI	<i>Il contributo della foto aerea storica alla conoscenza dell'insediamento di Palazzolo (Vasanello, VT)</i>
FEDERICA CARBOTTI, ENRICO GIORGI, VERONICA CASTIGNANI, GIACOMO SIGISMONDO	<i>Lo sguardo delle aquile: il paesaggio antico della Caonia (Albania meridionale) tra aerofotografia storica e telerilevamento</i>



SESSION II - MERCOLEDÌ 21 MAGGIO - WEDNESDAY 21TH MAY

Consiglio Nazionale delle Ricerche (Sala Convegni, piazzale Aldo Moro, 7)

FABIANA MACEROLA, VERONICA FERRARI, ROBERTO CIRRINCIONE, LORENZO DI TULLIO, EMANUELE GUGLIANDOLO, GIUSEPPE LUZZI, EMANUELE TARQUINI, MARIA ANNA DI PALMA, GIUSEPPE PARISELLA	<i>Intelligenza artificiale e machine learning applicati alla lettura delle anomalie archeologiche da immagini aeree: il caso studio di Terna SpA</i>
FRANCESCA DI PALMA	<i>Avamposti di frontiera. Lo studio aerotopografico del deserto iracheno occidentale, indagini in corso e prospettive future di ricerca</i>
ILARIA MICCOLI, DARIO SAGGESE, GIUSEPPE SCARDOZZI	<i>Gli impianti urbani di Cillium e Thelepte: remote sensing satellitare ad alta risoluzione e foto-interpretazione archeologica</i>
ANDREA ANGELINI, GIUSEPPINA CAPRIOTTI VITTOZZI, MARILENA COZZOLINO, MAURIZIO FEA, VINCENZO GENTILE, STEFANO GUSMANO, BRUNO MARCOLONGO, ROSAMARIA SALVATORI	<i>From satellite remote sensing to field surveys. The case study of Tell el-Maskhuta (Egypt)</i>
VINCENZO GIORDANO	<i>Il confine meridionale della Mauretania Cesariense dall'età severiana: analisi e sviluppo attraverso le testimonianze archeologiche, epigrafiche e il telerilevamento storico</i>
ALVISE MERELLI, ALESSANDRO A. RUCCO	<i>Archeologia dei paesaggi nelle Marche: il caso di Monterubbiano (FM)</i>
FRANCESCA LETIZIA RIZZO	<i>Il contributo dell'archeologia aerea alla definizione della centuriazione di Falerii Novi</i>
NICODEMO ABATE, ELIZABETH A. MURPHY, MIRIAM ROTHENBERG, EMANUELE MADRIGALI, MARIA SILEO, ANTONIO MINERVINO AMODIO, MASSIMO BOTTO, LIVIA TIRABASSI, ROSA LASAPONARA, NICOLA MASINI	<i>Analisi di dati eterogenei per la comprensione del paesaggio antico nel sud della Sardegna: il caso studio del progetto LASS (Landscape Archaeology of Southwest Sardinia)</i>
TEODORO SCARANO, MAJA GORI, GIUSEPPE SCARDOZZI, PANAGIOTIS KAPLANIS, ALESSANDRA MAGRÌ, ILARIA MICCOLI, NICOLETTA PERRONE, ALESSANDRO VANDELLI	<i>Aerial archaeology for mapping the earliest citadels in Bronze Age south-eastern Italy: the WALL-FARE PROJECT</i>
LAURA AMBROSINI, FOLCO BIAGI, ALESSANDRA PIERGROSSI, GIORGIO F. POCOBELLI, LAURA SAGRIPANTI	<i>Remote sensing e verifiche archeologiche: la necropoli di Veio in loc. Agrifoglio</i>
ANDREA MELERI, JACOPO TURCHETTO, PAOLA ZANOVELLO	<i>Archeologia aerea lungo il limes numidicus (Algeria)</i>
ALESSIA ALLEGRINI, MOHAMED ELMHASSANI	<i>Study of natural and anthropogenic disturbance factors in an archaeological area on the Atlantic coast of Morocco</i>
ILARIA TRIVELLONI, ROBERTO BUSONERA	<i>SardegnaAerea. L'area tra Sassari e Porto Torres alla luce delle nuove evidenze archeologiche</i>
FRANCESCO ROSSI	<i>Le "tombe a tumulo" di Masseria Saracino. Ortona (FG). La documentazione aerofotografica</i>
MICHELE PELLEGRINO	<i>Distribuzione, forme e dimensioni degli insediamenti trincerati neolitici ai margini della Murgia apulo-materana: rilettura critica dei dati archeologici noti e nuove acquisizioni da fotointerpretazione</i>



ANDREA MARCHETTI, MATTEO ABRATE,
CLARA BACCIU, ANDERS HAST, ANGELICA
LO DUCA, SALVATORE MINUTOLI

*GeoMemories: Evoluzione tecnologica e sfide nella conservazione e
narrazione interattiva del paesaggio storico italiano*

ANGELO CARDONE

*Per un contributo alla lettura storica del Tavoliere (Puglia
setentrionale): nuovi dati da tracce aeree e analisi spaziali*

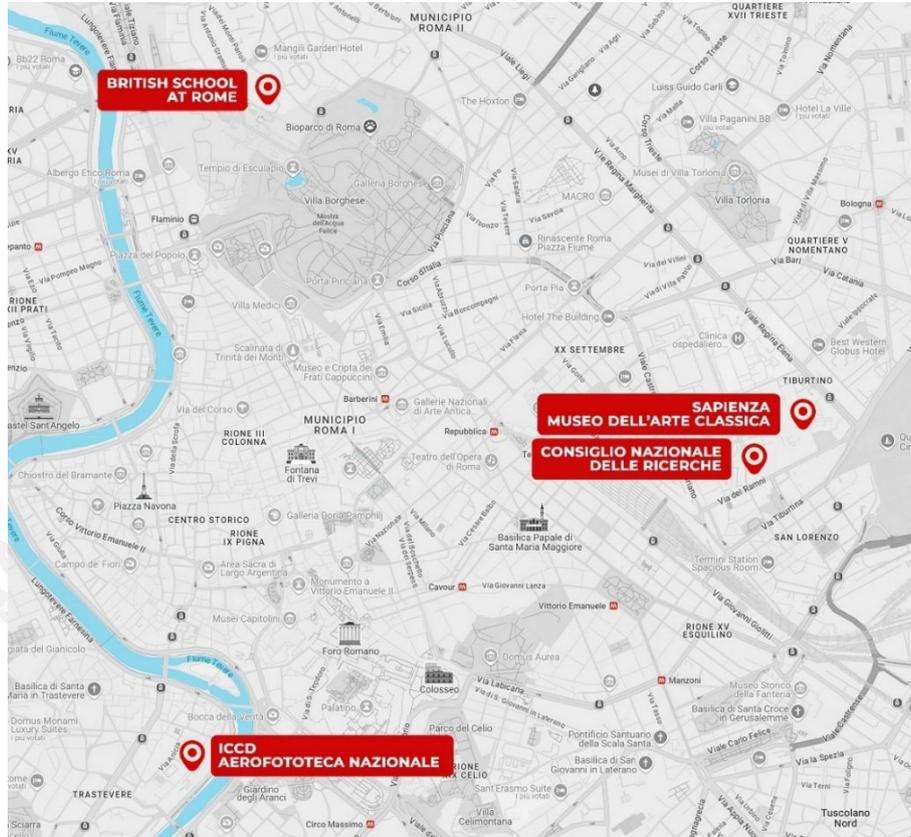




SESSION IV - VENERDÌ 23 MAGGIO - FRIDAY 23TH MAY

Sapienza Università di Roma (Museo dell'Arte Classica, Aula di Archeologia)

GIUSEPPE CERAUDO, VERONICA FERRARI, GIUSEPPE ALVAR MINAYA	<i>Forum Novum (Paduli, BN): dallo scavo archeologico al rilievo tridimensionale. Indagini aerotopografiche lungo il tracciato della via Traiana</i>
STEFANO DE NISI	<i>Droni a basso costo e image enhancement: strumenti per l'archeologia aerea nel Salento.</i>
GABRIELLA ANCONA, ELENA MESSINA, SALVATRICE PANTANO	<i>Il contributo della fotografia aerea nelle indagini di archeologia preventiva: le latomie di via Teofane a Siracusa</i>
ANNA ESPOSITO	<i>La Via Minucia. Tra assetto territoriale e localizzazione della statio Ad Veneris</i>
GABRIELE CICCONE	<i>Indagini microtopografiche e multispettrali da drone della fortificazione bizantina del Kassar, Castronovo di Sicilia (PA)</i>
MASSIMILIANO DAVID, ALESSANDRO MELEGA, IRENE CATANZARO	<i>Archeologia aerea per lo studio dei manti di copertura degli edifici storici di Ravenna</i>
ALESSANDRO A. RUCCO	<i>Insedimenti con fossato "vecchi e nuovi" dalla pianura emiliana. Panoramica e casi di studio</i>
ALESSIA MANDORLO	<i>Metodi non invasivi nel telerilevamento di prossimità: applicazione del magnetometro da drone in archeologia</i>
FEDERICA VACATELLO, MARCELLO MELIS	<i>Archeometria e Telerilevamento: il progetto "Giano Camgic" per l'analisi colorimetrica dei materiali da costruzione.</i>
CAROLINA MUSCAS	<i>I monumenti funerari nel paesaggio della Valdichiana: un'analisi attraverso l'aerofotografia e la cartografia storica</i>
MICHELE ABBALLE, MARCO CAVALAZZI	<i>L'incastellamento nella pianura ravennate alla luce delle indagini di telerilevamento</i>
NICODEMO ABATE, ALESSIA FRISSETTI, DARIO GIOIA, ANTONIO MINERVINO AMODIO, FEDERICO MARAZZI, NICOLA MASINI	<i>Integrazione di dati multidisciplinari per la comprensione dell'evoluzione del territorio storico. Il caso dell'abbazia benedettina di Iumento Albo a Civitanova del Sannio (Molise)</i>
GIUSEPPE P. CIRIGLIANO, GABRIELE MAZZACCA, FABIO REMONDINO, STEFANO CAMPANA, KEN SAITO, GIORGIO F. POCOBELLI, VALENTINA PESCARI, ANNAMARIA MERCURI, ASSUNTA FLORENZANO, LORENZO BRAGA, BEATRICE FOCHETTI, PAOLO LIVERANI	<i>Hidden Landscapes of Latium (HILL): Acquisizione, processing, interpretazione di dati LiDAR ad alta risoluzione della tenuta di Castelporziano</i>
ALESSIA ALLEGRINI, PASQUALE MEROLA, DOMENICO BENOCI, GABRIELE CASTIGLIA	<i>Multispectral remote sensing analysis for the study of an ancient coastal site in Calabria Region (Italy)</i>
ALESSIA FRISSETTI, NICODEMO ABATE, DARIO GIOIA, ANTONIO MINERVINO AMODIO, GIUSEPPE CORRADO, NICOLA MASINI	<i>Dalla fotografia aerea alle immagini satellitari. Integrazione di dati per l'analisi delle trasformazioni del paesaggio. Il caso della valle del Bradano (Basilicata)</i>
CHIARA VALLARINO	<i>Fotogrammetria da drone per lo studio del paesaggio rurale di età contemporanea. il caso delle apuane versiliesi</i>
STEFANIA PESCE	<i>Il contributo della fotografia aerea per la ricostruzione della viabilità antica. Un caso studio dal Salento romano</i>



Per informazioni e comunicazioni, e-mail di segreteria:

AAerea2025@gmail.com

Informazioni di carattere scientifico o relative ai contenuti del Convegno si potranno avere consultando il sito web

www.archeologiaaerea.it



SAPIENZA
 UNIVERSITÀ DI ROMA



Progetto PE 000020 CHANGES, Spoke 1, CUP B53C22003890006, PNRR, Missione 4
Componente 2, Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU

PATROCINI



Dipartimento per la Tutela del Patrimonio Culturale



DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO



DOTTORATO IN SCIENZE DEL PATRIMONIO CULTURALE



DOTTORATO IN ARCHEOLOGIA



SPONSOR

Leica
Geosystems

planetek
italia

sigeu | A
NEW
CHANGER
GROUP
COMPANY
Servizi Informativi Geografici

NOVATEST
Engineering Solutions

MEDIA PARTNER



Teologie per i Beni Culturali
ARCHEOMATICA

PRIMA SESSIONE/ FIRST SESSION

TRA FOTO AEREE STORICHE E RECENTI

Cristina CORSI

Università degli studi di Cassino e del Lazio Meridionale
c.corsi@unicas.it

A scuola di fotointerpretazione. Un dossier inedito di foto aeree storiche dell'Aeronautica Militare su Santa Severa (Santa Marinella, Roma)

Francesca CARINCI*, Antonio LEOPARDI, Mara ROMANIELLO*, Adriana VALCHERA*****

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata*; IACnet**; Università del Salento***

*carinci@beniculturali.it, **leopardi@iacnet.it, *romaniello@beniculturali.it,
***adriana.valchera@unisalento.it

L'eredità di Adamesteanu. L'archivio fotografico della Soprintendenza della Basilicata per la tutela del territorio

L'opera più intensa e, al contempo, meno conosciuta del lavoro di Dinu Adamesteanu quale Soprintendente archeologo della Basilicata (dal 1° luglio 1964 al 30 novembre 1977) è certamente quella connessa alla realizzazione del sistema di tutele per l'enorme patrimonio archeologico della regione. Circa il 24% dei vincoli attualmente esistenti, e relativi a siti archeologici della Basilicata, sono riconducibili al periodo durante il quale Adamesteanu ha ricoperto il ruolo di Soprintendente della Soprintendenza archeologica della Basilicata. Questo risultato è certamente il frutto dell'attività di studio del territorio lucano, già avviata durante la sua permanenza all'Aerofototeca Nazionale (1958-1964) e proseguita attraverso quello che, come è stato già sottolineato, ha costituito un articolato programma di ricerca e tutela teso a coprire l'intero arco cronologico della storia antica della Basilicata. L'archivio dell'attuale Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata, in particolare le sezioni dell'Ufficio Fotografico e dell'Ufficio Vincoli, conservano un grande quantitativo di documenti (fotografie aeree, appunti, cartografie) che, nel costituire una risorsa fondamentale nel prosieguo dell'attività di tutela, aiutano a comprendere in maniera dettagliata il *modus operandi* dello studioso. In larga parte realizzate nel corso di voli dedicati, le numerosissime foto aeree oblique e gli appunti che le corredano e accompagnano offrono un chiaro spaccato del rigoroso lavoro portato avanti in prima persona da Adamesteanu. L'individuazione e l'inquadramento topografico dei siti archeologici, la verifica sul campo e la rappresentazione cartografica finalizzata alla comprensione dei contesti e, contestualmente,

all'avvio dei procedimenti di tutela, costituiscono altrettanti passaggi di un metodo di lavoro da cui non si può prescindere.

Alessandra DELL'ANNA*, **Roberta CRISTALLO****

*già Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD); **Ufficio stampa Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD).

aledell81@gmail.com

Storie in volo: l'arte di comunicare l'Aerofototeca Nazionale

Sin dalla fondazione nel 1959 l'Aerofototeca Nazionale di Roma (AFN) ha comunicato le proprie attività ed il suo potenziale scientifico sfruttando i differenti mezzi di divulgazione. La sua promozione negli ormai oltre sessant'anni di attività come Ufficio ministeriale, come Laboratorio per la fotointerpretazione e per la fotogrammetria, come maggior archivio aerofotografico civile italiano, è stata portata avanti con modalità diverse in base ai tempi e all'evoluzione della comunicazione scientifica e di quella generalista. Si è passati dalla partecipazione ad allestimenti di mostre, anche internazionali, con un rilevante contributo di materiale aerofotografico, ai filmati di divulgazione delle attività didattiche, anche quelle condotte con l'Aeronautica Militare, alle pubblicazioni edite dall'AFN stessa su carta stampata (ad esempio i volumi su intere collezioni quali sul c.d. fondo R.A.F. (1980) o sul fondo E.S.A.C.T.A. (1986)). Per arrivare ai giorni nostri con i contenuti testuali e multimediali sui canali social dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione: dal sito istituzionale, alla pagina Fb, Instagram, al canale youtube. In questo percorso va inserita la divulgazione diretta tenuta negli ultimi anni negli ambienti dell'AFN attraverso "incontri informali" su diversi temi, aperti anche agli appassionati di itinerari in volo oltre che ai tecnici del settore (doppia edizione di A che serve volare). La macchina comunicativa dell'AFN è in continua attività: non si è fermata neanche durante il periodo di pandemia, quando proprio la seconda edizione di A che serve volare è stata registrata ed è tuttora caricata sul canale youtube dell'ICCD riportando oltre 3000 visualizzazioni. Per l'AFN lo stare al passo con i tempi vuol dire "social" ma anche "tradizione", ovvero viaggiare nella rete telematica globale attraverso riviste scientifiche che scelgono di avere un doppio canale di divulgazione come ad esempio GEOmedia al cui interno L'Aerofototeca Nazionale racconta... di sé nell'omonima rubrica a lei riservata.

Giuseppe SCARDOZZI*, **Laura CASTRIANNI****

*CNR-ISPC; **Segretariato Regionale del MiC per l'Umbria

giuseppe.scardozzi@cnr.it; laura.castrianni@beniculturali.it

Aerofotografie storiche per lo studio delle città antiche del Nord-Africa: i casi di Tripoli-Oea e Bengasi-Berenice

Questo contributo si inserisce nell'ambito delle attività svolte nel campo dell'aerotopografia archeologica dall'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC) del CNR, e in particolare dal Laboratorio di Topografia Antica e Cartografia Archeologica della sede di Lecce, in una linea di ricerca specificatamente dedicata allo studio di fondi aerofotografici storici inediti. Nello specifico, lo studio attualmente in corso, nato dalla collaborazione tra Segretariato Regionale del MiC per l'Umbria e l'ISPC-CNR, è relativo ad alcune città antiche del Nord Africa, tra cui si è scelto di presentare in questa sede i casi di Tripoli-Oea e Bengasi-Berenice, nella Libia settentrionale. Si tratta, come è noto, di centri a continuità di vita che a partire dagli anni '50-'60 del secolo scorso hanno subito profonde trasformazioni a seguito dell'espansione urbana e delle trasformazioni avvenute nei rispettivi centri storici. L'articolazione topografica e il contesto territoriale di questi centri vengono indagati integrando i dati desumibili da inedite riprese aeree scattate tra il 1912 e il 1943. In particolare, si tratta delle riprese aeree eseguite dal Genio Militare Italiano tra il 1912 e il 1913, conservate presso l'Archivio Fotografico dell'Istituto di Storia e Cultura dell'Arma del Genio (ISCAG), e quelle scattate dalla Luftwaffe tra il 1941 e il 1943, conservate presso l'Archivio dell'Ufficio Storico dell'Aeronautica Militare. Nello specifico, i rilievi aerofotografici effettuati durante la Guerra di Libia dal Battaglione Specialisti del Genio rientrano tra i primi esperimenti di applicazione della fotografia aerea, da aerostato/dirigibile e da aeroplano, al campo di battaglia; essi, oltre a costituire degli importanti documenti storici, gettano anche luce sulle tecniche e gli strumenti di ripresa utilizzati nel periodo pionieristico dell'Aeronautica Militare Italiana, in quello che può a ragione essere definito "il vero e proprio collaudo bellico" all'Aviazione Militare. Per quanto riguarda invece le immagini scattate durante la Seconda Guerra Mondiale, queste sono costituite da numerose fotografie aeree (spesso recanti annotazioni soprascritte relative agli obiettivi militari) riprese su Bengasi tra il febbraio 1941 e l'agosto 1943 dai ricognitori del X Flügen Korps (prima operativo in Libia a supporto dell'Afrika Korps e poi trasferito in Grecia) e su Tripoli tra il gennaio e il giugno 1943 dai ricognitori della Luftflotte 2 (per la maggior parte di questi mesi operativo a partire dalla Tunisia). L'analisi delle immagini consente di utilizzarli come documenti storici su più livelli, sia per la ricostruzione delle vicende legate al conflitto Italo-Turco e a quello tra le truppe dell'Asse e gli Alleati, sia per lo studio delle trasformazioni dei contesti urbani e territoriali documentati, con lo scopo specifico di valutarne ed evidenziarne l'importanza anche per la ricerca archeologica; infatti, pur trattandosi di fotografie scattate per finalità militari, in esse compaiono, seppur accidentalmente, i rispettivi centri antichi, inseriti in un contesto topografico meno alterato rispetto alla situazione attuale. Inoltre, lo studio e la foto-interpretazione delle riprese aeree è integrata, al fine di poter disporre di un quadro documentario più completo, con l'analisi della cartografia storica a grande scala conservata nell'Archivio dell'Istituto Geografico Militare e realizzata dallo stesso IGM tra la conquista italiana della Libia e la ritirata delle truppe dell'Asse prima dalla Cirenaica e poi dalla Tripolitania.

Rodolfo BRANCATO*, Imma DITARANTO, Giuseppe LUONGO*, Francesca DI PALMA**, Pasquale MEROLA****

*Università degli Studi di Napoli Federico II; **CNR-ISPC

brancato@unina.it; immacolata.ditaranto@cnr.it; giuseppe.luongo@unina.it;
francesca.dipalma1@cnr.it; pasquale.merola@cnr.it

Indagini aerotopografiche ad Atella (Sant'Arpino-CE). Un approccio integrato tra tradizione e innovazione

La presentazione intende condividere i risultati preliminari delle indagini archeologiche sulla forma urbana di Atella e del suo territorio avviate nel 2023 nell'ambito del progetto PRIN 2022 In.Res.Agri. Situata sulla strada tra Capua e Neapolis, Atella si ubica a Sud del fiume Clanis, nel settore centrale della Piana Campana, estesa su una terrazza che si erge di ca. m 4 nel settore più depresso della pianura alluvionale. Fondata nel IV a.C., la città antica è ancora parzialmente visibile da telerilevamento, in quanto definita da mura e da un ampio fossato che disegnano nel paesaggio contemporaneo un impianto urbano di profilo trapezoidale definito da un cardine e almeno due decumani. Su Atella, così come del suo ager, numerosi sono ancora i problemi che affliggono la ricostruzione della topografia archeologica. Il progetto di ricerca è iniziato dall'analisi delle fotografie aeree, 3 voli effettuati nel 1945 dalla Royal Air Force e dalla Regia Aeronautica, che coprono integralmente il sito della città; il rapporto tra Atella e il territorio è documentato nel volo del VB del 1954 e negli scatti di una copertura aerea effettuato nel gennaio del 1957 dalla United States Air Force. La ricerca presentata, che include anche i risultati della ricognizione intensiva e sistematica sul terreno e della prospezioni geofisiche estensive condotte nell'area urbana, si basa anche sull'applicazione di tecniche innovative di remote e proximal sensing: infatti, all'analisi delle fotografie aeree si affianca l'uso delle immagini satellitari ad alta definizione e l'applicazione di machine learning applicato al riconoscimento automatico di tracce di interesse archeologico, strumenti che permettono di leggere la forma della città antica e del suo territorio nel palinsesto dei segni del paesaggio contemporaneo.

Giovanna CERA

Università del Salento

giovanna.cera@unisalento.it

Lo studio del paesaggio antico attraverso i dati aerofotografici e da telerilevamento. Controllo del territorio, viabilità, appoderamento e popolamento nell'alta valle del Volturno

Il territorio dall'alto corso del Volturno ha da sempre svolto un ruolo di cerniera e di snodo nelle comunicazioni tra Lazio meridionale, Campania settentrionale e Sannio interno e costituisce per questo un osservatorio privilegiato per la comprensione delle dinamiche insediative di lungo periodo. Questo contributo vuole offrire una lettura dello sviluppo storico del paesaggio nel settore gravitante sull'alta valle fluviale, attraverso il contributo specifico offerto dall'applicazione delle tecniche di remote sensing. L'analisi e l'interpretazione delle tracce e delle anomalie riscontrabili sulle riprese aeree storiche e recenti e su quelle telerilevate da satellite, così come l'impiego dei dati LIDAR ad alta risoluzione, forniscono un contributo significativo, che, integrato

ai dati cartografici e archeologici, consente di ricostruire il processo di sviluppo e di trasformazione dei sistemi insediativi e di sfruttamento del territorio. La documentazione più significativa per il periodo preromano, arcaico e sannitico, delinea una situazione di instabilità politica che certamente investe questo comprensorio in occasione delle guerre sannitiche e alla quale rimanda in maniera inequivocabile lo sviluppo di apprestamenti fortificati d'altura, di cui si analizzano la forma, l'orizzonte di visibilità e il ruolo in rapporto al territorio. Il maggior numero di informazioni riguarda la fase romana e si addensa per lo più nella piana venafrana e nella fascia pedecollinare, note per la fertilità e per la coltivazione dell'olivo. L'esplorazione del territorio, basata sulle evidenze archeologiche e sull'analisi dei dati cartografici e da remote sensing, fa emergere una nutrita serie di informazioni relative all'evoluzione naturale e antropica del paesaggio in questa fase, consentendo di ricostruire le principali strategie di occupazione, di gestione e di sfruttamento del territorio.

Patrizia TARTARA

CNR-IASI

patrizia.tartara@cnr.it

Cerveteri ed il suo territorio: dalla documentazione del paesaggio antico a quello attuale

Le immagini più antiche che documentano il territorio ceretano (in parte, con Tarquinia, inserito nel sito UNESCO) sono conservate nel Museo Storico dell'aeronautica Militare (immagini del 1929) e nell'archivio Storico dell'IGM di Firenze (1930: foto su lastre di vetro 13x18, in negativo). In queste riprese è ben visibile un territorio molto poco antropizzato, pressoché intonso e molto poco intaccato dalle lavorazioni agricole, ancora gestite con mezzi tradizionali e non legati alla meccanizzazione agricola intensiva. Il paesaggio sembra caratterizzato da una minore copertura vegetale ad alto fusto; fiumi e corsi d'acqua in genere hanno percorsi oggi decisamente diversi; strade, verosimilmente ricalcanti antichi percorsi, oggi in molti casi rettificati o scomparsi. Le informazioni acquisibili sono relative a molteplici discipline, dall'archeologia, ovviamente, all'agronomia, alla geologia, alla pianificazione urbanistica, etc. Anche nel caso di Cerveteri, Bradford è un punto di riferimento insostituibile per la fotointerpretazione, per le immagini dei pianori di Banditaccia e di Monte Abatone. Nelle foto RAF 1943 del pianoro di Banditaccia sono visibili tracce di tombe anche in settori del pianoro precedentemente muti, mentre sul pianoro di Monte Abatone è ben leggibile la viabilità di servizio alla necropoli. Seguendo, nel tempo, le successive strisciate aeree dell'area, si osserva man mano, l'affiorare di sempre nuove tracce delle sepolture e della viabilità ad esse relativa e di quella connessa alla viabilità maggiore, legata alla vita del territorio ceretano (foto dal 1957 ad oggi). Le foto storiche per l'area dell'abitato antico, anche se apparentemente di poca utilità per la scarsità di tracce, in realtà, come si vedrà in seguito, sono state molto importanti per l'interpretazione dei dati raccolti durante le ricognizioni sul terreno. Di notevole aiuto alla conoscenza della città anche le foto Google degli ultimi anni. La conoscenza del territorio ceretano ha avuto, un notevole incremento anche grazie all'apporto di

immagini scattate da chi scrive, durante i voli di monitoraggio aereo effettuati in collaborazione con il Nucleo Tutela Patrimonio Culturale dei Carabinieri (TPC) ed il Gruppo Elicotteri Carabinieri di Pratica di Mare. Tali voli hanno inoltre permesso una maggiore tutela dei beni che progressivamente venivano acquisiti alla conoscenza, con azioni di controllo e deterrenza. Ma la conoscenza del patrimonio archeologico, storico culturale e paesaggistico di questo territorio che tuttora viene incrementata dalla interpretazione delle immagini, tutte, ha portato ad un ampliamento dell'iniziale sito UNESCO e sicuramente contribuirà ad un ulteriore allargamento.

PRESENTAZIONE POSTER I/POSTER PRESENTATION

Francesco Di LORENZO

Ministero della Cultura – ICCD – Aerofototeca nazionale

francesco.dilorenzo-01@cultura.gov.it

La memoria del territorio nelle immagini di "Fotocielo" dell'Aerofototeca nazionale

Il fondo denominato "Fotocielo", conservato presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione - Aerofototeca nazionale, raccoglie materiale proveniente dagli archivi d'impresa della omonima ditta che, fra gli anni '50 e '80, ha prodotto svariate immagini su diversi supporti, risultato di campagne di fotografia aerea che documentano i mutamenti del territorio italiano negli anni della ricostruzione e del boom economico. Creata e condotta per tutto il periodo di operatività dal colonnello ed imprenditore Sergio Sostegni, la ditta è riuscita negli anni ad assicurarsi commesse sia pubbliche che private, accumulando una vera e propria miniera di immagini che restituiscono un panorama eterogeneo di località italiane e di soggetti: infrastrutture, insediamenti di edilizia popolare, monumenti e centri storici, periferie urbane, comparti industriali, ecc. Il convegno offre l'occasione per mettere in luce questo materiale, per la maggior parte inedito e ad oggi quasi sconosciuto, che può rappresentare un utile supporto nelle ricerche di carattere archeologico o per lo studio del paesaggio e delle sue trasformazioni. Si presentano anche i primi risultati dell'opera di riordino del fondo stesso, portata avanti dal personale dell'Aerofototeca nazionale dopo un inquadramento preliminare curato da Giorgia Corrado, secondo un progetto di archiviazione al quale si intende dare seguito con un piano di acquisizione digitale.

Luca D'ALTILIA

Archeologo libero professionista;

luca.daltilia@gmail.com

Motta della Regina (San Severo, FG), nuove indagini di aerotopografia archeologica per un insediamento medievale fortificato del Tavoliere

Il complesso di tracce di interesse archeologico, già riscontrato in fotografia aerea da John Bradford nel 1945, in località "Motta della Regina", in agro di San Severo (FG), costituisce un interessante palinsesto di forme insediative e di gestione del territorio, nell'ambito di un arco cronologico che si estende dalla Preistoria al Basso Medioevo. I circa 26 ettari di terreno su cui si distinguono le tracce restituiscono informazioni su di un'estesa occupazione del sito in epoca preistorica, cui si sovrappone, in epoca medievale, un insediamento fortificato (4,22 ettari), nei pressi del quale sono visibili suddivisioni agrarie coeve. L'indagine aerofotografica, con acquisizione di immagini nadirali ed oblique, è stata condotta nel maggio 2022 tramite l'utilizzo di un aeromobile a pilotaggio remoto (UAS) DJI Phantom 4 PRO dotato di fotocamera da 20 Megapixel e sensore CMOS da 1". Il rilievo aerofotogrammetrico, con supporto di rilevamento GNSS RTK al suolo, ha consentito l'elaborazione di un ortomosaico, all'interno del software Pix4D Mapper, con una GSD (Ground Sampling Distance) di 7.15 cm. L'utilizzo della fotografia aerea da UAS ha permesso di ottenere un'ortofoto aggiornata ad alta risoluzione delle tracce (fortunatamente ancora visibili in larga parte), nonché l'estrazione di un modello digitale del terreno (DSM o Digital Surface Model), fondamentale per lo studio di questa tipologia di insediamenti. Nello specifico, le tracce da vegetazione, classificabili come cropmarks negativi e positivi, rivelano l'esistenza di numerosi fossati e "Compounds" neolitici, costituenti probabilmente due distinti villaggi a N-E ed a S-O dell'insediamento medievale, il profilo del quale è a sua volta definito da cropmarks positivi caratterizzanti l'ampio fossato esterno e fossati minori delimitanti le due motte, mentre cropmarks negativi evidenziano la plausibile presenza di cortine murarie lungo il perimetro dell'abitato ed alcune possibili strutture riscontrabili all'interno dei due nuclei fortificati indipendenti (motte), agli estremi S-E e N-O dell'insediamento. Ulteriori tracce riconducono all'esistenza di un asse viario di orientamento N-E/S-O, il quale si congiunge all'insediamento medievale sul suo lato orientale. L'acquisizione di immagini a colori, ad alta risoluzione ed a quota relativamente bassa rispetto alla documentazione fotografica esistente, è risultata cruciale per la restituzione grafica delle tracce e la loro successiva interpretazione tipologico/funzionale, in modo particolare per quanto concerne l'insediamento di epoca medievale. L'analisi del microrilievo ha, inoltre, permesso di indagare, anche con la realizzazione di profili altimetrici, i caratteri peculiari della fortificazione del sito medievale (fossato, terrapieno, motte) ancora rilevabili al suolo, nonché le caratteristiche orografiche dell'area dell'insediamento preistorico. L'indagine aerotopografica condotta mira a fornire nuovi dati per lo studio dell'origine e dell'evoluzione, anche potenzialmente complessa, di questo ed altri abitati, nel panorama insediativo medievale del Tavoliere.

Immacolata DITARANTO, Giuseppe SCARDOZZI

CNR-ISPC

immacolata.ditaranto@cnr.it; giuseppe.scardozzi@cnr.it

In volo sulla Basilicata di Adamesteanu (1964-1977): le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza dei centri antichi della Regione

Il progetto di ricerca, avviato nel 2023 e svolto in collaborazione con l'Aerofototeca Nazionale, ha riguardato un consistente fondo di riprese aeree relative alla Basilicata e scattate negli anni 1964-1977, spesso su impulso e indicazione di Dinu Adamesteanu, negli anni in cui fu a capo della neonata Soprintendenza Archeologica, promuovendo numerose ricerche sui centri antichi della Regione. Si tratta, innanzitutto, di circa 1.600 riprese verticali scattate nel 1964-1976 e provenienti dall'archivio della società ESACTA (Ente Specializzato Aerofotogrammetria Cartografia Topografia Aerofotogeologia), acquisito dall'Aerofototeca nel 1977, e di oltre 600 fotografie planimetriche scattate nel 1964-1967 dalla SAF (Società Aerofotografica), donate all'Aerofototeca dalla Soprintendenza Archeologica della Basilicata nello stesso 1977. A queste si aggiungono poi oltre 500 fotografie verticali scattate nel 1965 dall'EIRA (Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici) e circa 200 immagini, sempre planimetriche, scattate nel corso di voli eseguiti dall'Aeronautica Militare nel 1967-1972, dalla SARA Nistri nel 1967-1977 e dalla CGR (Compagnia Generale Riprese aeree) nel 1974. Oltre alle immagini planimetriche, l'Aerofototeca conserva inoltre un numero molto elevato di riprese aeree oblique relative alla Basilicata e risalenti agli anni della presenza di Adamesteanu nella Regione, la maggior parte delle quali scattate dall'Aeronautica Militare nel 1964 e nel 1966; queste ritraggono soprattutto i centri storici, ma in alcuni casi anche siti archeologici, spesso corrispondenti a quelli in cui l'archeologo rumeno aveva concentrato i propri interessi di ricerca nei primi anni del suo incarico da Soprintendente. Anche un cospicuo numero di queste immagini è entrato nell'archivio dell'Aerofototeca nell'ambito del già ricordato dono della Soprintendenza Archeologica della Basilicata del 1977. L'obiettivo del progetto è quindi di valorizzare queste immagini, spesso inedite, evidenziandone l'importanza per lo studio dei centri antichi della Basilicata, sia quelli indigeni, sia le grandi città greche della costa ionica (Metaponto e *Siris-Herakleia*), sia ancora i centri romani di Venosa e *Grumentum*, senza trascurare i numerosi centri e castelli medievali documentati dalle riprese aeree.

Fabio FORTINGUERRA, Giuseppe SCARDOZZI

CNR-ISPC

fabio.fortinguerra@cnr.it; giuseppe.scardozzi@cnr.it

The Siege of Malta attraverso le foto aeree dell'Asse: documenti per la ricostruzione storica e lo studio delle trasformazioni urbanistiche

Tra le foto aeree scattate dalla Regia Aeronautica e dalla Luftwaffe e conservate presso l'Archivio dell'Ufficio Storico dell'Aeronautica Militare esiste un inedito fondo di circa 4.000 fotogrammi in formato 30x30 relativi all'isola di Malta, la maggior parte dei quali sono stati scattati dai ricognitori dell'Asse tra dicembre 1941 e novembre 1942, ovvero i mesi in cui avvenne il cd. "Assedio di Malta". Si tratta di un episodio chiave della Seconda Guerra Mondiale, poiché la resistenza degli Alleati al tentativo di conquista dell'isola da parte delle forze italo-tedesche segnò un punto di

svolta nella guerra nel Mediterraneo, per il ruolo strategico di Malta sia nel controllo delle rotte marittime che come base per il successivo sbarco in Sicilia. Il nucleo principale del fondo consiste in strisciate che negli anni Cinquanta sono state graficizzate e georeferenziate sulla cartografia e che coprono integralmente l'isola; inoltre sono presenti copie dei positivi con annotazioni dei fotointerpreti tedeschi relative al porto de La Valletta e a un centinaio di altri obiettivi militari, per i quali si conservano ingrandimenti delle foto, particolari di coppie stereoscopiche montati per la visione tridimensionale mediante occhialini stereoscopici portatili e graficizzazioni dei fotogrammi con fotointerpretazione e descrizioni delle postazioni nemiche in tedesco. Il contributo, oltre che sulla descrizione delle caratteristiche del fondo, è incentrato sul valore delle immagini sia come documento storico delle vicende legate all'Assedio di Malta, sia come strumento per lo studio delle trasformazioni urbanistiche de La Valletta, delle tre città fortificate di Senglea, Vittoriosa e Cospicua e del contesto paesaggistico in cui queste si inserivano, oggi profondamente alterato dalla forte espansione urbana del dopoguerra che ha interessato soprattutto il settore nord-orientale di Malta; inoltre, tra gli obiettivi militari documentati figurano anche vari forti cinquecenteschi dislocati lungo il perimetro dell'isola a controllo di baie e insenature, che nelle foto del 1941-1942 è possibile osservare nella loro integrità e inseriti in un contesto territoriale meno antropizzato.

Francesca Di PALMA

CNR-ISPC

francesca.dipalma1@cnr.it

La collezione Bradford al Pitt Rivers Museum di Oxford. Esplorazioni aeree in Vicino Oriente e Nord Africa

Lo studio del paesaggio antico, nella sua totalità, ha reso John Spencer Purvis Bradford un vero e proprio pioniere dell'archeologia del territorio e per il territorio. Indubbiamente il suo Ancient Landscape costituisce un manifesto dell'archeologia aerea e le ricerche condotte in Italia, in particolare nel Tavoliere, luogo che lo affascinò al punto tale da svilupparvi un articolato programma di ricognizioni, costituiscono un vero e proprio caposaldo nella storia della disciplina. Relativamente meno noti, invece, sono i suoi interessi per il Vicino Oriente Antico e per il Nord Africa, aree studio di cui si servì come materiale per il suo manuale, ma la cui documentazione rimane in qualche modo destinata ad una nicchia ristretta di ricercatori. È proprio su questo ambito meno noto della ricerca bradfordiana che si vuole focalizzare il presente contributo; verranno pertanto illustrate e analizzate alcune foto aeree, collezionate e scattate dallo studioso, rispettivamente riguardanti i territori dell'odierno Iraq e della Tunisia. In particolare, il lavoro è incentrato su un nucleo di oltre cento foto aeree di siti archeologici e sistemi di centuriazione, appartenenti al più cospicuo fondo fotografico (ca. 1500 foto) della collezione Bradford, conservata presso il Pitt Rivers Museum di Oxford.

SECONDA SESSIONE/SECOND SESSION

ARCHEOLOGIA AEREA PER LO STUDIO DEI PAESAGGI ANTICHI

Federica BOSCHI, Enrico GIORGI, Giuseppe GUARINO

Università di Bologna

federica.boschi5@unibo.it; enrico.giorgi@unibo.it

Archeologia del paesaggio di una città adriatica. Trenta anni di ricerche a Suasa (AN)

Il parco archeologico della città romana di Suasa sorge nel cuore della regione Marche, nell'ager Gallicus compreso nella Regio VI dell'Italia Augustea. Da oltre 30 anni sono in corso le ricerche dell'Università di Bologna che hanno impiegato sin dall'inizio la fotografia aerea e le indagini geofisiche per orientare l'indagine archeologica. Nel caso Suasa, infatti, le tracce sull'erba e le anomalie geofisiche sono sempre risultate particolarmente efficaci e hanno permesso di disegnare la forma della città integrando i dati ricavati dagli scavi archeologici. Nel corso di un periodo così lungo le tecniche e gli strumenti si sono evoluti e perciò le ricerche condotte a Suasa offrono l'occasione per riflettere sui cambiamenti del metodo di ricerca, che ha visto crescere sempre più l'archeologia senza scavo. Ad esempio, dal punto di vista del metodo, sembra che a Suasa l'integrazione tra indagini geofisiche e fotografie aeree evidenzii, in molti casi una maggiore efficacia delle fotografie aeree, forse legata alla composizione del terreno. Inoltre, sul piano dell'interpretazione archeologica, la topografia della città sembra sfuggire agli schemi urbanistici più diffusi in età romana. Questi problemi sembrano accomunare Suasa ad altre analoghe città romane di età medio-adriatica e offrono l'occasione per riflettere su un caso di studio rappresentativo in ambito regionale.

Gilles LEROUX

Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (Inrap)

gilles.leroux@inrap.fr

I paesaggi gallici riscoperti dei bacini della Seiche e dell'Oudon. Risultati di 40 anni d'indagini aeree a bassa quota sul massiccio armoricano

Da diversi decenni, la parte orientale del Massiccio Armoricano (regioni della Bretagna e dei Pays de la Loire) è oggetto di indagini aeree sistematiche a bassa quota. L'effetto immediato è stato quello di rinnovare il corpus di siti archeologici sepolti o scavati che prima erano sconosciuti. Grazie ai contributi concomitanti dell'archeologia sul campo, oggi sappiamo che la maggior parte di questi siti appartiene alla Protostoria, e più precisamente alla seconda età del Ferro.

Tuttavia, le migliaia di reperti non sono distribuiti uniformemente su tutta l'area di indagine e alcuni settori geografici si distinguono per la notevole densità di insediamenti umani. Gli altopiani nel cuore dei bacini della Seiche e dell'Oudon, caratterizzati ancora oggi da suoli ad alto potenziale agricolo, sono stati il fulcro dell'occupazione e dello sviluppo iniziale. I terreni leggeri di queste regioni, che favoriscono la nostra ricerca, siano gli stessi ambiti e poi sfruttati da alcune delle prime generazioni di agricoltori. Diversi territori nei comuni di Piré-sur-Seiche, Marcillé-Robert e Visseiche (nel dipartimento d'Ille-et-Vilaine), o Livré-la-Touche, Cossé-le-Vivien e Craon (nel dipartimento di Mayenne), tra i tanti, sono oggi in grado di fornire mappe praticamente complete della distribuzione degli insediamenti o delle necropoli che li accompagnavano, o in altre parole della disposizione e dell'organizzazione del paesaggio. Questi paesaggi della seconda età del Ferro ricostruiti, a volte fin nei minimi dettagli, mostrano logicamente anche numerose reti di sentieri che attraversano le valli o le creste delle alture. Questi servivano principalmente il cuore delle tenute agricole, ma anche come supporto per i reticoli di appezzamenti sviluppati da queste tenute. Gli stessi percorsi collegavano anche alcune delle aree più remote ai santuari – loro erano talvolta associati a veri e propri agglomerati che erano diventati i centri politici di entità territoriali consolidate. Infine, l'esame del corpus degli insediamenti rurali e della loro distribuzione nel paesaggio ci fornisce informazioni su alcune forme di gerarchizzazione delle società dell'età del Ferro. È possibile individuare siti principali, distribuiti in modo uniforme in punti dominanti del paesaggio e spesso ben serviti dalla rete stradale, attorno ai quali gravitavano aziende agricole secondarie. In nessun altro momento della loro storia queste aree hanno visto un tale grado di pianificazione territoriale. La loro sopravvivenza è stata messa in discussione dalla conquista romana della Gallia, che ha portato alla scomparsa di molte di queste aziende e a una completa revisione del sistema di proprietà fondiaria.

Grégory MAINET*, **Giuseppe CERAUDO****, **Dario DAFFARA*****, **Joé JUNCKER******

*Università di Liegi; **Università del Salento; ***Parco archeologico di Ostia antica; ****Università di Strasburgo / CNRS, LIVE

gmainet@uliege.be; giuseppe.ceraudo@unisalento.it; dario.daffara@cultura.gov.it

Il contributo del remote sensing all'elaborazione della carta archeologica del suburbio meridionale di Ostia (località Pianabella)

Nel libro *Ancient landscapes: studies in field Archaeology*, John Bradford dedicò un capitolo alla foce del Tevere, in cui si soffermava sulla località di Pianabella, a sud degli scavi di Ostia. L'analisi delle fotografie aeree scattate dalla Royal Air Force nel corso del Secondo conflitto mondiale consentì all'ufficiale inglese di gettare le basi della ricostruzione dell'assetto territoriale della pianura in età romana: nello specifico evidenziò una serie di cinque strade parallele e un'altra perpendicolare, accennando inoltre alla presenza di qualche sepoltura nei pressi della città, senza però rilevare altre costruzioni. Tale ricostruzione venne integrata con altri dati negli anni Novanta del secolo scorso. L'esame di alcune strisciate tralasciate da Bradford e l'apertura di qualche saggio mirato consentirono a Michael Heinzelmann di acquisire nuovi dati, che furono integrati in una carta archeologica appositamente elaborata. L'archeologo tedesco evidenziò una serie di costruzioni lungo la via costiera, da lui interpretate come *villae maritimae*, e altre all'interno della rete stradale ortogonale. La carta in parola costituisce ormai un punto di riferimento per la tutela dei beni archeologici da parte del Parco archeologico di Ostia antica e venne aggiornata regolarmente con le scoperte realizzate nel corso di scavi di emergenza.

Nonostante gli studi pregressi, la fotolettura e la fotointerpretazione delle immagini aeree forniscono ancor'oggi nuovi dati e consentono di completare la carta archeologica della zona. Esistono infatti numerose immagini aeree che furono trascurate dagli studiosi. Nel secolo scorso l'espansione urbanistica della Capitale d'Italia verso il mare richiese la rilevazione dall'alto del litorale romano, per agevolare la progettazione dei lavori di sistemazione del territorio. A tale scopo fu scattato un numero corposo di riprese aeree, oggi custodite negli archivi di diversi enti pubblici (AFN, IGM) o privati (SARA-NISTRI, CGR). La mole di dati che risulta da quest'attività si rivela favorevolissima per lo studio della topografia della foce del Tevere in età romana. Questa documentazione è appunto in corso di studio nell'ambito del progetto *Delta del Tevere Antico*: il presente contributo mira a presentare i primi risultati dell'indagine tuttora in corso. Significativo al riguardo l'esame delle fotografie aeree raccolte all'interno del *PROgetto Nuovo Atlante di Ostia antica*, avviato dal Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria dell'Università del Salento. La fotolettura di questi scatti offre l'opportunità di integrare nuovi elementi alla carta archeologica elaborata da Heinzemann. Varie strutture sono state rilevate nelle riprese aeree degli anni Trenta, mentre una lettura stereoscopica delle stesse immagini mette in discussione alcune interpretazioni precedenti, in particolar modo lungo la linea di costa. Nuove possibilità d'indagini sono anche offerte dal confronto delle tracce visibili sugli scatti aerei con altri metodi di *remote sensing*. Oltre a fornire argomenti a sostegno della fotointerpretazione, il *Digital Elevation Model* fornito dal Ministero dell'Ambiente italiano, elaborato a partire dal rilievo LiDAR della costa, consente di ragionare sul rapporto tra il paleoambiente e l'assetto territoriale della pianura in età romana. Tale confronto si rivela di spiccata importanza per capire in quale misura i cordoni litorali del primo millennio a.C. furono determinanti nella sistemazione dell'area, oppure quale fu il contributo di quest'ultima sulla formazione del paesaggio successivo.

Luisa MIGLIORATI*, **Giorgia LEONI****, **Alessandro VECCHIONE*****

Fondazione Sapienza*; Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'area metropolitana di Roma e per la provincia di Rieti**; Archeologo libero professionista***

luisa.migliorati@fondazione.uniroma1.it; giorgia.leoni@cultura.gov.it;
alessandro.vecchione@gmail.com

Peltuinum tra dati aerofotografici e verifiche archeologiche

Peltuinum è una città romana edificata su un pianoro nell'Appennino centrale. Le indagini archeologiche, iniziate nel 1983, sono state interrotte nel 1995 e poi riprese in modo continuativo dal 2000. Lo scavo archeologico ha permesso di portare in luce l'area centrale della città antica, la cui presenza era segnalata da alcune strutture emergenti tra cui il podio del tempio e alcuni muri in opera reticolata della summa cavea del teatro. Oltre all'area centrale i saggi di scavo portarono all'individuazione di parte del circuito murario, della porta occidentale e di alcune strutture abitative. Particolare attenzione è stata posta nell'individuazione dello schema metrologico utilizzato per la realizzazione dell'impianto urbano di età antica. La promozione, da parte di Dino Adamesteanu, di alcuni contesti archeologici all'attenzione degli studiosi che si formavano presso i corsi di aerofotointerpretazione archeologica tenuti annualmente a partire dagli anni '50 del secolo scorso presso la Scuola di Aerocooperazione di Guidonia fu alla base delle prime indagini topografiche sistematiche nell'area. Le prime letture delle immagini acquisite durante il periodo

bellico, vennero effettuate prima da C. Giuliani e in seguito da A. La Regina, con il contributo di B. Di Marco. L'assenza di continuità di vita urbana dall'età tardo-antica e l'uso del pianoro a scopi agricoli hanno consentito nel tempo una lettura storica delle fotografie aeree, zenitali ed oblique, affiancando fotogrammi di annate diverse (maggio 1944; aprile 1960; marzo 1983; ottobre 1989) alla lettura del catasto agrario, la cui analisi ha permesso verificare l'influenza delle strutture antiche sulla storia del paesaggio locale. A questa serie di studi sono seguiti in epoca più recente le indagini aerofotointerpretative dell'area condotte da P. Tartara, nell'ambito di un più ampio progetto di ricerca sul tema delle evidenze archeologiche presenti lungo il Tratturo Regio. Più recentemente un progetto di ricerca triennale (2016-2019) ha permesso di raccogliere nuovi dati aerofotogrammetrici riguardanti la città murata e la primissima area suburbana. L'obiettivo di questa attività è stato quello di evidenziare nuove anomalie da fotografia aerea, sfruttando le tecnologie digitali a basso costo disponibili, e successivi sondaggi archeologici hanno confermato la presenza di evidenze archeologiche rilevanti. Le immagini aeree, i modelli tridimensionali del pianoro e delle strutture archeologiche ottenute attraverso fotogrammetria terrestre sono confluiti in un archivio digitale tridimensionale. A tale scopo si è deciso di utilizzare le potenzialità di 3DHop, strumento opensource del CNR-Isti, per organizzare e rendere fruibili al gruppo di lavoro attivo sul progetto la documentazione prodotta.

Giorgio Franco POCOBELLI

CNR-ISPC

giorgiofranco.pocobelli@cnr.it

Nuovi dati sulla limitatio di Florentia

In questa sede si presentano i dati preliminari dello studio, tuttora in corso, sulla centuriazione di *Florentia*, tema approfonditamente trattato da Ferdinando Castagnoli nel 1948 e tuttora caposaldo per gli studiosi che oggi – come nel passato – si occupano del territorio di Firenze. A distanza di 75 anni, le moderne tecniche cartografiche e di *remote sensing* a disposizione degli specialisti di topografia antica, insieme alla possibilità di utilizzare coperture aeree totali del territorio e le scoperte archeologiche succedute nel tempo, permettono di integrare e ampliare la conoscenza della sistemazione agraria di età romana. L'argomento appare particolarmente interessante per i nuovi elementi acquisiti che la metodologia di indagine, basata sull'utilizzo multiscalare e multitemporale delle fotografie aeree storiche, sulla cartografia antica e sull'analisi autoptica del territorio - dati gestiti in ambiente GIS - ha permesso di osservare. La centuriazione, infatti, risulta estendersi su un territorio più ampio di quanto oggi noto, comprendendo aree precedentemente escluse dagli studi.

Immacolata DITARANTO*, Marin HAXHIMIHALI**

*CNR-ISPC; **Università di Tirana

immacolata.ditaranto@cnr.it; marinhx@gmail.com

Il porto di Apollonia di Illiria. Note preliminari per una ipotesi di ubicazione

Nell'ambito dei Laboratori Congiunti internazionali 2024-2025 del CNR, il progetto "Historical landscapes, ancient settlements and road networks in Western Albania" si pone l'obiettivo di studiare l'evoluzione dei paesaggi storici dell'Albania occidentale con un particolare focus sulla città di Apollonia e il suo porto. Citato dalle fonti, il porto di Apollonia di Illiria doveva essere una infrastruttura di un certo impatto se, alla vigilia della battaglia delle Termopili del 191 a.C., vi approdarono le navi che trasportavano un esercito di 20.000 fanti e 2.000 cavalieri, composto da due legioni romane e due di alleati italici (Appiano, Guerra Siriaca, 17). Ancora in uso in epoca imperiale romana, pare sia stato gravemente danneggiato da un terremoto nel III sec. d.C. Le strutture pertinenti al porto della città non sono mai state individuate, ma l'ipotesi comunemente accettata è che esso fosse dislocato ai piedi della collina di Shtillas, a breve distanza dalle mura meridionali della città, in una delle anse del fiume Vojousa, che all'epoca doveva scorrere in questo punto. Bisogna immaginare, pertanto, un paesaggio storico radicalmente mutato rispetto ad oggi; le ripetute esondazioni dei fiumi, il Vojousa a S e il Semani a N, hanno causato un continuo spostamento del loro corso e la deposizione di diversi metri di limi fluviali in tutta la piana che si estende fino al mare; la linea di costa, inoltre, è stata oggetto nel corso dei secoli di un arretramento significativo. Con il presente contributo si cercherà di ricostruire il perduto rapporto topografico tra la città antica, i fiumi, in particolare il Vojousa, e il mare, utilizzando la cartografia storica disponibile e una corposa documentazione telerilevata storica (fotografie aeree storiche e foto cosmiche) e recente (immagini satellitari ad alta risoluzione), per contestualizzare la presenza del porto antico nell'area ritenuta più probabile.

Michele SILANI*, **Michele STEFANILE****, **Maria Luisa TARDUGNO*****

*Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"; **Scuola Superiore Meridionale - Archeologia e Culture del Mediterraneo Antico; ***Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per l'area metropolitana di Napoli

michele.silani@unicampania.it; michelestefanile@gmail.com;
marialuisa.tardugno@cultura.gov.it

Tra cielo e mare. Fotografia aerea e resti sommersi: nuovi dati per la mappatura della ripa puteolana (Pozzuoli, Italia)

"Ancient landscapes as organic topographical wholes", queste probabilmente le parole più rappresentative dei differenti insegnamenti che ci ha lasciato John Bradford, che racchiudono, come sottolineato da molti, quell'approccio olistico allo studio del paesaggio, che a fianco dell'applicazione della fotografia aerea poneva la ricognizione sul campo come fattore essenziale e integrale nella ricostruzione del paesaggio antico. Con queste premesse metodologiche, nell'ambito del progetto "*Tra terra e mare: studi e ricerche nelle aree costiere dei Campi Flegrei*", frutto della sinergia tra Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per l'area metropolitana di Napoli, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli e Scuola Superiore Meridionale, si è deciso di far largo uso della fotografia aerea, sfruttando le potenzialità oggi offerte dai sistemi a pilotaggio remoto (RPAS - Remotely Piloted Aircraft Systems) o UAV (Unmanned Aerial Vehicles).

Pur conoscendo le difficoltà nell'applicazione della fotografia aerea in contesti sommersi, l'area della ripa puteolana presenta resti a bassa profondità facilmente osservabili nelle levate aree zenitali e nelle immagini satellitari, che già negli anni Novanta hanno permesso di realizzare una prima restituzione cartografica dell'intero complesso portuale della colonia marittima di *Puteoli* da parte di Giuseppe Camodeca. Sfruttando le attuali condizioni ambientali migliori rispetto agli anni Novanta, ovvero acqua più cristallina in virtù della progressiva chiusura di quasi tutti gli impianti industriali che da tempo affliggevano la costa occidentale di Pozzuoli e grazie a una fase di bradisismo ascendente, sono state realizzate differenti coperture aeree, in modalità di volo libero per la documentazione archeologica e in voli di linea per la copertura a fini fotogrammetrici. Voli ripetuti periodicamente in diverse condizioni di luce, vento e onde hanno permesso di osservare le variazioni di visibilità delle strutture sommerse soggette alle correnti e ai conseguenti cambiamenti del fondo sabbioso e di acquisire un elevato numero di fotogrammi funzionale alla restituzione fotogrammetrica. Verifiche in acqua e ricognizioni subacquee dell'intera area dei *vici Annianus* e *Lartidianus*, i quartieri del suburbio di *Puteoli* noti dalle attestazioni epigrafiche e oggi in parte sommersi lungo la ripa puteolana, sono state svolte per la verifica dell'affidabilità dei prodotti fotogrammetrici. Le ortofoto ottenute hanno permesso di realizzare una nuova cartografia in scala 1:100, restituita all'interno di una piattaforma GIS dedicata (RPIS - *Ripa Puteolana Information System*), base topografica di riferimento per i rilievi subacquei di dettaglio e per la schedatura delle strutture sommerse. Questa nuova cartografia, in costante aggiornamento, ha consentito di rileggere l'intera topografia dell'area e di acquisire nuovi dati sulla strutturazione di quel sistema commerciale che dalla colonia di *Puteoli* raggiunge Baia e che rappresenta uno dei più importanti porti di Roma nel Mediterraneo, vivace centro di scambi non solo di merci ma anche di culture.

Roberto GOFFREDO*, **Antonio MINERVINO AMODIO****, **Nicodemo ABATE****, **Alessia FRISSETTI****, **Antonio LOPERTE*****, **Rosa LASAPONARA*****, **Nicola MASINI****

*Università di Foggia; **CNR-ISPC; ***CNR-Istituto di Metodologie di Analisi Ambientale

roberto.goffredo@unifg.it nicodemo.abate@cnr.it; alessia.frisetti@cnr.it; nicola.masini@cnr.it

Percorsi integrati di indagini non invasive a Castiglione (Conversano, Puglia): dalla ricostruzione dei paesaggi storici al progetto di tutela e valorizzazione del sito

La collina di Castiglione, nel comprensorio delle Murge del Sud-Est barese (Conversano, Bari), conserva evidenze monumentali di un insediamento fortificato, occupato dapprima tra l'età del Bronzo e l'età ellenistica, poi durante il Basso Medioevo. A più di vent'anni di distanza dalla conclusione dei più recenti tra gli interventi d'indagine archeologica condotti nell'area, a partire dal 2021 una nuova stagione di ricerche si è aperta per l'insediamento, a seguito dell'avvio del progetto CAP70014, condotto dall'Università di Foggia con l'obiettivo di approfondire quanto già acquisito e produrre nuova conoscenza sia sulle vicende insediative dell'abitato, sia sulle dinamiche di trasformazione dei paesaggi della collina. Valutata la conformazione attuale del sito, che in gran parte è coperto da una fitta boscaglia, il progetto si è mosso entro i confini della diagnostica non invasiva. Per la comprensione di contesti archeologici sotto la copertura arborea l'integrazione di dati multisensore e multiscala risulta fondamentale, i dati satellitari combinati con dati ancillari forniscono informazioni utili per l'identificazione e l'analisi completa delle

informazioni di superficie e sottosuperficie. Il presente lavoro mostra come l'integrazione di dati LiDAR da UAS, dati magnetici, GPR (Ground Penetrating Radar) e dati d'archivio sia stata fondamentale per l'identificazione di strutture sotto copertura e sotterranee per comprendere il contesto archeologico della Torre di Castiglione. L'obiettivo era identificare nel dettaglio la geometria dell'area all'interno delle mura del sito e verificare la presenza di strutture e/o evidenze archeologiche nelle aree esterne che hanno restituito materiale di superficie, al fine di determinare l'esatta ubicazione delle evidenze archeologiche e definirne l'estensione. Questo è stato ottenuto: (i) segmentando i dati LiDAR; (ii) migliorando la visibilità delle tracce di interesse archeologico attraverso processi di miglioramento DFM; e (iii) confrontando i dati così ottenuti con quelli ottenuti da altre tecniche di telerilevamento e dati ancillari in una piattaforma GIS.

Il patrimonio di dati acquisiti a seguito delle attività di ricerche promosse nell'ambito di CAP70014, infine, è stato il substrato di supporto alla stesura di un progetto di tutela e valorizzazione dell'area archeologica e naturalistica di Castiglione, presentato in risposta all'avviso pubblico SMART-IN-Regione Puglia e ammesso a finanziamento.

Damiano PISARRA, Paola AURINO, Mariangela BARBATO

Soprintendenza ABAP per la Provincia di Cosenza

damiano.pisarra@cultura.gov.it;

I paesaggi della Sibaritide. Il rapporto uomo-ambiente nella diacronia dei sistemi insediativi

L'ambito territoriale della Sibaritide risulta essere un paradigmatico caso di studio per gli aspetti riguardanti la multiformalità dei paesaggi che lo compongono connessi alle dinamiche e processi insediativi sull'ampio corso storico, dalla preistoria alla romanizzazione. Le recenti indagini condotte sul territorio, nell'ambito di procedimenti di archeologia preventiva, hanno consentito di acquisire nuove informazioni assai determinanti per la comprensione dell'evoluzione diacronica nella reciprocità delle relazioni uomo-ambiente. La corposa messe di dati, elaborati per il contributo presentato in questa sede attraverso i casi specifici, è stata acquisita mediante approccio multidisciplinare: allo studio fotointerpretativo, prodotto su diversi segmenti dello spazio microgeografico, sono state associate analisi ambientali e indagini stratigrafiche, senza prescindere da un'accurata speculazione dei tematismi morfologici e dell'anatomia dei lineamenti topografici e fisiografici. La sistematizzazione delle informazioni ha prodotto una ricostruzione di parametri insediativi secondo scansione diacronica – dall'occupazione nella Piana e del sistema collinare per le fasi pre-protostoriche, ai sistemi di gestione delle risorse idriche e produttive negli spazi pianiziari delle *chorai* di Sybaris e Thurii, queste ultime racchiuse dal sistema insediativo imperniato sui loci minuti fortificato posto sul comparto collinare, fino ad arrivare alla razionalizzazione degli spazi agrari riferibili alla colonia di *Copiae*, apportando nuovi e determinanti contributi ai modelli storiografici precedentemente elaborati.

Andrea ANGELINI*, Giovanni CARATELLI*, Marilena COZZOLINO, Vincenzo GENTILE**, Paolo MAURIELLO**, Daniela QUADRINO*****

*CNR-ISPC, RDR Lab, AdR Roma 1; **Università del Molise; ***Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Frosinone e Latina

andrea.angelini@cnr.it; daniela.quadrino@cultura.gov.it

L'area archeologica di Madonna del Piano a Castro dei Volsci (FR). Una lettura integrata per la conoscenza e la valorizzazione

Il sito archeologico in contrada Madonna del Piano è ubicato nella valle del fiume Sacco tra gli antichi centri di *Fabrateria Vetus* (Ceccano) e *Fabrateria Nova* (San Giovanni Incarico), ai piedi dell'altura che in epoca medievale vede sorgere il *Castrum Castris* (odierna Castro dei Volsci). Si tratta di un'area estremamente importante dal punto di vista strategico, situata tra la via Latina - che ricalcava uno dei più importanti assi di collegamento tra il Lazio e la Campania, frequentato sin dalla Preistoria -, e la viabilità della Valle dell'Amaseno che, dividendo i monti Lepini dagli Ausoni, garantiva l'accesso alle zone costiere. Le prime testimonianze della presenza di strutture archeologiche si ritrovano su alcune aerofotografie storiche dell'area, dove sono ben visibili i segni delle anomalie che si estendevano per almeno mezzo chilometro quadrato. Gli scavi condotti tra la metà degli anni Ottanta e gli inizi degli anni Novanta del secolo scorso hanno riportato in luce i resti di una villa di età imperiale con fasi di occupazione successive, attualmente conservati in tre distinti corpi di fabbrica, in origine connessi e parte di un complesso unitario. Considerata l'importanza del sito, indagato solo parzialmente, è stato avviato, a partire dal 2023, un progetto di ricerca basato su diverse metodologie di indagine e multiscala, frutto della collaborazione tra CNR-ISPC, Soprintendenza e Università del Molise, con l'obiettivo di acquisire nuovi dati e colmare le lacune relative alla conoscenza dell'area. L'approccio adoperato nell'indagine si è focalizzato su due filoni di ricerca distinti, ma complementari: da una parte, la villa e l'area limitrofa, indagate attraverso l'impiego di indagini geofisiche, LiDAR e il rilevamento 3D delle strutture visibili; dall'altra parte, le indagini sul materiale di archivio e aerofotogrammetrico storico a livello territoriale. I risultati ottenuti hanno permesso di acquisire nuove informazioni sull'insediamento, chiarendo l'articolazione, i collegamenti tra i tre corpi di fabbrica portati in luce e le rispettive funzioni, contestualizzando i risultati nel quadro più ampio della viabilità antica.

Dario MONTI

Université Catholique de Louvain, Belgium;

dario.monti@uclouvain.be

Distant eyes on the Apennines. The contribution of aerial photography and remote sensing to the understanding of the territory of northern inland Sabina between the pre-roman and roman periods

The paper deals with the inland and northern part of the ancient region of Sabina, roughly corresponding to the Alta Valnerina south of the Nera River and straddling the modern regions of Umbria, Lazio, and Marche. The territory belongs to those mountainous areas of central Italy that, at least since the late modern age, have suffered significant marginalization. This has deeply affected the state of art of the archaeology of the area, which to date can count on few extensive research, especially when compared to the great importance of some discoveries that have marked the history of these lands since the 18th century. Moreover, the territory has long been

neglected, with disastrous consequences for its cultural heritage. Destruction of archaeological contexts due to agricultural, extractive and building activities, as well as outright looting by illegal excavators, has severely compromised the archaeological record of the area. Nevertheless, the case study presents significant historical interest. On one hand, it allows for the investigation of the unique settlement pattern, alternative to the urban model, of the Sabine communities that inhabited the area during the first millennium BCE. On the other hand, the integration of the territory into the Roman sphere, following its conquest by *Manius Curius Dentatus* (dated to 290 BCE), marks a period of major economic, political, and cultural transformations, traces of which are still partly visible in the landscape. The paper aims to present the important contribution to the reconstruction of the ancient landscape of this territory provided, in this context, by the analysis of various sources of imagery, with particular reference to aerial photography (both historical and modern), as well as satellite images and UAV photography. In addition to presenting significant new data coming from the author's PhD research, the paper has two main aims. The first is to address the specific challenges and issues of aerial photography and remote sensing in these mountainous contexts, with particular reference to the Sabine phases (9th–3rd centuries BCE) and the Roman period. The second is to address the methodological issues of the integration of these data with other archaeological sources of different nature.

Vincenza FORGIA

Università di Palermo;

vincenza.forgia@unipa.it

Paesaggi in movimento: il tracciato della via Valeria tra Thermae Himeraeae e Aquae Segestanae

Il rinnovato interesse verso le problematiche collegate alla viabilità antica e l'adozione di tecnologie GIS per la ricostruzione dei tracciati, ci permette di inserire nuovi dati puntuali in un quadro generale, corroborato anche da verifiche condotte attraverso lo scavo archeologico. La recente indagine di un tratto della via Catina-Thermae, individuato prima con i metodi classici dell'indagine topografica e dell'analisi della cartografia e della fotografia aerea, e successivamente, sottoposto a scavo, ha confermato, a titolo di esempio, l'ipotesi già avanzata sulla sostanziale coincidenza, nell'entroterra dell'isola, del tracciato della moderna Strada Statale 120 con quello della strada datata al 2°-3° secolo AD (Cucco, Ianni 2022). L'interesse nei confronti della viabilità costiera e, in particolare, verso la *via Valeria*, deriva da una rilettura del dato topografico abbinata al riesame della toponomastica e della fotografia aerea, che mi ha consentito di individuare un ponte databile ad età romana nel territorio di Parthenicum. In seguito all'individuazione della nuova struttura, è stato implementato un progetto su una piattaforma GIS, nel tentativo di ricostruire il tracciato della *via* nel tratto compreso tra Parthenicum e Aquae Segestanae, utilizzando diversi livelli (cartografico, aerofotografico e toponomastico) tutti georeferenziati con un unico Sistema di Riferimento e di coordinate. Inoltre, la disponibilità di un modello di elevazione digitale del terreno con una risoluzione di 10 m, ha consentito la programmazione di analisi spaziali e, in particolare, di calcolare un percorso di costo minimo attraverso la Least Cost Analysis (LCA), ampliando lo studio verso est fino a comprendere la città di *Thermae Himeraeae*. In questa sede si propongono i risultati ottenuti attraverso l'analisi condotta selezionando come strategia il costo minimo in termini di pendenza. Il modello di

elevazione digitale si presta all'analisi della pendenza (*slope*) del terreno (nel nostro caso espressa in gradi). Dopo aver realizzato una mappa dell'attrito in cui alle pendenze minime viene attribuito il costo minimo di percorrenza (quindi preferendo le parti pianeggianti o sub-pianeggianti del territorio), è possibile ricostruire un percorso preferenziale, in modo da tener conto di diverse forme di mobilità, a piedi o con veicoli. I differenti risultati che si ottengono utilizzando differenti algoritmi, possono essere "calibrati" con l'analisi della cartografia storica e della fotografia aerea, combinata a sopralluoghi mirati. Questa modalità d'indagine consente di dettagliare maggiormente il percorso finora proposto e noto in letteratura, proponendo un tracciato viario puntuale, e si presta a miglioramenti e adattamenti della strategia di analisi, offrendo spunti di riflessione utili a prospettive di ricerca future.

Gloria ADINOLFI*, Rodolfo CARMAGNOLA*, Patrizia TARTARA**

*Pegaso s.r.l.; **CNR-IASI

carmagnolapegaso@gmail.com; patrizia.tartara@cnr.it

Trasformazioni del paesaggio tarquiniese

L'area archeologica di Tarquinia, con particolare attenzione alle necropoli, è stata negli ultimi anni oggetto di attività sul terreno per indagini di archeologia preventiva e ricerche mirate a tematiche particolari (campagne di scavo e di diagnostica e analisi delle tombe dipinte finalizzate alla conservazione). La presenza sul campo di archeologi e operatori del patrimonio culturale di diversi ambiti contribuisce all'incremento generale delle conoscenze e tra l'altro mette in evidenza la presenza di aree di necropoli non ancora note alla bibliografia archeologica, e quindi non oggetto di tutela e vincolo. Le necropoli di Tarquinia, come peraltro quelle di Caere (parte, insieme a Tarquinia, del Sito UNESCO), di Vulci e di altri grandi centri etruschi, mostrano progressivamente una estensione superiore a quanto noto ed una situazione molto diversificata della tipologia e distribuzione delle tombe. In relazione a quanto sopra è sembrato utile avviare una analisi progressiva di rilevamenti aerei, dalle prime foto segnalate dal Bradford alle numerose coperture storiche RAF/USAF, a quelle IGM e alle coperture più recenti sia planimetriche che prospettiche di Società private di fotogrammetria; utili anche alcuni rilevamenti Google. Il lavoro ha permesso l'acquisizione di molti gruppi di sepolture sull'altura dei Monterozzi e in particolare nell'area adiacente alla necropoli Scataglini e al terreno Maggi, ed è via via in progressivo incremento. La georeferenziazione e il posizionamento sulla cartografia tecnica della Regione e la restituzione, ove possibile, delle tracce più evidenti, messe in relazione al patrimonio già noto ed in parte rilevato nel dettaglio, presenta un quadro delle necropoli della grande città antica, diverso e molto più esteso rispetto a quanto noto e finora rilevato, in molti casi in relazione diretta con la viabilità extraurbana. L'interesse scientifico delle nuove acquisizioni è evidente in rapporto alla tutela ed al controllo degli interventi sul territorio, ma i dati progressivamente acquisiti potrebbero essere utili anche per integrare ed ampliare il perimetro dell'area archeologica patrimonio UNESCO, con indubbi vantaggi per la conservazione e la valorizzazione di beni che in parte sono a rischio di obliterazione.

Pasquale MEROLA

CNR- ISPC

pasquale.merola@cnr.it

Memorie di guerra della Legione Straniera in Marocco: le fortezze per il controllo del territorio

A causa dell'instabilità politica e militare del Marocco, a partire dal XVIII sec., la Francia si impegnò nella protezione delle proprie navi commerciali che viaggiavano verso le coste marocchine dagli attacchi dei pirati di Salé. Nonostante azioni dure e mirate, come il bombardamento di Tangeri e di Mogador nel 1844, il problema della sicurezza marittima e dei traffici commerciali non venne risolto. Per tali ragioni dal 1901 la Francia adottò un atteggiamento ancora più fermo e risoluto con l'impiego, in Marocco, delle truppe della Legione Straniera. Con il loro impiego lo stato maggiore francese sviluppò il concetto di "colonne autosufficienti", composte da elementi presi dai corpi di varie armi (fanteria, cavalleria, etc.), insieme a una manovrabilità flessibile sul terreno e di postazioni "temporanee" di guarnigioni. Così dal novembre del 1903 venne attuato un piano d'azione con la costruzione delle prime guarnigioni e avamposti in Algeria e in Marocco, a Forthassa-Gharbia, a Bou-Aïech, a Talza e a Berguent. Tutte queste misure portarono a una riduzione dei saccheggi e delle scorribande da parte marocchina, ma questo miglioramento interessò solo le aree vicino al confine non le zone interne. Solo a partire dall'inizio del 1907 la Francia intraprese un'azione militare più profonda in Marocco, e in pochi anni la portò a estendere il proprio controllo su buona parte del Paese africano: da orientale a occidentale fino alle pendici del Medio Atlante, respingendo gli irriducibili verso le montagne. Il 30 marzo 1912 la Francia assunse il protettorato con funzione di responsabilità anche dell'ordine pubblico, con lo scopo di riportare la calma in Marocco. Una volta assicurata la sicurezza all'interno le truppe iniziarono a costruire le infrastrutture per consentire l'evoluzione del Marocco. Questa politica di controllo favorì la costruzione di fortezze, di guarnigioni, di avamposti e di forti, anche isolati, difesi fino all'ultimo uomo durante la prima parte del XX sec. Grazie al clima secco e alla posizione remota, molte di queste strutture sono ancora oggi in condizioni relativamente complete, con mura esterne e torri; di altre rimane una labile traccia sul terreno, cancellate dal tempo e dagli agenti atmosferici, individuabili per mezzo dei dati telerilevati come tracce sul terreno. Questo studio intende offrire elementi di riflessione sul patrimonio archeologico e architettonico per approfondire un periodo storico che ha giocato un ruolo importante nella creazione della moderna storia coloniale francese e del Marocco. CNIn questo lavoro saranno presentati i risultati preliminari del Progetto OUED per lo studio dei centri fortificati, delle fortezze e dei forti presenti sul territorio marocchino, con particolare riferimento alle basi di comando, alle guarnigioni, agli avamposti e ai forti utilizzati dalla Legione Straniera fino al 1935. Tutte le informazioni acquisite dalle fonti letterarie, dalla cartografia e dai dati da remoto sono state inserite all'interno di un progetto GIS.

Patrizia GENTILE

CNR-ISPC

patrizia.gentile@cnr.it

Sistemi di telerilevamento e di rappresentazione del territorio finalizzati all'incremento della conoscenza del patrimonio archeologico del Tavoliere

L'estesa pianura del Tavoliere delle Puglie (FG) presenta una grande unitarietà morfologica data da una predominanza di colture cerealicole interrotte dall'associazione del seminativo con vigneti e oliveti, e si configura come un insieme di numerose piane alluvionali solcate da molteplici corsi d'acqua che hanno contribuito, con apporti detritici, alla sua formazione. La costa, da sempre caratterizzata da presenza di ristagni d'acqua e paludi, è sottoposta a intensi fenomeni di erosione che hanno distrutto gli originari cordoni dunari che davano origine a un ininterrotto susseguirsi di stagni e paludi, oggetto di progressive ed intense bonifiche. Per la sua conformazione geologica, pedologica e morfologica, il Tavoliere presenta ampi settori di territorio paradigmatici per la leggibilità delle tracce archeologiche riferibili ad antichi insediamenti e infrastrutture e lo studio specialistico dei dati telerilevati permette di osservare fenomeni di mutamento dei paesaggi che la cartografia da sola non è in grado di fornire. Mediante l'analisi e la lettura di immagini satellitari, di riprese aeree storiche, di fotografie verticali e prospettiche è possibile ricostruire l'evoluzione del paesaggio antico, recuperando, almeno in parte, la memoria dell'esistenza, dell'ubicazione e dell'articolazione di insediamenti e altre attività antropiche o eventi naturali. Il contributo che si intende proporre si basa sull'analisi della distribuzione degli insediamenti in rapporto alle vie di comunicazioni, terrestri e fluviali, per le quali è possibile ipotizzare una continuità d'uso con piste di età pre e protostorica, pur con inevitabili varianti di percorso in linea con l'evoluzione del popolamento del territorio, sviluppatasi come alternativa ai tracciati esistenti o funzionali al raggiungimento di insediamenti di nuova formazione.

Fiorella DE LUCA

CNR-ISPC

fiorella.deluca@cnr.it

Studio e analisi di un abitato fortificato della chora tarantina: l'insediamento "messapico" di masseria Vicentino (Grottaglie -TA)

Alla metà degli anni '60 del secolo scorso, A. Fornaro individuò un abitato fortificato nel territorio comunale di Grottaglie (TA), a km 4 SE di quest'ultimo e a ca. km 15 NEE di Taranto. Posto su un gradino tufaceo articolato in terrazze naturali, tagliato da diversi alvei torrentizi (detti anche "lame") fra loro paralleli e orientati NE/SO, fu oggetto di una prima brevissima indagine di scavo già nel 1967, da parte dello stesso Fornaro; solo trent'anni dopo, a partire dal 1995, l'area fu sottoposta a campagne di scavo sistematiche che proseguirono, in modo non costante, sino al 2004 (condotte dall'Università degli Studi di Bari in collaborazione con la Soprintendenza Archeologica della Puglia). Esteso per circa 13 ettari, l'abitato, di forma semicircolare, è munito di tre circuiti murari di difesa, di cui quello più interno definisce la cosiddetta "acropoli"; la parte settentrionale dell'insediamento, posta a una quota fra i 107 e i 110 m s.l.m., è pianeggiante, mentre le altre porzioni, prospicienti la lama e prossime al termine del gradino tufaceo, sono in pendio. Le prime attestazioni di vita, di cui restano alcuni fondi di capanne rinvenuti sull'acropoli, risalgono alla metà circa dell'VIII sec. a.C., ma particolare sviluppo ebbe nella seconda metà del VI sec. e, soprattutto, nel IV sec. a.C. In età romana dovette perdere di importanza, contraendosi,

per lo più, nella sua porzione nord occidentale, probabilmente in relazione al passaggio della via Appia che da Taranto si dirigeva verso Oria (l'abitato antico si trova in posizione mediana fra Taranto e Oria). Il rinvenimento di quantità cospicue di ceramica geometrica iapigia e di iscrizioni in lingua messapica, nonché la tipologia dell'abitato, lasciano supporre l'appartenenza di questo all'*ethnos* iapigio e non a quello greco: quasi certamente, però, doveva trattarsi di uno di quegli insediamenti fortificati posti a controllo della *chora* di Taranto che, successivamente, in età romana, potrebbe essere diventato un punto di sosta lungo la via consolare. Con questo contributo, attraverso l'indagine sistematica di superficie, l'analisi e l'interpretazione delle immagini aeree storiche (in particolare quelle del 1955 dell'Istituto Geografico Militare), il confronto con le immagini più recenti (a partire dagli anni '70-'80 dello scorso secolo, quando l'uso intensivo delle macchine per lo spietramento dei campi ha compromesso la visibilità delle tracce) e con le immagini satellitari, si propone una lettura analitica dell'insediamento di Masseria Vicentino e in particolare lo studio dello sviluppo dell'abitato in rapporto alla viabilità antica, in un'area che poteva essere ancora sotto l'influenza della greca Taranto, ma al confine con quella messapica di Oria.

PRESENTAZIONE POSTER II/POSTER PRESENTATION II

Fabiana MACEROLA*, **Veronica Ferrari****, **Roberto CIRRINCIONE***, **Lorenzo DI TULLIO***, **Emanuele GUGLIANDOLO***, **Giuseppe LUZZI***, **Emanuele TARQUINI***, **Maria Anna DI PALMA*****, **Giuseppe PARISELLA*****

Terna SpA; Università del Salento; NTT Data

fabiana.macerola@terna.it

Intelligenza artificiale e machine learning applicati alla lettura delle anomalie archeologiche da immagini aeree: il caso studio di Terna SpA

In Italia, la valutazione di fattibilità della Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico (VPIA) rappresenta un elemento centrale nell'ambito del processo autorizzativo per la realizzazione di nuove infrastrutture, incidendo in maniera significativa sulla pianificazione temporale e sull'allocazione delle risorse progettuali. Una delle fasi fondamentali di tale valutazione consiste nell'analisi di immagini aeree e satellitari finalizzata all'individuazione di eventuali anomalie archeologiche. Tale attività, tuttavia, si configura come complessa e dispendiosa in termini di tempo, richiedendo competenze specialistiche. In questo contesto si inserisce la sperimentazione condotta dal gruppo di lavoro coordinato da Terna, con il supporto dell'Università del Salento e di NTT Data, finalizzata principalmente alla progettazione e all'addestramento di uno strumento di Intelligenza Artificiale, in grado di rilevare potenziali anomalie archeologiche attraverso l'analisi automatizzata di immagini aeree.

Francesca DI PALMA

CNR ISPC

francesca.dipalma1@cnr.it

Avamposti di frontiera. Lo studio aerotopografico del deserto iracheno occidentale, indagini in corso e prospettive future di ricerca

Nel punto di incontro tra il deserto siriano e quello arabico, in una vasta zona solcata da numerosi e brevi torrenti stagionali, nota anche come al-Widyan, si estende il cosiddetto deserto occidentale iracheno, oggetto del presente contributo. Meta di esplorazioni aeree e ricognizioni terrestri, a partire dalla prima metà del '900, questa porzione di territorio si caratterizza per la presenza di una serie di avamposti romani, palmireni e sasanidi. Nello specifico, si tratta di forti di medio-piccole dimensioni, edificati in prossimità di fonti d'acqua e lungo importanti rotte carovaniere, che collegavano rispettivamente Palmira e Damasco a Hit, sulle sponde dell'Eufrate. Oggi questi siti fortificati risultano difficili da esplorare, dal punto di vista logistico e per il precario equilibrio politico dell'area; non per ultimo un'inesistente bonifica dagli ordigni bellici rende ancora più impraticabile il lavoro sul campo. La fotografia aerea, supportata dal telerilevamento da satellite, costituisce pertanto uno strumento preziosissimo per la conoscenza di questi siti, oggi analizzabili ed esplorabili solo da remoto.

Risulta quindi fondamentale il contributo offerto dalla documentazione grafica e fotografica raccolta alla fine degli anni Trenta da Sir Marc Aurel Stein, noto esploratore e archeologo vissuto tra la seconda metà dell'800 e la prima metà del '900. Egli, infatti, documentò dall'alto e da terra, nel 1938-1939, siti che oggi risultano completamente scomparsi o comunque scarsamente leggibili e aree mai più indagate in seguito. L'unicità della documentazione raccolta da Stein risiede pertanto proprio nell'aver fornito informazioni su contesti che oggi risultano completamente marginali e talvolta irraggiungibili, per i motivi sopra elencati. L'analisi di foto aeree e disegni inediti dell'esploratore, georeferiti mediante l'ausilio di foto cosmiche Hexagon KH-9 degli anni Settanta hanno permesso di esplorare da remoto i siti visitati dall'archeologo ungaro-inglese e, al tempo stesso, la fotointerpretazione delle immagini satellitari storiche, ha permesso di identificare nuove emergenze archeologiche, mai documentate prima d'ora; come nel caso di insediamenti individuati nell'ampia depressione del Qa'ara, lungo una delle rotte carovaniere che collegava Palmira all'Eufrate.

Con il presente lavoro, frutto di un programma triennale di ricerche, s'intende mostrare i risultati preliminari dello studio aerotopografico svolto su dieci siti localizzati nel deserto occidentale iracheno, un tempo zona di frontiera tra l'Impero Romano e quello Persiano, Partico prima e Sasanide poi.

Ilaria MICCOLI, Dario SAGGESE, Giuseppe SCARDOZZI

CNR-ISPC

ilaria.miccoli@cnr.it; dariosaggese@cnr.it

Gli impianti urbani di Cillium e Thelepte: remote sensing satellitare ad alta risoluzione e foto-interpretazione archeologica

Cillium (alla periferia nord-occidentale di Kasserine) e *Thelepte* (presso Medinet-el-Kedima, 1 km a nord-est di Feriana), nella Tunisia centro-occidentale, sono due importanti città antiche

dell’Africa Proconsolare ancora poco indagate per quanto concerne la ricostruzione dell’impianto urbano. In entrambi i centri è infatti mancata un’indagine sistematica sulla loro organizzazione topografica, di fatto ferma alle esplorazioni della seconda metà dell’Ottocento, a cui sono seguiti solo limitati scavi nel corso del Novecento. Dal 2022 il CNR-ISPC ha avviato uno studio dei due centri, essenzialmente basato sulla documentazione telerilevata storica e recente, finalizzato a definirne la struttura urbana, la cui lettura è oggi in parte compromessa dalle trasformazioni che i siti hanno subito nell’ultimo mezzo secolo; per entrambi i centri è infatti disponibile un ricco data-set di immagini a partire dagli anni Quaranta del XX secolo, costituito da fotografie aeree scattate dalla Luftwaffe nel 1942-1943, foto cosmiche Hexagon KH-9 del 1973-1980 e recenti immagini satellitari ad altissima risoluzione. Tra queste ultime, ne sono state selezionate due per ciascuna città, tenendo conto della migliore risoluzione geometrica (30 cm) e dell’alta leggibilità delle strutture conservate in superficie, semiaffioranti o visibili in traccia, essenzialmente legata alle condizioni di irraggiamento solare al momento delle acquisizioni. Nello specifico, sono state selezionate un’immagine World View-2 acquisita il 6 febbraio 2019 e una Pléiades Neo acquisita il 27 novembre 2022 per Cillium, e un’immagine World View-3 del 15 gennaio 2020 e una Pléiades Neo acquisita il 3 ottobre 2021 per Thelepte. Le immagini sono state preliminarmente processate mediante software specifici per aumentare ulteriormente la leggibilità delle strutture semiaffioranti e delle tracce di quelle sepolte (essenzialmente tracce da vegetazione e microrilievo), sfruttando le caratteristiche geometriche e spettrali delle acquisizioni satellitari. Successivamente esse sono state inserite in ambiente GIS, in modo da poter procedere alla vettorializzazione di tutte le features archeologiche visibili e all’elaborazione di una carta archeologica dei due siti e del territorio immediatamente circostante. È stato così possibile impostare la ricostruzione degli impianti urbani che le due città avevano al momento della loro fondazione, nella seconda metà del I sec. d.C., e le successive trasformazioni; i dati acquisiti dalle recenti immagini satellitari sono inoltre integrati con quelle desumibili dalle foto aeree storiche e dalle foto cosmiche, opportunamente georeferenziate all’interno dei progetti GIS, al fine di recuperare informazioni anche su features archeologiche oggi non più conservate o visibili.

Andrea ANGELINI*, **Giuseppina CAPRIOTTI VITTOZZI***, **Marilena COZZOLINO****, **Maurizio FEA*****, **Vincenzo GENTILE****, **Stefano GUSMANO******, **Bruno MARCOLONGO***, **Rosamaria SALVATORI***

*CNR-ISPC; **University of Molise; ***European Space Agency; ****Independent researcher;

andrea.angelini@cnr.it; giuseppina.capriotti@cnr.it; bm.bruno.marcolongo@gmail.com

From satellite remote sensing to field surveys. The case study of Tell el-Maskhuta (Egypt)

The site of Tell el-Maskhuta (Egypt) is located along the Wadi Tumilat, an east-west valley that connects the southern part of the Delta with present-day Ismailia, which is located along the Suez Canal. The site is revealing a large border city, along one of the major roads between Egypt and Palestine and along the so-called Canal of the Pharaohs, a navigable waterway that connected the Mediterranean and the Red Sea in ancient times. The archaeological mission of the CNR - ISPC has been working there for almost ten years. The research project began precisely from the analysis of satellite images, in particular those elaborated from radar data granted by the Italian Space Agency, but also optical images. In fact, since the very beginning, the archaeological investigation took advantage of the Synthetic Aperture Radar (SAR) specific remote sensing characteristics, allowing scientists to detect for instance underground structures and create three-dimensional

terrain model of the site. Moreover Copernicus Sentinel 2 multi spectral satellite images, collected in the spectral range between visible and near infrared wavelengths allowed a synoptic analysis of the area surrounding the study site taking into account the geomorphological characteristics as well as the vegetational and anthropic one with the aim of reconstructing the archaeological environment in its natural framework. On the other hand, the field work focused on the surface investigation of the large tell, a ridge of sand that borders the site to the north for its entire length (about 1 km). Electromagnetic geophysical surveys were also carried out on the tell and a numerical model of the tell was created. Archeological excavations have brought to light important civil infrastructures regarding a port on the Canal of the Pharaohs. In this context research on precise localization and shape of the Pharaohs Canal has since ever attracted researchers and scholars' attention. Now, careful geomorphological interpretation, performed in the plain band between Nile and "Great Bitter Lake" with the high-resolution images broadly distributed by Google and Bing (Spot 5 colors 2,5 m and Digital Globe-Ikonos), brings to light a series of paleo-fluvial elements which sprawl coherently between Nile and the "Great Bitter Lake". In fact, recalling previous paleo-hydrographic studies made around Ma'adi and on the easternmost portion of Delta, a detailed map has been drawn of all the paleo-fluvial traces (paleo-riverbeds, terraces and paleo-fluvial overflow, etc.) starting from Nile "talweg" and spreading numerous along ancient Tumilat valley. Important archaeological sites as Tell Retaba, Tell Mashkuta and also Tell Basta show tight space contiguity with the abandoned course of this easternmost Nile's branch. The paper would present the results of an interdisciplinary work, which has the main objective of establishing a method of transversal reading of the data, from remote data to those from the ground.

Vincenzo GIORDANO

Università di Bari - Associato CNR-ISPC;

vincenzogiordano@cnr.it

Il confine meridionale della Mauretania Cesariense dall'età severiana: analisi e sviluppo attraverso le testimonianze archeologiche, epigrafiche e il telerilevamento storico

Il presente studio esamina il confine meridionale della Mauretania Cesariense a partire dall'età severiana. L'obiettivo principale è quello di comprendere l'evoluzione storico-topografica di questo tratto del *limes Africanus*, integrando dati archeologici, epigrafici e telerilevati storici e recenti. Le evidenze archeologiche, derivanti da scavi e ricognizioni, hanno rivelato la presenza di fortificazioni e insediamenti rurali, posti sotto il controllo dell'esercito romano. Parallelamente, i dati epigrafici, in particolare le iscrizioni viarie, costituite da miliari e testimonianze relative alla costruzione o al rifacimento di ponti, attestano lo svolgimento di lavori lungo l'area di confine. L'analisi delle immagini satellitari storiche (foto cosmiche Hexagon KH-9), scattate dai satelliti spia statunitensi tra gli anni Sessanta e Settanta del Novecento, ha consentito l'individuazione di tracce della viabilità antica e la mappatura di siti oggi in parte distrutti o poco visibili, contribuendo significativamente alla comprensione storica di questa porzione dell'Africa settentrionale. Le immagini satellitari storiche si sono rivelate uno strumento prezioso per l'analisi topografica dell'Algeria nord-occidentale, poiché ritraggono un territorio non ancora trasformato dall'agricoltura meccanizzata e dall'urbanizzazione moderna. L'integrazione dei dati archeologici con le informazioni derivanti dall'epigrafia e dal telerilevamento permette di delineare un quadro

complesso e articolato della frontiera meridionale della Mauretania Cesariense, evidenziando il ruolo strategico di quest'area nella difesa e nell'organizzazione dell'Impero Romano in Africa settentrionale.

Alvise MERELLI, Alessandro Alessio RUCCO

Università Ca' Foscari Venezia

alvise.merelli@unive.it; alessandro.rucco@unive.it

Archeologia dei paesaggi nelle Marche: il caso di Monterubbiano (FM)

Il contributo presenta i risultati dell'analisi dei paesaggi di un'area delle Marche meridionali compresa tra le vallate dei fiumi Aso e Tesino, con particolare attenzione alle evidenze materiali riferibili al popolamento altomedievale. Parte di una più ampia ricerca dottorale svolta sul territorio marchigiano da uno degli scriventi che ha portato, tra le altre cose, alla mappatura e allo studio delle tracce naturali e antropiche visibili sul territorio, questo intervento si focalizzerà sull'importanza dell'uso integrato di strumenti di remote sensing e indagini non invasive attraverso il caso emblematico di Monterubbiano (FM). Il sito, collocato sulla sommità di un promontorio prospiciente la valle dell'Aso, è stato individuato mediante l'analisi delle foto aeree storiche custodite presso l'Aerofototeca Nazionale sulla base di un complesso di anomalie chiaramente riconducibili ad attività antropiche. L'uso di immagini satellitari ad alta risoluzione ed una serie di rilievi con UAV dotato di sensore ottico e termico hanno consentito poi di definire con precisione le caratteristiche del contesto, evidenziando un numero elevatissimo di cropmarks, riconducibili ad un insediamento fortificato d'altura. Le ricognizioni di superficie e le indagini geoarcheologiche effettuate su di una porzione del terreno su cui insistono le anomalie, hanno permesso di documentare la maggiore di queste come riferibile al riempimento di un fossato, le cui fasi più tarde si datano al X secolo d.C. Seppure allo stato attuale non sia stato possibile verificare la natura delle centinaia di anomalie presenti all'interno dell'area circoscritta dai fossati, interpretate come possibili strutture e silos per la conservazione di derrate alimentari, il caso studio di Monterubbiano si configura, ad oggi, come l'unico esempio di contesto insediativo altomedievale individuato attraverso remote sensing e indagato stratigraficamente nelle Marche. La discussione vuole dimostrare, infine, come l'esempio proposto, caratterizzato prevalentemente da evidenze in negativo, apra inoltre ad un nuovo e promettente filone di ricerca in questo settore territoriale, mostrando anche per questo ambito geomorfologico caratteristiche fisiche e soluzioni tecnologiche degli insediamenti altomedievali finora documentate soprattutto in contesti di pianura.

Francesca Letizia RIZZO

CNR-ISPC

francescaletizia.rizzo@ispc.cnr.it

Il contributo dell'archeologia aerea alla definizione della centuriazione di Faleri Novi

L'agro Falisco ha costituito sin dai primi momenti della Storia italiana un'area di elezione per le indagini topografiche. Le ricerche di Adolfo Cozza, Angelo Pasqui e Raniero Mengarelli nel territorio hanno infatti gettato le fondamenta per la definizione di una metodologia di indagine ancora oggi alla base della redazione delle carte archeologiche. In quest'area lo studio condotto dalla scrivente per la redazione della Carta Archeologica dell'agro Falisco settentrionale ha consentito l'individuazione di una griglia centuriale riferibile alla colonia di Faleri Novi. Fondamentale per la definizione della maglia agraria è stato l'apporto fornito delle fotografie aeree storiche, pertinenti ai fondi della S.A.R.A Nistri – Ala Littoria, conservati presso l'archivio di Stato di Viterbo, delle riprese della Royal Air Force (RAF) e del volo base dell'Istituto Geografico Nazionale (IGM) presso l'Aerofototeca Nazionale di Roma. In particolare i fotogrammi, georiferiti e processati in ambiente GIS, hanno mostrato l'esistenza di una fitta rete viaria, impostata su multipli e sottomultipli di 8 *actus* che si incardina, oltreché sulle due consolari via Amerina e via Flaminia, su un complesso sistema di *rivi finales* e *viae cavae*. La corrispondenza con la voce del *Liber Coloniarum* riferita alla *Colonia Iunonia quae appellatur Faliscos* e con l'insieme dei precetti agrimensori legati all'imposizione di *limitationes* è significativa. Quella dell'agro Falisco è una divisione agraria differente da quelle canoniche nelle quali la viabilità costituisce l'elemento cardine o quello maggiormente conservato sul campo. In quest'area al contrario sono i limiti naturali (*rivi finales*, *rupes*) e altri tipi di confini (*viae cavae*, *sepulchra finales*, *fossae*) a influenzare in maniera determinante la *forma* del territorio. L'insieme delle fonti cartografiche storiche, dai catasti antichi alle fotografie aeree consente quindi di apprezzare livello dopo livello la stratificazione temporale (ma anche colturale, urbanistica, etc.) e l'evolversi del territorio. In questa modifica costante tuttavia gli elementi confinari antichi mantengono attraverso il tempo la loro validità. Partendo dalle fotografie aeree storiche, l'intervento intende quindi descrivere le caratteristiche della *limitatio* di Faleri Novi, analizzandola in maniera organica: dagli assi principali alla rete viaria minore; dal ruolo degli elementi naturali all'insieme delle opere legate alla gestione delle risorse idriche e del rischio idrogeologico, dalla presenza di elementi preromani assunti a caposaldi alla possibile presenza di cippi terminali; dalla disposizione degli insediamenti interni alle centurie visibili in foto aerea alla presenza di aree di frammenti fittili e resti monumentali sul territorio.

Nicodemo ABATE*, **Elizabeth A. MURPHY****, **Miriam ROTHENBERG*****, **Emanuele MADRIGALI***, **Maria SILEO***, **Antonio MINERVINO AMODIO***, **Massimo BOTTO***, **Livia TIRABASSI***, **Rosa LASAPONARA******, **Nicola MASINI***

*CNR-ISPC; **Florida State University; ***University of Oxford; ****CNR-Istituto di Metodologie di Analisi Ambientale

nicodemo.abate@cnr.it

Analisi di dati eterogenei per la comprensione del paesaggio antico nel sud della Sardegna: il caso studio del progetto LASS (Landscape Archaeology of Southwest Sardinia)

Il presente lavoro rientra nell'ambito del progetto Landscape Archaeology of Southwest Sardinia (LASS), condotto da un team di ricerca internazionale composto da studiosi della Florida State University e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC), nell'ambito dei progetti E-RIHS.it (European Research Infrastructure For Heritage

Science) tra 2022 e 2023. Il progetto si pone come obiettivo la ricostruzione delle dinamiche insediative e la comprensione della gestione del territorio per lo sfruttamento delle risorse naturali, nel sud della Sardegna, a partire dalla tarda età del bronzo (1200 a.C. ca.) fino al periodo romano. L'entroterra sardo è un contesto privilegiato per capire in che misura e in quali dimensioni le politiche espansionistiche trasformarono l'insediamento mediterraneo e se lo fecero con le stesse modalità. Tuttavia, in assenza di ricerche sostenute, su larga scala e sistematiche sul paesaggio dell'interno della Sardegna, questo è un fattore in gran parte sconosciuto. Il progetto LASS colma questa lacuna conducendo un'indagine archeologica intensiva diacronica nell'entroterra sardo. L'obiettivo geografico del progetto è la pianura del Sulcis, nella parte sud-occidentale dell'isola. Circondata su tre lati dal mare, la piana del Sulcis è tuttavia in gran parte separata dalla costa da rilievi dissestati. Questo rilievo è attraversato solo da un numero limitato di valichi, che consentono l'accesso alla costa e alle arterie delle valli del Campidano e del Cixerri. In particolare, il presente contributo si concentra sul lavoro svolto in località Pantaleo, ad est della cittadina di Santadi, nel Basso Sulcis. I dati ed i metodi utilizzati per il presente studio sono molteplici, diversi ed eterogenei. Ad esempio, sono stati utilizzati: dati open (es. dati LiDAR del Geoportale della regione Sardegna), dati acquisiti tramite UAS nell'ambito delle attività E-RIHS.it, dati cartografici (recenti e storici), fotografie aeree, analisi spaziali in GIS e ricognizione archeologica. I risultati ottenuti hanno permesso di: (i) ampliare le conoscenze circa la presenza di strutture sotto vegetazione, identificate dai dati LiDAR e confermate da ricognizione in campo, pertinenti al periodo romano; (ii) ampliare le conoscenze circa la gestione del territorio e delle vie di comunicazione nell'area del Sulcis, in particolare, nel caso proposto, nella località c.d. Pantaleo.

Teodoro SCARANO*, **Maja GORI****, **Giuseppe SCARDOZZI****, **Panagiotis KAPLANIS****, **Alessandra MAGRÌ****, **Ilaria MICCOLI****, **Nicoletta PERRONE***, **Alessandro VANDELLI***

Università del Salento; ISPC-CNR

teodoro.scarano@unisalento.it

Aerial archaeology for mapping the earliest citadels in bronze age south-eastern Italy: the WALL-FARE PROJECT

The WALL-Fare project, a joint research initiative between the University of Salento and the CNR Institute of Heritage Science, investigates the early emergence of walled enclosures in Bronze Age south-eastern Italy. It aims at mapping evidence dating between 2300-1700 BCE and providing architectural and archaeological attributes to Protoapennine defensive stoneworks. These new data are expected to significantly contribute to the debate on the local vs. non-local origins of the models and/or techniques that gave rise to the subsequent wellknown fortifications along the Apulian coasts, starting from the late 17th century BCE (e.g. Coppa Nevigata and Roca Vecchia). The project takes a multidisciplinary approach and, for the first time, legacy data will be integrated into a systematic, open-access GIS-based database. By combining traditional and innovative remote/proximal sensing techniques, field surveys, non-invasive geoarchaeological prospection, small-scale excavations on 6 sites and a large-scale absolute dating campaign (50 samples), the project aims to reconstruct settlement patterns, hierarchies and catchment areas. During the first six months, the activities focused on the following research objectives:

1. Designing a GIS-based relational database that integrates aerial topographical analysis, field surveys and literature archives.
 2. Conducting a bibliographic survey to shortlist the Early Bronze Age walled settlements and contemporary funerary evidence.
 3. Reviewing archives to collect historical aerial views of the shortlisted strongholds and conducting a preliminary photointerpretation focused on the defense structures enclosing the settlement areas.
 4. Performing UAV-based rapid photogrammetry for archaeological mapping of fortified settlements.
 5. Conducting field archaeological surveys of the shortlisted enclosures, primarily to select defensive architectures for test-trenching.
 6. Undertaking a preliminary analysis of material culture on targeted assemblages gathered during field surveys as well as from previous excavations at the shortlisted walled sites.
- The outcomes of this 2-year (2024-2025) project will crucial insights to the overall social history of the Mediterranean during the late 3rd and early 2nd millennium BCE, including southeastern Italy within the larger context of emerging militarised landscapes, which serve as early markers of settlement hierarchy and escalating social conflict.

Laura AMBROSINI*, **Folco BIAGI****, **Alessandra PIERGROSSI***, **Giorgio Franco POCOBELLI,*** **Laura SAGRIPANTI***

CNR–ISPC; Ricercatore indipendente

laura.ambrosini@cnr.it; giorgiofranco.pocobelli@cnr.it

Remote sensing e verifiche archeologiche: la necropoli di Veio in loc. Agrifoglio

Il contributo riguarda lo studio di un settore della necropoli di Veio in località Agrifoglio, nel territorio di Isola Farnese (RM), interessata da ricognizioni condotte dalla British School at Rome alla fine degli anni '50 del secolo scorso e soprattutto nel 1960. L'area è localizzata su un rilievo immediatamente a ovest dell'area urbana, a poca distanza dalla c.d. "Porta Caere", tra le pendici orientali della collina di Agrifoglio e il limite occidentale del pianoro, poco a nord della Mola (Ward Perkins 1961, pp. 7-8). Nel 1961 J.B. Ward Perkins segnala a nord della strada che divide il promontorio tra il Fosso di Grotta Gramiccia e il Fosso Piordo la presenza di alcune piccole tombe a camera (una ancora parzialmente accessibile nel 1960) già registrate da Enrico Stefani. Durante le ricognizioni condotte dalla British School nel 1964 si rinvenne un solo frammento dell'orizzonte antico del primo Ferro (1000-875 a.C.) e vari frammenti del periodo recente del primo Ferro (875-750 a.C.). Durante le ricognizioni condotte negli anni '90 per la verifica a terra di tracce archeologiche, si notò materiale di impasto di pieno VIII sec. a.C. intorno ad alcuni scavi clandestini (M. Guaitoli in ATTA 26, 2016, p. 212). Nella fase orientalizzante l'area di Campetti continua ad essere quella più frequentata rispetto al resto del pianoro, con una maggiore densità di attestazioni lungo la strada che conduceva alla Porta Nord-Ovest. L'area in questione è nota alla bibliografia specialistica, per la presenza di tracce da vegetazione riconducibili alla presenza di tombe a fossa (Guaitoli 2016, figg. 1 t, 36, 38). L'analisi delle fotografie aeree storiche conservate presso Aerofototeca Nazionale dell'ICCD, l'esame delle riprese aeree a bassa quota effettuate da G.F. Pocobelli e la restituzione cartografica delle tracce sembrano confermare che l'area,

sicuramente interessata da scavi clandestini in anni passati, risulta essere di un certo interesse archeologico e probabilmente riferibile a tombe a fossa, e forse qualche tomba a camera. Lo scavo archeologico in corso permetterà di verificare la corrispondenza tra le tracce visibili e le tombe.

Andrea MELERI, Jacopo TURCHETTO, Paola ZANOVELLO

Università di Padova

andrea.meleri@phd.unipd.it; jacopo.turchetto@unipd.it; paola.zanovello1@unipd.it

Archeologia aerea lungo il limes numidicus (Algeria)

Da qualche anno un gruppo di ricerca dell'Università di Padova sta lavorando su un settore specifico della lunga fascia limitanea del nord-Africa romano, compreso tra le due vaste aree montuose degli Aurès e degli Zab, nel quadrante nord-orientale dell'Algeria. L'approccio metodologico della ricerca, che punta, attraverso l'aggiornamento della carta archeologica, a ricostruire il paesaggio antico e l'organizzazione antropica di quei territori posti ai margini del deserto, ha previsto l'integrazione di diverse fonti, l'analisi di dati ricavati tramite *proximal* e *remote sensing* e, dove possibile, indagini mirate in loco per la verifica della cosiddetta 'verità terreno'. Di particolare interesse si sono rivelati i lavori pionieristici di Jean Baradez e Paul Morizot. A Baradez, aviatore e archeologo francese che nel secondo dopoguerra ha condotto ricognizioni aeree e rilievi a terra delle aree limitanee della Numidia, si deve la pubblicazione di moltissime fotografie aeree zenitali delle infrastrutture legate al *limes* (assi viari, fossati, *castra*), spesso accompagnate da veline interpretative su cui Baradez ha tracciato i segni delle anomalie individuate e, poi, confermate da una serie di controlli a terra. La ricchezza di questa fonte, tuttavia, si scontra con una non sempre agevole georeferenziazione di molti scatti, che spesso coprono aree peri-desertiche che hanno subito significative trasformazioni nel corso degli ultimi settant'anni. A Morizot si deve la pubblicazione di dettagliate fotografie aeree della regione degli Aurès: l'area di copertura è più circoscritta, ma complementare rispetto alla fonte precedente, e, inoltre, i fotogrammi permettono una più esplicita e precisa collocazione geografica. I materiali cartografici e fotografici provenienti da queste due fonti sono stati georeferenziati e integrati all'interno di una piattaforma GIS, insieme ad altri dati cronologicamente più recenti, come le immagini satellitari Corona, le fotografie aeree risalenti agli anni '70, forniteci dall'Università algerina di Biskra, le immagini satellitari storiche ricavabili da Google Earth Pro e le immagini multispettrali WorldView 3. In assenza (e in attesa) dei permessi necessari all'impiego dei droni, tali data-sets costituiscono, insieme alla ricognizione, gli strumenti più raffinati ed efficaci che abbiamo a disposizione per delineare e individuare le forme di un paesaggio sepolto, che ha ancora molto da raccontare in merito alle modalità di insediamento e di controllo territoriale attuate da Roma a partire dal I secolo d.C., come già hanno potuto confermare dalle prime campagne di *survey* effettuate.

Alessia ALLEGRINI*, Mohamed EL MHASSANI**

*CNR-ISPC; **University of Rabat "Mohammed V" - Institute of African, Euro-Mediterranean and Ibero-American Studies

alessia.allegri@cnr.it

Study of Natural and Anthropogenic Disturbance Factors in an Archaeological Area on the Atlantic Coast of Morocco

Environmental studies in archaeological areas or, more specifically, in 'historic landscapes' can be conducted using remote sensing techniques, which are useful for assessing transformations related to both human activities and natural phenomena. The term 'historic landscape' refers to the visible features of an area that have preserved its characteristics over time, reflecting its history and development. This landscape encompasses all the anthropic and natural elements representing a particular era or historical period. Over time, historic landscapes have been disturbed or altered by both natural and anthropic disturbance factors. For the present study, the area of interest is Cotta located in northern Morocco, along the Atlantic coast. The archaeological site of Cotta, located near Ras Achakar and the Cave of Hercules, is the largest site in the Tangier region. Fully excavated, this settlement was inhabited from the 3rd century BCE to the 3rd century CE. It is primarily known for its industrial function, as it housed a significant fish-salting factory, underscoring its economic importance in the region. Archaeological investigations revealed an earlier level of occupation dating between the 3rd and 2nd centuries BCE, belonging to the Punic-Mauretanian period. This level included architectural elements, such as columns, that were later reused in Roman constructions, suggesting continuous use of the site over several centuries. In the lower strata, Punic-Mauretanian ceramics were found mixed with Roman materials from the reigns of Emperors *Augustus* and *Claudius*, indicating a gradual transition between the two periods. Despite its significance, Cotta shows no evidence of violent destruction, as seen in other contemporary sites. Excavations also revealed repurposed artifacts, such as fragments of Type II A oil lamps from the 1st century BCE, as well as monolithic architectural blocks. Archaeologist Jean Ponsich, who led the excavations at Cotta, hypothesized that the Roman factory was built over a previous Punic installation, although no conclusive evidence has been found to support this theory. Cotta is crucial for understanding the cultural transition in the Tangier region, as it exemplifies the continuity between the Punic-Mauretanian period and Romanization. The settlement marks the closure of the Phoenician and Punic phase in the area, ushering in the consolidation of Roman influence, which would profoundly transform the political, economic, and social structure of the region. This process of change is emblematic of the integration of the Maghreb into the orbit of the Roman Empire, and Cotta provides a valuable window into studying this phenomenon. The study, monitoring, protection and conservation of the historic landscape are crucial for preserving the cultural heritage and enhancing the identity of an area. Reducing or mitigating disturbance factors is essential to maintaining the integrity and beauty of historic landscapes, ensuring their enjoyment and appreciation for future generations. Efforts to mitigate disturbances should include environmental policies, cleaner technologies, stricter regulations and the adoption of sustainable practices in human activities that may impact such landscapes.

Ilaria TRIVELLONI, Roberto BUSONERA

Università di Sassari

itrivelloni@uniss.it; rbusonera@uniss.it

SardegnaAerea. L'area tra Sassari e Porto Torres alla luce delle nuove evidenze archeologiche

Il territorio compreso tra i comuni di Sassari e Porto Torres (antica *colonia Iulia Turris Libisonis*) presenta ancora oggi numerosi interrogativi che sono privi di una risposta unitaria e condivisa. I dati in nostro possesso suggeriscono un'occupazione del territorio che in alcuni casi richiama una frequentazione con cronologia piuttosto ampia, con particolari evidenze soprattutto tra l'età preistorica e quella romana. Recenti studi, finalizzati alla ricostruzione dell'assetto della *via a Tibula Sulcis* e della *via a Turre Karales*, tra i principali assi viari dell'isola, hanno permesso il riconoscimento di tracce archeologiche visibili da fotografia aerea che sembrano costituire un nuovo elemento per la definizione dell'assetto territoriale antico, ben prima dell'avvento di Roma. La rilevanza del rinvenimento suggerisce la presenza di un insediamento di notevoli dimensioni, che sembra occupare un'area prossima alla costa ed allo stagno di Platamona, nel settore nord-ovest dell'isola. Le tracce costituirebbero, ad oggi, un *unicum* in Sardegna. La presenza di emergenze collinari e, più complessivamente, le caratteristiche geomorfologiche del territorio, su cui tali elementi sembrano insistere, deve averne favorito l'occupazione ed una salvaguardia dagli acquitrini e paludi che caratterizzavano il territorio sardo fino alla metà del XX secolo, come ricordano sia le fonti antiche (Sil. It., XII, v. 371; Liv., XL, 19; Mela, II, 7, 123; Strab., V, 2, 7; Cic., *ad Q. fr.*, III, 7) che quelle più recenti (Le Lannou 1941).

Il seguente contributo mira, dunque, a presentare un territorio estremamente complesso da cui stanno emergendo progressivamente, e con sempre maggiore frequenza, evidenze archeologiche che sembrano aver inciso significativamente sull'occupazione dell'area a nord-ovest dell'isola. L'attestazione di pratiche di riutilizzo e di rioccupazione di luoghi emerge in modo evidente proprio dall'analisi della natura dei territori che caratterizzano la Sardegna e che sembra da una parte averne impedito un'occupazione capillare, d'altra sembra aver favorito la ricerca di contesti funzionali a specifiche esigenze di vita.

Francesco ROSSI

Ricercatore indipendente

Le "tombe a tumulo" di Masseria Saracino. Ortona (FG). La documentazione aerofotografica

L'intervento intende presentare la documentazione aerofotografica inerente il settore est dell'insediamento daunio di Ortona presso Mass. Saracino dove già R. Iker aveva segnalato un gruppo di tumuli conservati ancora in quattro esemplari prima del loro livellamento nel 1966 e ben visibili nelle fotografie aeree degli anni '60 del secolo scorso. Lo studioso ha calcolato per il più grande di essi un diametro massimo di m 35,50 inquadrandoli cronologicamente nel Bronzo Recente e confrontandoli con esemplari di Vanze, Acquarica, a sud-est di Lecce. Tumuli così imponenti non sono stati segnalati in altre aree della Daunia.

Le fotografie aeree conservate presso l'Aerofototeca Nazionale messe a confronto con alcune fotografie oblique realizzate agli inizi del 2000 permettono di osservare la ricchezza di tracce di quest'area tra le quali ancora diverse tra esse sono riferibili a probabili tombe a tumulo. Il rilievo cartografico di queste evidenze offrirà pertanto nuovi spunti di ricerca per questo settore dell'insediamento di Ortona.

Michele PELLEGRINO

Università degli Studi di Salerno

mipellegrino@unisa.it

Distribuzione, forme e dimensioni degli insediamenti trincerati neolitici ai margini della Murgia apulo-materana: rilettura critica dei dati archeologici noti e nuove acquisizioni da fotointerpretazione

Il settore compreso tra i margini della dorsale murgiana e le prime balze della Fossa Bradanica ha suscitato l'interesse delle ricerche archeologiche sin dagli ultimi decenni del XIX secolo: dalle segnalazioni di superficie e le indagini archeologiche avviate da D. Ridola e U. Rellini, i territori delle aree interne della Murgia apulo-materana – nella seconda metà del '900 e gli anni 2000 – sono stati oggetto di interventi di scavo e ricerche di superficie ad ampio raggio principalmente da parte della *British School at Rome* e dal gruppo di ricerca della *Basentello valley survey*, ovvero dall'Istituto di Civiltà preclassiche dell'Università degli Studi di Bari e dell'allora Soprintendenza Archeologica della Puglia. La suggestione espressa da J. Bradford nel volume "*Ancient Landscapes. Studies in Field Archaeology*" (1957) circa l'esistenza di tracce negli indici di vegetazione riferibili ad elementi archeologici di età neolitica nel settore tra Altamura e Matera, ha direzionato l'attenzione delle ricerche di D. N. Riley verso l'analisi delle fotografie aeree degli archivi di Otto Braasch della fine degli anni '80, a cui è seguito il programma di telerilevamento e ricognizioni di superficie di D. Santoro negli stessi territori. Allo stato attuale della ricerca, l'integrazione delle ricerche archeologiche di superficie e le attività di scavo realizzate nel settore ai margini della Murgia apulo-materana ha delineato una densa frequentazione dell'area sin dalle prime fasi del Neolitico antico (VII-VI millennio BC), dimostrando modalità di occupazione nel territorio espresso nella formazione di abitati collocati sulle balze lungo la fascia a ridosso delle alture murgiane e in prossimità del reticolo idrografico superficiale, genericamente delimitati da fossati circolari quando disposti sui terrazzi con substrati calcarenitici e sabbioso-arenitici. Il presente contributo intende mettere a sistema le informazioni sugli agglomerati insediativi trincerati di età neolitica desunte dalle pregresse ricerche territoriali in due aree campione tra la dorsale delle Murge apulo-materane e la Fossa Bradanica: l'analisi su ampia scala delle anomalie da vegetazione e alterazione cromatica dei suoli, registrate su foto aeree e immagini satellitari disponibili, ha garantito non solo una più precisa localizzazione delle evidenze descritte dalla bibliografia ma ha permesso di implementare la base di conoscenza con elementi inediti. Oltre alla presentazione delle nuove acquisizioni e la revisione critica dei dati pregressi, quindi, si è tentato di proporre in via preliminare una tendenza insediativa che potesse mettere in relazione – dove possibile – le caratteristiche morfo-dimensionali delle evidenze documentate con il dato cronologico espresso dal complesso di materiali ceramici raccolti in superficie: le analisi di *remote sensing* avviate per le aree campione, pertanto, seppur necessarie di future indagini multidisciplinari di dettaglio, si pongono come un contributo necessario alla conoscenza storica del comprensorio e apportano nuovi spunti di riflessione sullo studio delle dinamiche insediative in età neolitica del territorio ai margini della Murgia apulo-materana.

Andrea MARCHETTI*, Matteo ABRATE*, Clara BACCIU*, Anders HAST, Angelica LO DUCA*, Salvatore MINUTOLI***

*CNR-IIT; **Uppsala University

andrea.marchetti@iit.cnr.it;

GeoMemories: Evoluzione tecnologica e sfide nella conservazione e narrazione interattiva del paesaggio storico italiano

GeoMemories è una piattaforma innovativa nata per valorizzare le fotografie aeree storiche dell'Italia, permettendo agli utenti di osservare i cambiamenti nel paesaggio italiano attraverso la sovrapposizione di immagini storiche e moderne. Creata nel 2009 grazie a una collaborazione tra l'Aerofototeca Nazionale (AFN) e l'Istituto di Informatica e Telematica del CNR (IIT-CNR), GeoMemories ha offerto un modo unico per esplorare il territorio italiano nel tempo, attirando l'interesse di studiosi, ma soprattutto del grande pubblico. La prima versione del progetto, GeoMemories 1.0, presentata al Festival della Scienza di Genova nel 2011, si basava sulla tecnologia di Google Earth, che permetteva di navigare in modalità interattiva e osservare i cambiamenti paesaggistici con una barra temporale. Tuttavia, con la dismissione del plugin Google Earth nel 2015, la piattaforma si è trovata di fronte a una fase di stallo tecnologico che ne ha compromesso l'evoluzione. GeoMemories 2.0, una nuova versione basata su tecnologie open-source ed è stata sviluppata per risolvere parte dei problemi tecnologici legati all'obsolescenza. Tuttavia, anche questa seconda fase ha dovuto affrontare notevoli sfide, in particolare sul fronte del finanziamento e della gestione dei grandi volumi di dati geospaziali. La scalabilità del progetto è stata compromessa dalla difficoltà di georeferenziare e mosaicare grandi quantità di immagini storiche in modo efficiente, un processo ancora fortemente manuale e dispendioso in termini di risorse umane. Questo problema di scalabilità e sostenibilità è un tratto comune di molti progetti di ricerca accademica, dove si sviluppano prototipi innovativi che, però, spesso faticano a diventare prodotti stabili e duraturi. Questi progetti soffrono di una mancanza di risorse a lungo termine, poiché i fondi sono generalmente destinati alla fase di ricerca e sviluppo del prototipo, senza prevedere investimenti sufficienti per il mantenimento e l'aggiornamento delle tecnologie utilizzate. Una possibile soluzione per rilanciare GeoMemories è l'integrazione di strumenti di intelligenza artificiale (IA), che potrebbero automatizzare processi complessi come la georeferenziazione e la creazione di mosaici, migliorando l'efficienza e la scalabilità della piattaforma, oltre a migliorare la capacità di rilevamento automatico dei cambiamenti paesaggistici nel tempo. L'IA potrebbe contribuire a superare i principali ostacoli che hanno rallentato il progresso del progetto. Inoltre, una strategia di rilancio dovrebbe puntare a coinvolgere un pubblico più ampio e diversificato, integrando il progetto in ambiti come l'archeologia, l'educazione, il turismo culturale, l'urbanistica, e la ricerca ambientale. Funzionalità come percorsi personalizzati attraverso i cambiamenti storici o simulazioni basate sui dati storici potrebbero rendere la piattaforma più interattiva e interessante per una vasta gamma di utenti, inclusi cittadini e studenti. In conclusione, il rilancio di GeoMemories richiede investimenti, innovazione tecnologica e una visione strategica che punti a un prodotto sostenibile e accessibile su larga scala. L'integrazione di IA e tecnologie open-source potrebbe trasformare GeoMemories in un progetto di riferimento per la conservazione del patrimonio culturale e la narrazione geospaziale interattiva.

Angelo CARDONE

Università degli Studi di Bari

angelo.cardone@uniba.it

Per un contributo alla lettura storica del Tavoliere (Puglia settentrionale): nuovi dati da tracce aeree e analisi spaziali

Nell'ambito di un progetto di dottorato sui paesaggi storici della Capitanata (Corso Pasap-Med, Università degli Studi di Bari, XXXVI ciclo; tutor prof.ssa R. Giuliani) è stata effettuata una schedatura delle tracce aeree nel Tavoliere (Puglia settentrionale, Italia), considerando i numerosi dati editi e digitalizzando le anomalie visibili da ortofoto storiche disponibili (SIT Puglia, Geoportale Nazionale, applicazioni web come Google Earth e Bing) e da alcune nuove riprese tramite UAV. La proposta si concentra sul comparto fra Foggia e il Gargano. La geomorfologia e le caratteristiche dei suoli, come noto, rendono questo settore particolarmente favorevole per la lettura delle anomalie da foto aerea. Infatti, a partire dalle ricerche di J. Bradford, questo territorio è stato interessato da più lavori di documentazione e restituzione delle tracce, soprattutto in relazione all'individuazione di insediamenti di età neolitica, romana e medievale e alla ricostruzione del paesaggio centuriato, condotti da diverse équipes di ricerca (principalmente afferenti all'Università di Foggia, al LabTAF-UniSalento, all'University College di Londra; si rimanda a Radcliffe Franchin 2006 e Jones 1987 per la prima fase delle ricerche). Questi lavori hanno consentito un notevole avanzamento per la conoscenza della rete insediativa in senso diacronico e, in parte, per la ricostruzione della viabilità storica. Partendo da questo patrimonio di dati, la presente proposta mira a nuove letture del territorio attraverso due azioni principali. Il primo passaggio consiste in un'integrazione del noto con le nuove tracce aeree schedate, in particolare quelle non strettamente relative a siti o centuriazione; sono state documentate varie anomalie riferibili a idrografia (paleovalvei, aree di concentrazione delle acque) e particellari agrari (slegati dalla morfologia attuale, spesso riferibili a vigneti) che permettono di ampliare il quadro delle conoscenze. Il secondo livello è relativo al confronto fra dati da tracce aeree, da fonti storiche (cartografia, documenti di età medievale) e da analisi spaziali in ambito GIS. Il particellare agrario ricostruibile (soprattutto nella fascia pedegarganica a Sud del Candelaro, in relazione ad insediamenti medievali come quelli di *Casalenovum* e S. Chirico) è stato confrontato con le superfici degli appezzamenti ricavabili dalle fonti medievali (in particolare contenute nel CDP XXXII per quest'area). Le tracce idrografiche sono state confrontate con i corsi d'acqua presenti nella cartografia storica (principalmente quella prodotta in età moderna dalla Regia Dogana in relazione alla gestione della transumanza) e con i risultati dell'indice di umidità e concentrazione delle acque (TWI, ottenuto con elaborazioni in GIS del DTM). Questo ha permesso una parziale ricostruzione dell'idrografia anteriore alle bonifiche del '900. Infine, i dati da tracce aeree sulle reti viaria (di età romana e medievale) e idrografica sono stati integrati nelle analisi dei percorsi favorevoli (least cost path analysis), sia come elementi per l'elaborazione delle superfici di costo, che per verificare la corrispondenza fra i percorsi restituiti dall'elaborazione in GIS e quelli documentate dalle anomalie.

TERZA SESSIONE/THIRD SESSION

L'EREDITÀ DI BRADFORD

Laura CASTRIANNI*, Alessandra GIOVENCO**

*MiC – DiAG – Ufficio UNESCO; **BSRome;

laura.castrianni@cultura.gov.it; a.giovenco@bsrome.it

Rescued from pulping. Aerial photography and Bradford's cultural legacy across archival collections at the BSR

This paper will explore the historical context in which interest and fascination in archaeological landscape research was prompted in the aftermath of WWII. We will focus on the archival and bibliographic resources preserved at the BSR. Understanding this context through the diversity of the documentation produced is crucial for appreciating the significance of aerial photography in archaeology. It provides a vivid picture of the circumstances in which certain research decisions and scholarship matured. John Bradford (1918-1975), an English historian from Christ Church College, Oxford, was recruited as a photo interpreter in 1943 by the Mediterranean Allied Photographic Reconnaissance Wing (MAPRW) based in San Severo. He pioneered landscape archaeology and aerial photography for research and scientific purposes. His prompt collaboration with John Bryan Ward-Perkins (1912-1981), BSR Director between 1945 and 1974, was instrumental in preserving these valuable artefacts for future scholars and users. Referring to the photographs taken by the RAF for military and intelligence operations, Bradford reports that: "It was originally intended, by the operational units concerned, that as the battle-line moved forward, so the air photos thus rendered non-operational would be discarded and sent as ballast back to England for pulping." (Memorandum by John Bradford, BSR Research Collection, Administrative Archive, Air-Photographs, 1945-1949). Having induced the RAF authorities to suspend the destruction of such important material for historians, geographers, archaeologists, and researchers, Bradford persuaded Ward-Perkins of its unique value. The examination of such photographs triggered the beginning of Bradford's 'Survey of Prehistoric and Roman Settlements in Apulia' in 1949, under the auspices of the Society of Antiquaries of London and the BSR support. Ward-Perkins used aerial photography significantly when undertaking the South Etruria survey in the 1950s and during his excavations in Libya. Several documents in the BSR Administrative Archive help trace this innovative approach, which today continues to consolidate the British tradition of topographical studies by using geophysical surveys and techniques. In this paper, we will also examine some key facts to follow the intricate journey of the aerial photographs secured by the BSR in the 1940s and subsequently distributed amongst various institutions in Italy and Europe. Access to some of these resources is now facilitated through online catalogues and digital presentations, while others have been recently rediscovered and still need further investigation, research and descriptive metadata. In this way, we hope to offer an overview of published and unpublished materials strongly related to the research conducted by Bradford throughout his career.

Dario DAFFARA*, Elizabeth J. SHEPHERD**

P*arco Archeologico di Ostia Antica; **già responsabile Aerofototeca Nazionale

dario.daffara@cultura.gov.it

Beneath, beyond the valley, breaks the sea": John Bradford a Ostia

Włodzimierz RĄCZKOWSKI

University in Poznań (Poland);

wlodzimierz.raczkowski@amu.edu.pl

John Bradford's landscapes and beyond: reflections on remote sensing applicability in the past landscapes studies

John Bradford introduced significant changes to Italian archaeology, in particular restoring the method of aerial photography to archaeology and introducing the category of 'landscape'. In doing so, he implemented into Italian archaeological discourse an approach already practiced in British archaeology. This approach was shaped in particular by O.G.S. Crawford and was part of practices in archaeology at the time. Many years have passed since then. This raises the question: what are the contemporary practices in archaeology that tie remote sensing methods to concepts of past landscapes? Two tropes of consideration are thus drawn. The first one is the development of technology manifested in changes in the spectrum of remote sensing methods, data processing and visualizations, and consequently in their interpretations. The second trope relates to the range of reflections on the landscape, its understanding and research strategies. For virtually the entire 20th century, aerial photography was the only method that today can be categorized as remote sensing. It encompassed a wide spectrum of both the platforms used to put the camera in the air (kite, balloon, airplane, etc.) as well as the type of images (oblique, vertical), and images taken for archaeological and non-archaeological purposes. All these elements made up a diverse network of links and their potential for getting archaeological information. Over time, changes in technology have allowed the expansion of the ability to lift the camera above the ground (e.g., UAVs), the transition from analogue to digital technologies, the possibility of using multispectral sensors, and the use of computer technologies in the processing, analysis and visualization of data and interpretations. In addition, other methods categorized as remote sensing have emerged, namely satellite imagery (optical and radar) and airborne laser scanning. How are these data treated by archaeologists in the perspective of information about relics of past human activity? A long-standing practice treated photography as a realistic representation of the world. Consequently, what was observed in photographs was treated as an objective representation of reality. The lack of critical discussion of the image led to the practices that the observed (directly or indirectly) relics were (and are) treated as individual puzzles that one only needs to put together to learn about the past. The alternative approach to the photographs resulted from thinking about the role of language and cultural categories in the process of constructing of air-photo interpretations and their place in the archaeological discourse. Thus, a dichotomous division was drawn between objectivist and constructivist perspectives. This division also includes work with data acquired using other remote sensing methods. The category 'landscape' is extremely ambiguous, variously defined and understood. It has been present in archaeological research since at least the time of C. Fox and O.G.S. Crawford, and it was an approach that was part of objectivist thinking. 'Cultural turn' in geography in the 1970s and 1980s emphasized the role of language, meaning and representation in the formation of social relations (including spatial relations). Landscape ceased to be an objectivist category and became socially constructed. This was also reflected in the treatment of landscape in archaeology. A clear dichotomy between

objectivist and constructivist approaches has emerged in archaeological studies of past landscapes. Thus, in the context of the application of remote sensing methods in the study of past landscapes, the same dichotomy is apparent - objectivism vs. constructivism. Is it possible to overcome it? Can the inspiration arising from Actor-Network Theory, which is increasingly being introduced into the humanities (especially the sociology of knowledge), be useful in breaking these dichotomies? In the proposed paper, I plan to discuss this issue.

Bartul ŠILJEG*, Hrvoje KALAFATIĆ*, Rajna ŠOSIĆ KLINDŽIĆ**

*Institute of Archaeology in Zagreb; **University of Zagreb

bartul.siljeg@iarh.hr; rsosic@ffzg.hr

Bradford legacy in Croatia -50 years after

Marinella PASQUINUCCI

Università di Pavia

pasquinnuccimarinella@gmail.com

J. S. P. Bradford, P. Fraccaro e lo studio dei territori centuriati

La relazione riprende in esame gli storici rapporti fra P. Fraccaro e J.S.P. Bradford, focalizzandosi sul contributo dato da questi studiosi allo studio dei territori centuriati e in particolare all'esame delle immagini aeree finalizzato all'individuazione dei limites.

Veronica Ferrari

Università del Salento

veronica.ferrari@unisalento.it

Bradford e l'ager Aecanus: "un incomparabile paesaggio centuriato romano"

Giuseppe CERAUDO

Università del Salento

giuseppe.ceraudo@unisalento.it

"Successful strategy depends on the right tactics". Archeologia aerea e questioni di metodo: da Bradford ai droni

Francesco ARTIBANI

Sceneggiatore

artibani@mclink.it

Viaggi e visioni di John Bradford: una straordinaria storia da raccontare a fumetti

Francesco Maria CIFARELLI*, **Stephen KAY****, **Alberta MARTELLONE*****, **Elena POMAR****, **Chris WHITTAKER****, **Cesare FELICI******

*Università degli studi dell'Aquila; **British School at Rome; ***Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di l'Aquila e Teramo; ****Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale

s.kay@bsrome.it

The contribution of remote sensing and geophysical prospection to the investigation of the vicus of Furfo, Abruzzo

The vicus of Furfo was first identified through its toponym noted in the Lex Aedis Furfensis that has been associated to the Church of Santa Maria di Farfona (or Forfona). Initial investigations of the landscape began in 1980's, but many questions regarding the form of the settlement, its chronology and administrative role remained unanswered. In 2023 the University of Aquila, the British School at Rome, the Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di l'Aquila e Teramo and Comune di Barisciano commenced a new project to shed further light on this important settlement in the Aterno valley. The project began with a phase of broad analysis through remote sensing in order to map the territory, creating the foundations for the future excavations. Drawing upon extensive cartographic and satellite imagery of the area, the project has collated historical aerial photographs from the Aerofototeca Nazionale - ICCD in order to better understand the recent changing landscape. In 2024, a drone-based LiDAR survey was undertaken with the aim of recording the microtopography of the site, in particular the inaccessible steep slopes that characterise the site to the east and south. Alongside this remote sensing, extensive geophysical prospection has begun across the site, including magnetometry and Ground-Penetrating Radar. The combination of these multiple forms of non-invasive survey, supported by traditional fieldwalking, has allowed the creation of a digital platform for the integration of these data sources permitting a new reading of the ancient territory of Furfo.

Valentina PESCARI*, **Giorgio F. POCOBELLI***, **Stefano CAMPANA****, **Ken SAITO****, **Beatrice FOCHETTI*****, **Paolo LIVERANI*****

*CNR-ISPC; **University of Siena; ***University of Florence

giorgiofranco.pocobelli@cnr.it;valentinapescari@cnr.it; stefano.campana@unisi.it;
ppdm@hotmail.co.jp; paolo.liverani@unifi.it; beatrice.fochetti@unifi.it

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano e il progetto Hidden Landscape of Latium (HiLL): le foto RAF per la conoscenza dell'antica costa laziale

La Tenuta presidenziale di Castelporziano, localizzata lungo la costa pochi chilometri a S di Roma, tra i centri antichi di Ostia, Castel di Decima, Ficana e Lavinium, costituisce l'ultimo lembo intatto della costa laziale ormai completamente stravolto dalla lottizzazione privata. Il progetto HiLL (Hidden Landscape of Latium), finanziato con i fondi del programma PRIN 2022, si propone di ricostruire il paesaggio antico di questa fascia di litorale - dalla protostoria alla tarda età imperiale - con le metodologie proprie della topografia archeologica tradizionale (fotografie aeree, raccolta dei dati editi ed inediti, ricognizioni capillari) e le più moderne tecniche di acquisizione dati (prospezioni geofisiche, LiDAR, carotaggi e analisi polliniche). Il completo isolamento della Tenuta di Castelporziano e della adiacente Tenuta di Capocotta, attualmente caratterizzate da una fitta copertura boschiva, ha permesso di conservare i resti degli insediamenti antichi lungo la costa sostanzialmente intatti, in uno stato non molto diverso da come ebbe modo di vederli ed indagarli Rodolfo Lanciani agli inizi del XX secolo. In questa sede verranno presentati i dati relativi allo studio delle immagini RAF scattate alla fine del 1943, in previsione dello sbarco delle forze alleate ad Anzio (22 gennaio 1944), nelle quali la copertura boschiva appare meno sviluppata di oggi, permettendo così di osservare elementi utili alla ricostruzione del paesaggio antico.

Maria Luisa MARCHI, Giovanni FORTE, Antonella FRANGIOSA, Vittorio PETRELLA

Università degli Studi di Foggia

marialuisa.marchi@unifg.it,

Dopo Bradford. I paesaggi della Daunia raccontano la loro storia dal cielo

Annapaola MOSCA

Università degli Studi di Sassari-DADU

amosca@uniss.it

La penisola del Sinis e l'insediamento di Tharros: una lunga storia di ricerche e di impiego di fotografie aeree

La penisola del Sinis / Capo San Marco che chiude il golfo di Oristano (IGM F.º 216), è stata da sempre, per la sua particolare posizione, un punto di riferimento nella navigazione in quanto, anche grazie alla presenza di stagni costieri, tra i quali la laguna di Mistras, offriva possibilità di attracco alle imbarcazioni impegnate nel cabotaggio lungo la costa sarda occidentale. Era inoltre il punto terminale della rotta privilegiata che dalla penisola Iberica, appoggiandosi alle isole Baleari e seguendo le correnti marine e i venti verso Oriente, permetteva alle imbarcazioni di giungere fino alle coste sarde occidentali. Pertanto l'insediamento in questo particolare distretto territoriale ha una lunga durata: la penisola era infatti abitata a partire dal Bronzo Medio, come documenta l'esistenza di un insediamento paleosardo ai margini di una laguna che aveva funzione

di riparo portuale. Alla fine dell'VIII secolo a.C. iniziarono ad arrivare i coloni fenici e, a partire dal VII secolo a.C., l'insediamento cominciò ad assumere una propria organizzazione; a questo nucleo nel II secolo a.C. si inizia a sovrapporre la città romana che venne successivamente dotata di un acquedotto e di impianti termali. Il nucleo centrale dell'insediamento risulta protetto dai venti mediante la presenza di muraglie: il Sa Muru Mannu realizzato in blocchi di basalto messi in opera a secco e un'altra muraglia, datata al II secolo a.C. Sono attestate sopravvivenze bizantine dell'abitato fino al VII secolo d.C., anche se le strutture più tarde sembrano essere state più modeste rispetto a quelle di epoca precedente e sono giunte solo parzialmente conservate. L'insediamento perse definitivamente importanza nel 1071 quando la sede episcopale venne trasferita ad Oristano. Nell'area dell'antico insediamento si erge la Torre di San Giovanni, per la quale è stata proposta una datazione al XVI secolo. Lunga è anche la storia delle scoperte archeologiche effettuate a Tharros e dell'impiego di fotografie aeree nella documentazione della situazione insediativa. Le sopravvivenze archeologiche superstiti rilevate nella penisola del Sinis erano state documentate nella carta archeologica redatta con il coordinamento di Antonio Taramelli. Mosaici di foto verticali dell'Aeronautica Militare, insieme ad immagini dall'alto acquisite nel corso di più recenti ricerche, aiutano a ricostruire la morfologia della penisola del Sinis / Capo San Marco, ad evidenziare tramite la fotorestituzione e la fotointerpretazione l'insediamento con più fasi di vita di Tharros. In particolare tramite l'impiego di immagini dall'alto è stata evidenziata la viabilità collegata all'importante strada di età romana che, risalendo la Sardegna occidentale, portava verso il nord e che transitava in un territorio ricco di risorse e ad alta densità insediativa, e le potenzialità d'attracco. Ci si propone quindi di implementare le conoscenze sullo sviluppo dell'insediamento antico nel territorio di Tharros tramite la fotografia aerea e le immagini dall'alto e di contribuire alla valorizzazione del sito archeologico e del territorio in cui è inserito.

Francesca FRANDI, Giancarlo PASTURA

Italferr SpA (Gruppo ferrovie dello Stato Italiane)

f.frandi@italferr.it; g.pastura@italferr.it

Archeologia Preventiva e proximal sensing. Applicazioni e sperimentazioni connesse alla progettazione di infrastrutture ferroviarie

L'impiego di droni dotati di sensori di prossimità sta rivoluzionando il campo della ricerca archeologica, in particolare nell'individuazione di elementi archeologici sepolti in superficie tramite rilievi aerei a bassa quota. Mentre nel campo accademico l'impiego di queste tecnologie inizia ad affermarsi come una pratica frequente, nel campo dell'archeologia preventiva si registra un utilizzo sporadico e non sempre metodologicamente appropriato. I vantaggi offerti dall'uso dei droni, come il costo contenuto, la rapidità di esecuzione e la capacità di coprire ampie superfici in tempi relativamente brevi sono oramai ovvie, specie se si considera la difficoltà degli iter autorizzativi necessari nel campo dell'archeologia preventiva.

Proprio per questo motivo Italferr (Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane), prima società di ingegneria in Italia a dotarsi di uno staff interno di archeologi, ha inserito con sempre maggiore frequenza l'utilizzo dei sensori di prossimità nella valutazione del rischio archeologico connesso alla progettazione di infrastrutture ferroviarie.

In conclusione, lo studio evidenzierà i risultati ottenuti con un numero rilevante di sperimentazioni e avanza soluzioni per un inquadramento normativo di tali pratiche nell'ambito dell'Archeologia Preventiva.

Beatrice FOCHETTI

Università degli Studi di Firenze – British School at Rome

beatrice.fochetti@unifi.it

L'utilizzo integrato di fotografia aerea, indagini geofisiche e ricerche d'archivio per lo studio del monumento antico: il caso di Falerii Novi

L'intervento proposto intende contribuire alla discussione metodologica sull'utilizzo integrato della fotografia aerea, prospezioni geofisiche, ricerche topografiche e d'archivio applicate allo studio del monumento antico. Viene affrontato un caso di studio da Falerii Novi (Fabrica di Roma, Lazio), dove l'applicazione integrata di diverse linee metodologiche ha recentemente portato all'identificazione di un tempio monumentale connesso al Foro, da porre in relazione con il primo sviluppo urbano della città, tradizionalmente considerata di epoca medio-repubblicana. Scavi promossi dalla Soprintendenza alle Antichità dell'Etruria Meridionale tra il 1969 e il 1975 nell'area centrale di Falerii Novi, individuarono un edificio in opera quadrata posto all'intersezione tra i principali assi stradali urbani est-ovest e nord-sud e separato dal Foro dal tratto urbano della Via Amerina. Le indagini 1969-75 rimasero inedite e l'edificio non venne successivamente identificato. Nell'ambito del Falerii Novi Project (2021-) è stato avviato uno studio topografico volto a colmare l'assenza del dato stratigrafico mediante un approccio metodologico interdisciplinare. L'intero isolato (42 x 62 m) è stato indagato sistematicamente: il rilievo fotogrammetrico, integrato da un rilievo topografico con 220 quote georeferenziate, è stato utilizzato per registrare i resti della metà orientale scavata e supportare l'analisi strutturale delle oltre 100 USM identificate. La metà occidentale non scavata è stata rilevata con GPR, colmando una lacuna delle precedenti indagini geofisiche. Carotaggi sono stati utilizzati per testare la stratigrafia superstite. Fondamentale per l'identificazione del complesso è risultato il confronto fra la documentazione storica prodotta in corso di scavo e una serie di immagini aeree oblique realizzate da Paolo Lisandrelli nel 1975 (ICCD/Aerofototeca Nazionale, 'Fondo Aerotop'). Ciò ha permesso di identificare i resti di strutture murarie altrimenti non visibili sul terreno in quanto o non più conservate o obliterate della vegetazione infestante. La messa in fase delle strutture riconosciute *in situ* è stata supportata dallo spoglio sistematico della documentazione d'archivio: diari di scavo, disegni, piante e 249 fotografie storiche parte del fondo SBAEM (archivio storico dell'ex Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale). L'intervento proposto si concentra sugli aspetti metodologici della ricerca, non trattati nella recente pubblicazione dell'edificio: Beatrice Fochetti, Il tempio monumentale repubblicano di Falerii Novi: ricerche storico-topografiche sull'insula XXXI (Area 4), *Papers of the British School at Rome* 92, 2024, 1-31. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0068246224000084>

Frank VERMEULEN*, Lieven VERDONCK, Devi Taelman***, Elena Pomar******

*Ghent University; **Ghent University & Cambridge University; ***Ghent University & Free University of Brussels; ****British School at Rome

Frank.Vermeulen@ugent.be

Discovery of a large suburban villa near the south gate of Falerii Novi (Lazio): confronting aerial photography with geophysical prospection and focused stratigraphic probing

Since 2015 a team from Ghent University, in collaboration with several international teams, is active in archaeological survey operations on and near the Roman city site of *Falerii Novi* (Fabrica di Roma, Lazio). While most of the prospection activity was concentrated on the full coverage ground-penetrating radar (GPR) based investigation of the intra-mural area of the city, recently also the southern extra-mural edge of the town came into focus. Earlier field observations and analysis of aerial photographs and satellite images had proposed the location in this area of possibly two Roman farmsteads, as well as a series of other suburban features (e.g. tombs, roads). A high resolution GPR survey by the Ghent team in 2022 and 2024 of part of this area has now revealed the almost complete plan of an imposing suburban villa that according to the first findings seems to have known a long occupation history. Parallel to these activities, in 2022 the research project "*Falerii Novi: the fringes of the city*" started, with the aim of investigating the occupation and exploitation of the peri-urban landscape of the Roman town. The project is conducted by the British School at Rome and relies primarily upon a wide magnetometer survey, extending the methodology first used in the walled area, outside the city wall. The extensive magnetometry survey has provided the frame within which to read the Roman villa located by the GPR survey. The intensive fieldwork activities conducted by the two teams prompt the integration of the large amount of new data collected, comparing the results from a wide range of non-invasive techniques as well as target augering and test trenches. Despite being still preliminary, the results shed light on a whole series of suburban activities connected with the long life of the city of *Falerii Novi*.

QUARTA SESSIONE/FOURTH SESSION

METODOLOGIE INTEGRATE DI REMOTE SENSING PER LO STUDIO DEI CONTESTI ANTICHI

Laura EBANISTA, Alessandro MARIA JAIA

Sapienza Università di Roma

laura.ebanista@uniroma1.it; alessandro.jaia@uniroma1.it

L'uso degli indici NDVI e VARI nell'ambito della diagnostica archeologica

I dati presentati si inseriscono nell'ambito di un programma di ricerca avviato nel 2020 che prevede una serie di sperimentazioni relative all'uso di immagini multispettrali con finalità di diagnostica archeologica. Facendo seguito al contributo presentato dagli autori nel 2022 nell'ambito del 3° Convegno di Archeologia Aerea tenutosi a Lecce (EBANISTA, JAIA, c.s.), l'obiettivo della prosecuzione delle sperimentazioni eseguite a più riprese in molteplici contesti laziali ed etruschi è innanzi tutto quello di impostare una solida base di metodo per l'uso di questa tecnica diagnostica in campo archeologico. La bibliografia scientifica è infatti ormai relativamente estesa, considerando pure il costo non più proibitivo della strumentazione necessaria, ma ancora manca di un consolidato assetto metodologico, riferendosi spesso a test sporadici e all'applicazione del solo indice NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), trattato con parametri standard solitamente più idonei all'agricoltura di precisione che all'archeologia. Nell'ambito di questa sistemazione metodologica, basata su una serie di test sperimentali, gli autori stanno lavorando all'applicazione dell'uso comparato dei diversi indici che è possibile elaborare sulla base delle bande acquisite dallo specifico sensore utilizzato (si vedano i primi esiti in EBANISTA 2023 ed EBANISTA, c.s.). Le acquisizioni sono eseguite con un sensore 6X di Sentera dotato di 5 camere da 3.2 mpx per le bande spettrali del Blue, del Green, del Red, del RedEdge e del Near Infrared e una camera RGB da 20 mpx con sensore di luminosità con GPS integrato e pannello di riflettanza per la calibrazione radiometrica. Nello specifico, sarà preso in esame l'uso dell'indice VARI (*Visible Atmospherically Resistant Index*). Si tratta di un indice sviluppato nell'ambito dell'agricoltura di precisione e in quella sede ampiamente sperimentato che non si avvale dell'uso delle bande dell'infrarosso, ma solo dell'RGB (Green-Red/Green+Red-Blue). L'analisi comparativa tra gli indici che fanno uso del NIR e del Red Edge (NDVI, NDMI, GNDVI, Chlorophyll Index Green, Chlorophyll Index Red-Edge e NDRE - Red-Edge NDVI), il pancromatico e il VARI resta necessaria per l'opportuna valutazione. Inoltre, la differenziazione tra il VARI ottenuto da bande acquisite separatamente e quello elaborabile dal pancromatico in RGB. Le prospettive per il suo uso possono essere potenzialmente molte, se si considera che, una volta analizzate a pieno le potenzialità e la responsività in ambito archeologico, la sua applicazione in specifici contesti permetterà di utilizzare foto acquisite in passato solo nel pancromatico per ottenere dati potenzialmente più performanti.

Federica BOSCHI, Ilaria LATINI, Enrico ZAMPIERI

Università di Bologna

federica.boschi5@unibo.it; enrico.zampieri4@unibo.it

Archeologia scoperta e riscoperta. Il progetto SEARCH - SEnsing ARCHaeology - e le nuove acquisizioni

Anche con l'intento di rendere omaggio alla preziosa eredità scientifica di John Bradford, il contributo si propone di esporre i primi risultati conseguiti dal progetto *SEARCH – SEnsing ARCHaeology*, avviato nel 2023 dall'Università di Bologna con lo scopo di indagare il territorio della Valle del Nevola (Marche settentrionali) attraverso l'impiego sistematico di metodologie di esplorazione e di analisi non invasive. Le ricerche sono portate avanti in accordo con la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Ancona e Pesaro Urbino e con il supporto delle amministrazioni comunali coinvolte, in particolare del Comune di Corinaldo su cui gravita larga parte del territorio interessato dal progetto. Raccogliendo le raccomandazioni del grande pioniere dell'archeologia aerea a cui è dedicato il Convegno, le ricerche intraprese comprendono il monitoraggio aerofotografico, da noi affrontato con varie soluzioni di remote e proximal sensing (ricognizioni aeree con velivoli motorizzati e con aeromobili a pilotaggio remoto), e un'importante attività di ispezione diretta sul campo, che ricorre sia a diversi sistemi di prospezione geofisica sia alle più tradizionali ricognizioni di superficie. A meno di due anni dall'avvio del progetto i dati conseguiti sono particolarmente significativi, e oltre a favorire una maggiore caratterizzazione del potenziale archeologico di siti di indubbia rilevanza già noti, stanno favorendo l'individuazione di nuovi promettenti contesti e la riscoperta di elementi del paesaggio

di cui si era perduta la percezione. Alcuni dei casi di studio affrontati, inoltre, forniscono spunti di riflessione sul contributo che la strategia adottata basata sull'archeologia senza scavo potrebbe offrire anche sul piano della tutela del patrimonio sepolto, che risulta continuamente eroso dai lavori agricoli e che meriterebbe forse l'elaborazione di apposite soluzioni di mitigazione.

Giuseppe P. CIRIGLIANO*, **Gabriele MAZZACCA****, **Fabio REMONDINO****, **Paolo LIVERANI³**, **Giovanna LIBEROTTI*****, **Gianluca CANTORO******, **Giorgio F. POCOBELLI******, **Herbert MASCHNER*******, **Stefano CAMPANA*******

*IMT, Lucca, **Bruno Kessler Foundation (FBK), 3D Optical Metrology Unit; ***Università degli Studi di Firenze, ****CNR-ISPC, *****Global Digital Heritage (GDH); *****Università degli Studi di Siena

giuseppe.cirigliano@imtlucca.it; gmazzacca@fbk.eu; remondino@fbk.eu;
paolo.liverani@unifi.it; giovanna.liberotti@unifi.it; gianluca.cantoro@cnr.it;
giorgiofranco.pocobelli@cnr.it; stefano.campana@unisi.it

Archeologia delle aree boschive del mediterraneo. Acquisizione, processing, interpretazione di dati LiDAR ad alta risoluzione nell'ager Rusellanus

Il contributo presenta una nuova metodologia e un flusso di lavoro implementato con successo per l'identificazione e la mappatura di evidenze archeologiche sotto chioma in ambiente mediterraneo. Questa esperienza si colloca in un quadro progettuale più ampio rientrando in due progetti di grande respiro Emptyscapes (<http://www.emptyscapes.org>) e GreatT (Global Research on Environmental and Territorial Transformations, PRIN 2022 PNRR, <https://lapet.unisi.it/great-global-research-on-environmental-and-territorial-transformations>); in entrambi la ricerca è finalizzata all'indagine diacronica del territorio di *Rusellae* (Toscana meridionale) attraverso un approccio multidisciplinare integrando fonti tradizionali della topografia archeologica, con diverse tecniche di telerilevamento, indagini ambientali e scavi archeologici mirati. L'area di studio presenta al suo interno ampie porzioni di paesaggio caratterizzato da una fitta vegetazione, tipica dell'area mediterranea. Nel mese di febbraio 2021, è stata condotta un'acquisizione LiDAR basata tramite drone su un'area di 550 ettari, con una risoluzione media di circa 700 punti/m². La combinazione tra drone e sensore LiDAR ci ha consentito di ottenere dati ad alta risoluzione e di alta quantità. Il processing è stato realizzato nell'ambito del progetto GreatT e la collaborazione tra archeologi, informatici e geomatici ha permesso di elaborare una pipeline di lavoro innovativa. Tra i risultati più significativi abbiamo messo a punto una metodologia che, in determinate circostanze, può essere molto efficace per lo studio archeologico di paesaggi mediterranei caratterizzati dalla presenza di fitta vegetazione. Inoltre, i risultati hanno anche un valore topografico e archeologico di grande rilevanza migliorando in modo significativo la nostra comprensione delle trasformazioni del paesaggio dell'*ager Rusellanus* nel lungo periodo.

Grégory MAINET*, **Phillippe DE SMEDT****, **Claudia DEVOTO*****, **Thomas MORARD***, **Marcello TURCI******, **Lieven VERDONCK****, **Jeroen VERHEGGE****, **Frank VERMEULEN****

*Università di Liegi; **Università di Gent; ***Sapienza, Università di Roma; ****MIC, SABAP città metropolitana di Bari

gmainet@uliege.be; Frank.Vermeulen@ugent.be;

Un confronto tra riprese aeree e indagini geofisiche: la zona non scavata della regio IV a Ostia antica

Ostia antica figura senz'altro tra i maggiori siti archeologici del Mediterraneo. Sebbene gli sterri eseguiti nel secolo scorso abbiano messo in luce 36 ha circa del tessuto urbano antico, gran parte della città romana rimane sepolta. Lo dimostrano alcune foto aeree riprese negli ultimi

quarant'anni. Tutti questi scatti sono stati raccolti all'interno del PROgetto Nuovo Atlante di Ostia antica (Università del Salento), per elaborare una nuova mappa dell'area archeologica sulla base della loro interpretazione. Varie strutture sepolte appaiono chiaramente su una strisciata scattata dalla SARA-NISTRI nel 1984, in particolare nelle *regiones* I, III e V. Poche strutture emergono però nella *regio* IV. Dati utili al riguardo sono ricavabili dalle riprese aeree realizzate dalla CGR nel 2008. Su queste foto verticali e oblique spiccano numerose tracce di vegetazione alle spalle degli edifici costruiti lungo il decumano e il cardo, come anche lungo la via Severiana. Al contrario, scarse strutture emergono al centro della zona non scavata della *regio* IV. Diversi progetti hanno indagato questo settore della città con metodi geofisici: le prime analisi magnetometriche furono eseguite negli anni 1996-98 dal Joint AAR-DAI Research Project; nel 2015, l'Università di Leida ha perlustrato la zona alle spalle dell'isola IV, ii mediante GPR; tra 2018 e 2022 un'équipe internazionale (CCJ/CEREGE/Università di Graz/Sapienza, Università di Roma) ha studiato l'area collocata tra il Foro di Porta Marina e la via costiera, comprendendo la palestra delle Terme di Porta Marina, con una serie d'indagini geofisiche (GPR, ERT, MAG, EMI) e archeologiche; ultimamente, nel mese di giugno 2024, è stata indagata l'intera zona con il GPR e l'EMI, nell'ambito del progetto Early Ostia Revisited (Università di Liegi/Università di Gent). Il confronto fra i dati geofisici raccolti nella *regio* IV nel corso degli ultimi anni e le conclusioni della fotointerpretazione offre spunti di riflessione di grande interesse per ricostruire la topografia della zona in esame. Le indagini condotte con il GPR hanno evidenziato la presenza di varie strutture sul perimetro della zona studiata, mentre al centro si trova una zona con un numero significativamente inferiore di anomalie. Una situazione simile appare anche nei risultati delle indagini EMI: in quel punto la conduttività elettrica del sottosuolo è molto più forte di quella delle aree periferiche, laddove vari edifici sono stati rivelati dal GPR e dalle riprese aeree. Se nel complesso le anomalie rilevate nel corso delle indagini geofisiche concordano con le tracce della vegetazione, in alcuni casi specifici, le indagini geofisiche mostrano anomalie non leggibili sulle immagini satellitari e sulle foto aeree; in altri casi, invece, le immagini aeree si rivelano più chiare dei dati ottenuti con gli strumenti geofisici più recenti. Risulta pertanto necessario ragionare sui limiti di tali metodologie e sul contributo specifico che le riprese aeree possono offrire alla ricerca topografica. Lo scopo della nostra relazione è proprio quello di evidenziare quest'apporto all'interno di un ragionamento metodologico basato sul caso studio di Ostia.

Giuseppe CACCIAGUERRA*, **Alessandra CASTORINA****

* CNR-ISPC; **Soprintendenza BB.CC.AA. di Siracusa

giuseppeandrea.cacciaguerra@cnr.it

Archeologia aerea e paesaggio costiero tra l'età classica e medievale. Insediamenti, viabilità e latomie nell'area megarese.

L'area megarese, posta lungo la costa orientale della Sicilia immediatamente a nord di Siracusa, ha costituito storicamente una naturale e obbligata area di passaggio tra la cuspide sud-orientale dell'isola e i principali porti e città che si affacciano ad oriente. Lungo questo settore costiero tra l'età classica e medievale si sono sviluppati numerosi insediamenti, alcuni dei quali di carattere urbano (Megara Hyblaea e Augusta), che hanno dato impulso alla creazione di latomie costiere che hanno profondamente modificato l'ambiente e la linea di costa nel corso dei secoli. Dalla seconda metà di XX secolo, le profonde trasformazioni subite da questo territorio a causa della creazione di diversi impianti industriali e l'espansione urbanistica hanno cancellato vaste aree su cui erano presenti importanti aree archeologiche rendendo difficile la ricerca archeologica e lo studio delle dinamiche insediative. Il LAMIS Project, nato dalla collaborazione tra l'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale del CNR (CNR-ISPC) e la Soprintendenza BB.CC.AA. di Siracusa ha tra gli obiettivi quello di ricostruire le trasformazioni del paesaggio costiero antico e moderno e di recuperare informazioni sulle aree archeologiche distrutte dall'espansione antropica. Le attività di ricerca sono state concentrate da un lato sull'analisi delle foto aeree storiche presenti in diversi

archivi che tra gli anni '30 e '60 hanno registrato dati e informazioni altrimenti non recuperabili altrimenti e dall'altro sullo sviluppo di campagne fotogrammetriche mirate alla documentazione del patrimonio archeologico ancora presente. Le attività sono state infine integrate dalla necessaria verifica in situ di anomalie aeree e da ricognizioni mirate nel territorio. I risultati delle ricerche hanno permesso di identificare numerosi nuovi insediamenti costieri che tra l'età classica e medievale hanno costellato la linea di costa e soprattutto un complesso sistema stradale costituito da viabilità principale e secondaria che permetteva il collegamento tra gli insediamenti e soprattutto di raggiungere aree particolarmente isolate. L'identificazione, inoltre, di nuovi sistemi di latomie di età classica, medievale e moderna hanno mostrato la forte connessione esistente tra insediamenti costieri e sfruttamento della pietra che doveva servire un mercato legato a territori adiacenti e ancora da indagare.

Jacopo TURCHETTO, Silvia PALTINERI, Caterina PREVIATO, Jacopo BONETTO

Università degli Studi di Padova

jacopo.turchetto@unipd.it, silvia.paltineri@unipd.it, caterina.previato@unipd.it,
jacopo.bonetto@unipd.it

Remote e proximal sensing a San Basilio (Ariano nel Polesine, Rovigo)

Tra la fine degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta del Novecento, in seguito al ritrovamento di numerosi reperti occasionali, il centro di San Basilio di Ariano nel Polesine (Rovigo) è stato oggetto di una serie di campagne archeologiche, che hanno permesso di individuare un insediamento preromano e una villa/mansio di età romana, legata al passaggio della via Annia/via Popillia. Negli ultimi anni, il Dipartimento di Beni Culturali dell'Università di Padova ha ripreso le ricerche in quell'area, conducendo attività sia di carattere archeologico sia topografico, con l'obiettivo di ricostruire l'organizzazione del paesaggio antico. Le recenti indagini territoriali hanno incluso ricognizioni di superficie con l'ausilio di tecnologie di mobile mapping, prospezioni geofisiche (in collaborazione con colleghi dell'Università di Bamberg) e, soprattutto, l'impiego di tecnologie di remote e proximal sensing. In particolare, le indagini di archeologia aerea in questa zona si sono avvalse di una combinazione di strumenti analitici, tra cui la fotografia aerea storica (in particolare i fotogrammi della Royal Air Force), le immagini satellitari storiche ricavabili da Google Earth Pro e le immagini acquisite da droni, equipaggiati con sensori termici, multispettrali e LiDAR. L'integrazione dei dati ottenuti dall'archeologia aerea con quelli provenienti dagli scavi, dalla geofisica e dalle fonti storiche e cartografiche sta significativamente contribuendo a delineare una complessa rete di antichi corsi d'acqua, canali artificiali e strutture di bonifica, che testimoniano l'intensa e continuativa attività di gestione idraulica nel tempo; a riconoscere nuovi contesti archeologici che danno conto dello sviluppo insediativo dell'area e dell'organizzazione dell'antico abitato, e, ugualmente, a definire, pur in termini preliminari, il quadro della rete viaria che doveva innervare l'intero comprensorio di San Basilio. Tutti questi risultati stanno arricchendo la nostra comprensione della storia di questo settore del Polesine, contribuendo alla ricostruzione di un quadro più completo e dettagliato dell'evoluzione del paesaggio antico e dell'interazione tra uomo e ambiente, in questa complessa area deltizia, da epoca preromana al medioevo.

Fabrizio MOLLO*, Marco SFACTERIA*, Antonio MINERVINO AMODIO, Giuseppe CORRADO**/**, Dario GIOIA***, Luigi BLOISE******

*Università degli Studi di Messina; ** Università degli Studi di Basilicata; *** CNR-ISPC; ****Ente Parco Nazionale del Pollino

fabrizio.mollo@unime.it; marco.sfacteria@unime.it; antonio.minervinoamodio@cnr.it;
giuseppe.corrado@unibas.it; dario.gioia@cnr.it; luigi.bloise@parconazionalepollino.it

Santa Gada di Laino Borgo: indagini integrate per la ricostruzione di un sito e del suo paesaggio

Dal 2018 il DICAM dell'Università degli Studi di Messina, in collaborazione con il Parco Nazionale del Pollino, è impegnato in attività di ricerca nel territorio del bacino del Lao-Mercure. Le indagini, ancora in corso, permettono oggi di avanzare ipotesi sulle dinamiche insediative nel territorio dall'età arcaica al medioevo. Di particolare importanza nel quadro insediativo dell'area in oggetto è il sito di Santa Gada presso Laino Borgo, in vita dal VI al III sec. a.C. e probabilmente vero e proprio *central place* della valle del Lao-Mercure. Il sito, individuato tramite ricognizioni sistematiche, si sviluppa su una superficie di circa 40 ha. L'evidenza archeologica ci mostra una frequentazione del sito almeno a partire dalla metà del VI sec. a.C., testimoniata da ceramiche sub-geometriche enotrie, ceramica a fasce, vasi a vernice nera, testine arcaiche, divinità femminili in trono e ceramica a vernice nera a risparmio per le libagioni. Per quanto riguarda la fase lucana – dal IV sec. a.C. alla fine del III sec. a.C. – gli scavi hanno portato alla luce un vasto complesso residenziale con una serie di spazi dedicati ad attività artigianali. La cultura materiale ci indica inoltre la presenza di un culto femminile, dedicato probabilmente ad *Artemis Blendis*, attestato senza soluzione di continuità dal VI sec. a.C. sino all'abbandono del sito. I risultati delle ricerche hanno portato sin da subito a considerare il sito non solo dal punto di vista archeologico, evidenziando l'esigenza scientifica di integrare lo studio archeologico con un'approfondita analisi geologica, geofisica e geomorfologica. A tal fine, nel 2022 è stata avviata una nuova collaborazione con la sede di Potenza dell'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale del CNR (CNR-ISPC). Nell'ambito di questa collaborazione e per definire le dinamiche insediative di occupazione e abbandono del sito, lo studio multidisciplinare ha previsto anche un'analisi multitemporale di foto aeree storiche e immagini telerilevate da drone multisensore (Lidar e multispettrale). La fotointerpretazione di tali immagini e l'integrazione con prospezioni geofisiche tramite metodo GPR hanno fornito un contributo sia per la individuazione di *features* topografiche e forme del rilievo di possibile interesse archeologico che per la definizione del contesto geomorfologico e paleoambientale dell'insediamento. Tali analisi si sono andate ad aggiungere e ad integrare con le prospezioni magnetometriche, le ricognizioni sistematiche, lo scavo estensivo e i saggi di verifica effettuati dal DICAM. Le ricerche hanno messo in luce un significativo potenziale archeologico, rivelando come le forme del paesaggio abbiano influenzato le scelte insediative e come eventi sismici abbiano probabilmente condizionato la dinamica degli insediamenti. In particolare, si è osservato come l'abbandono e la distruzione del sito siano stati causati probabilmente da un terremoto di notevole entità. La fotointerpretazione di modelli 3D multisensore ad altissima risoluzione derivati da rilievi drone LIDAR e multispettrale ha rappresentato uno strumento fondamentale per l'individuazione nell'area insediativa e in un ampio settore circostante di una serie di tracce riferibili a viabilità e strutture, parte delle quali hanno trovato confronto nelle indagini geofisiche e conferma con saggi di scavo. Allo stesso tempo sono state individuate tracce probabilmente ricollegabili a sistemi di terrazzamento con funzione di contenimento della parte più alta del pianoro.

Till Hendrik MÜLLER, Matthias LANG,

Universität Bonn

t.mueller@uni-bonn.de; matthias.lang@uni-bonn.de

Remote Sensing on the Monte Abatone Plateau (Cerveteri, RM). New contributions to almost 100 Years of Aerial Archaeology on the Caeretan southern Necropolis

The joint excavation project of the universities of Capua, Bonn, Viterbo and Urbino has recently resumed intensive investigations on Monte Abatone, the extensive southern necropolis of the Etruscan metropolis of Caere, which commenced in 2019.¹ A significant aspect of these investigations is the reprocessing of the extensive rescue excavations conducted between 1957 and 1961. During this period, the Soprintendenza, in collaboration with the Fondazione Lerici,

examined a total of 641 sepulchral contexts. The foundation of these rescue excavations was once again the work of John Bradford, who mapped a multitude of tumuli within the necropolis based on aerial photographs captured by the Royal Air Force in 1944. The exceptional clarity with which the vegetation features delineate the precise shape and extent of the individual tumuli exemplifies the significant potential of the method for investigating the Etruscan burial landscapes. The present project is pursuing a plurality of objectives through a geographic information system (GIS)-based re-evaluation of historical aerial photographs dating from 1930 to 1960 and the production of new high-resolution aerial photographs in conjunction with large-scale geomagnetic prospection. The overarching aim is to map the burial structures discernible as vegetative features and other infrastructure associated with burial grounds in the most comprehensive and precise manner possible. The grave structures documented at the time of the excavations are then linked to the grave structures visible in remote sensing, thus creating a diachronically evaluable overall map of the necropolis based on the spatial information contained in the documentation of the excavations from 1957-61. Furthermore, the parallel examination of spatial data drawn from an array of methodological sources (historical aerial photographs, high-resolution RGB aerial imagery, multispectral aerial imagery, geomagnetic prospection, ground-penetrating radar) will investigate the relative possibilities and limitations of the different methods, with the case study of the Monte Abatone necropolis serving as a point of reference. The aim of this paper is to present the prospection campaigns that have been conducted on the Monte Abatone plateau since 2020. In particular, the results of the multispectral images will be discussed, which revealed grave structures with remarkable accuracy and detail, leading to the mapping of numerous previously undocumented grave contexts. Additionally, the potential for integrating the multispectral images with the features visible on historical aerial imagery and geomagnetic prospection will be explored.

Antonio CORBO, Carlo VIRILI, Alessandro Maria JAIA

Sapienza Università di Roma

antonio.corbo@uniroma1.it; carlo.virili@uniroma1.it; alessandro.jaia@uniroma1.it

Approcci multiscala e multi sensore per lo studio della topografia antica della conca velina e del bacino di Piediluco

Il presente studio illustra alcuni risultati delle ricerche archeologiche di superficie condotte dall'insegnamento di Topografia Antica della Sapienza Università di Roma nella conca reatina e nel bacino di Piediluco, a cavallo tra il Lazio settentrionale interno e l'Umbria meridionale. L'obiettivo principale del progetto è lo studio del paesaggio antico e dunque dell'articolazione diacronica del popolamento umano, dalla preistoria al medioevo, in una particolare nicchia ecologica di tipo "umido" in cui il dinamismo dei fattori ambientali ha necessariamente condizionato la forma del paesaggio frutto della dialettica tra uomo e ambiente. La ricerca ha utilizzato un approccio interdisciplinare combinando le tradizionali tecniche di ricognizione archeologica sistematica sul campo, con le metodologie di remote e proximal sensing utilizzando una vasta gamma di strumenti tecnologici per indagare sia le zone di pianura che le adiacenti fasce collinari e montuose coperte da fitta vegetazione. Queste attività hanno portato all'individuazione di numerose testimonianze, indicative della presenza di insediamenti antichi di notevole rilevanza. Le indagini dirette sono state integrate con una serie di tecniche di remote sensing, in particolare la fotointerpretazione di immagini aeree e satellitari, l'uso del LiDAR e del GPR. L'impiego del LiDAR si è rivelato particolarmente efficace per l'individuazione di tutte quelle evidenze collocate in aree montane boschive, la cui copertura vegetale ostacolava la loro identificazione attraverso le tradizionali tecniche di fotointerpretazione aerea. Grazie a questa tecnologia, al momento sono stati individuati alcuni insediamenti che la ricerca sul campo ha confermato appartenere a diversi periodi storici ed inoltre ha dimostrato il suo potenziale nell'elaborazione di modelli predittivi nella ricerca territoriale di ampio raggio. In questa sede si

intende presentare, oltre al quadro generale, alcuni casi studio di contesti caratterizzati da diverse ed alternative caratteristiche ambientali, geomorfologiche e temporali (siti d'altura in età preromana, fattorie e ville romane in pianura e fascia collinare, insediamenti d'altura in età medioevale). Tali contesti sono stati identificati vagliando la maggior parte delle fonti disponibili ottenute dalle moderne tecnologie, ciascuna delle quali ha permesso l'emergere, su scale diverse, di dettagli e particolari prima ignoti poi integrati nella sintesi ricostruttiva del paesaggio antico (sistemi informativi territoriali, cartografia storica, fotografia aerea, fotointerpretazione e fotogrammetria aerea, sensori pancromatici, SAR, multispettrali, termici da piattaforme satellitari a multicotteri, ecc.). È stato così possibile valutare le diverse valenze topografiche del singolo complesso archeologico nel suo insieme e nei diversi elementi archeologici che lo compongono. Il tutto volto soprattutto alla realizzazione di carte archeologiche da utilizzare come strumenti di gestione e pianificazione territoriale ad uso degli enti locali e con valore di tutela ad uso delle Soprintendenze.

Bruno MARCOLONGO

CNR - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

bm.bruno.marcolongo@gmail.com

Foto aeree zenitali e immagini multispettrali da satellite per la ricostruzione dell'occupazione antica dell'oasi di Dûmat al-Jandal (Arabia Saudita)

L'oasi di Dûmat al-Jandal è situata allo sbocco del tratto intramontano di wâdî al-Sirhân deserto del Nefud in Arabia Saudita. La sua posizione strategica, all'incrocio delle vie carovaniere che collegano il Levante mediterraneo con l'Arabia meridionale e l'area nordoccidentale della penisola con la Mesopotamia e la vallate dell'Eufrate, ne ha favorito la lunga frequentazione e il suo sviluppo soprattutto in epoca preislamica. La Missione Archeologica Italiana dell'Università di Napoli "L'Orientale", diretta dal Professor Romolo Loreto, ha svolto ininterrottamente dal 2010 attività di ricognizione e scavo in questo importante sito, che vede testimonianze di occupazione assira, nabatea, romana, bizantina e islamica. Nell'ambito specifico della ricerca geomorfologica, volta a descrivere i rapporti del sito con il contesto ambientale (risorse naturali, evoluzione paleo-idrografica e climatica) sono state utilizzate tutta una serie di documenti fotografici e immagini riprese da piattaforma satellitare, che ben illustrano il percorso compiuto dagli anni quaranta ai giorni nostri dei metodi e degli strumenti di telerilevamento impiegati in archeologia. Foto aeree zenitali stereoscopiche e ortofoto del 1948, assieme a riprese fotogrammetriche in bianco e nero del 1956 sono servite per uno studio di dettaglio dei pozzi e dei "qanat" individuati ai piedi del castello di Mârid nel centro di Dûmat al-Jandal, mentre dati multispettrali da satellite hanno permesso l'individuazione dei tratti fisiografici e geomorfologici di un ampio bacino gravitante attorno al sito medesimo.

Gianluca NORINI*, **Corrado ALVARO****, **Mariacarmela MONTESANTO*****, **Tatiana PEDRAZZI******, **Marina PUCCI*****,

*CNR-IGAG; **Sapienza Università di Roma; ***Università di Firenze; ****CNR-ISPC

Amrit e la sua regione (Tartus, Siria): l'uso di LiDAR, immagini satellitari e scansioni 3d per l'analisi del paesaggio urbano e dell'ambiente

Scopo di questo contributo è illustrare come l'integrazione di immagini satellitari, LiDAR, scansioni 3D e verifiche sul campo costituisca un elemento centrale nella ricerca condotta negli ultimi due anni dal progetto MAPDAM (Mapping Damage) sul sito di Amrit e sulla regione circostante di Tartus, Siria. L'area archeologica di Amrit comprende una serie significativa di monumenti ben conservati, risalenti a diverse fasi cronologiche, dal VI secolo a.C. al IV secolo d.C., che hanno

interessato l'insediamento. Le attività svolte negli ultimi due anni hanno incluso la documentazione dei monumenti mediante scanner 3D e l'analisi dello spazio urbano, inizialmente condotta utilizzando un sensore LiDAR montato su drone. Le immagini satellitari forniscono una base essenziale per un sistema informativo dedicato alla regione di Tartus, finalizzato alla creazione di una mappa archeologica integrata con i dati disponibili da archivi su piattaforma web GIS.

Nicola MASINI*, **Ivan GHEZZI****, **Nicodemo ABATE***, **Maria SILEO***, **Antonio MINERVINO AMODIO***, **Valentino VITALE**, **Rosa LASAPONARA*****

*CNR-ISPC; **Unidad Ejecutora Chankillo; ***CNR-Istituto di Metodologie di Analisi Ambientale
nicola.masini@cnr.it; nicodemo.abate@cnr.it; antonio.minervinoamodio@cnr.it;

Approccio integrato multisensore per lo studio dell'Osservatorio Solare di Chankillo in Perù

Nella valle di Casma, nel mezzo del deserto costiero centro settentrionale del Perù, a circa 350 km a nord di Lima e a 200 km da Caral, la più antica città del continente americano, si erge il complesso monumentale di Chankillo datato al III sec. A.C. La particolarità e unicità di Chankillo che ne hanno consentito l'iscrizione nel Patrimonio mondiale UNESCO nel 2021 è la sua funzione di osservatorio solare. Attraverso indicatori naturali e antropici, utilizzando il ciclo solare e un orizzonte artificiale, si riusciva segnare individuare solstizi, gli equinozi e altre date dell'anno al fine di programmare attività produttive, rituali, sociali, ecc. In particolare, il sistema di misurazione del tempo era costituito da punti di osservazione per osservare l'alba e il tramonto in relazione a tredici torri eretti sul crinale di una collina. Ogni torre marcava circa metà mese. Il complesso monumentale includeva inoltre un centro amministrativo, un tempio fortificato circondato da una tripla cinta muraria di forma ovoidale e recinti (visibili grazie a variazioni microtopografiche) che individuavano aree funzionali ad attività cerimoniali dedicate al culto solare. Dal 2020 al 2022 sono state condotte a Chankillo una serie di indagini basate su tecniche di remote sensing per definire l'esatta ubicazione dei punti di osservazione del ciclo solare. Le ricerche sono state anche finalizzate a rilevare e comprendere le funzioni di altri settori del complesso monumentale visibili, come detto, grazie agli indicatori microtopografici. Tali indagini sono consistite nell'integrare: i) immagini multispettrali (dal blue al vicino infrarosso) e dati nell'infrarosso termico acquisiti da drone, ii) modelli digitali realizzati con LiDAR da aereo e, infine, iii) i risultati ottenuti dall'elaborazione di dati georadar. La presente comunicazione mostra e discute i primi risultati di tale approccio multi sensore che ha portato a stimare l'ubicazione dei punti di osservazione solare e ad ampliare la conoscenza dell'intero sito, tramite l'identificazione di molteplici strutture sepolte.

Ilaria MICCOLI

CNR-ISPC

ilaria.miccoli@cnr.it

Applicazioni GIS e di remote sensing per lo studio delle divisioni agrarie antiche nella valle del fiume Bistrica (Albania)

Jorge ANGÁS, **Paula URIBE**, **Cristian IRANZO**, **Carlos VALLADARES**, **Lara ÍÑIGUEZ**, **Enrique ARIÑO**, **José Ángel ASENSIO**, **Milagros NAVARRO**, **Verónica MARTÍNEZ**, **Josep María GURT**, **M^a Ángeles MAGALLÓN**,

Universidad de Zaragoza

j.angas@unizar.es, uribe@unizar.es; |c.iranzo@unizar.es; cvalladares@unizar.es

A Decade of Expertise in Aerial Archaeology from Satellite to Drone: Exploring Spain and Beyond the Mediterranean

The use of data from satellite platforms for archaeological prospecting and remote sensing has been systematically applied since the late 20th century. However, the introduction of drones, particularly from 2007 onwards, equipped with various visible and multispectral sensors for small areas, has in some cases partially replaced the use of satellite imagery due to their higher spatial resolution and agility in data collection. Nonetheless, the importance of combining and comparing historical aerial photo archives, satellite data, and drone imagery remains essential for understanding the transformations of the archaeological landscape over nearly the last 100 years. This diachronic combination of different spatial and spectral resolutions is essential for understanding the changes that have occurred in the landscape due to agricultural transformations, infrastructure construction, and urban growth in relation to existing archaeological sites and their interpretation in a particular area. In this way, cross-referenced strategies can also be developed using historical sources for specific archaeological sites. In this paper, we evaluate our expertise over the past decade by applying various strategies that combine and automate processes in several archaeological sites using historical aerial imagery since the 1920s, photographic reconnaissance from the CORONA (1960-1972) and HEXAGON (1971-1986) satellite programs—declassified since 1995 and 2011, respectively—and the commercial WorldView-3 (WV3) satellite (2014). All of this is compared with visible, multispectral, and thermal imagery from drones, as well as the use of different types of spectral indices. In this context, we will present several case studies from archaeological sites in Spain (DiGHER Project, CPP2022-009631 funded by MCIU/AEI/10.13039/501100011033 and «NextGenerationEU»/PRTR»), particularly focusing on the use of the earliest photogrammetric flights conducted by Ruíz de Alda in 1927 over the Middle Ebro Valley, and their combination and comparison with other types of aerial data and drone imagery for uncovering buried archaeological structures. Similarly, we will discuss several archaeological examples from Central Asia and the use of limited aerial data to establish archaeological criteria that assist in ground-based archaeological prospecting and verify the so-called “ground truth”. In conclusion, this paper aims to address our experiences, both successes and challenges, over the last ten years in aerial archaeology from a multitemporal, multispatial, and multispectral perspective across different geographical contexts.

Pawel WOLF

German Archaeological Institute, Berlin

pawel_wolf@yahoo.de

Detecting and studying ancient rural settlement structures in Shaqadud (Northern Sudan) by UAV-based 3Dphotogrammetry, satellite imagery and GIS

The archaeology of the Kushite state (8th cent. BCE – 4th cent. CE) has primarily focused on ancient urban centers along the Middle Nile Valley in Northern Sudan. By contrast, very little attention has been paid to the archaeology of its rural population groups and their economic facilities, which populated the vast Sahelian landscapes beyond the Nile valley. This knowledge gap is mostly attributable to the intrinsic difficulty in locating rural settlements and material remains of agro-pastoral economic activities as they pose considerable challenges for their detection by remote sensing, ground and geophysical surveys: As the activities of agro-pastoralist groups are closely linked to annual and long-term ecological patterns, their economic and settling activities are of a very dynamic spatiotemporal nature, which mitigates against a concentration of permanent settlement at a particular central site such as an urban town. Their dwellings and economic structures such as livestock enclosures are typically constructed from perishable materials like wooden branches and brushwood. When these groups relocate, they often dismantle and transport these materials, leaving behind only silted-in postholes, occasionally

accompanied by stones and smaller boulders marking fireplaces, storage areas, and the location of dwelling structures. In March 2023, a two-week archaeological and remote sensing field study was conducted in the region of Shaqadud1, nowadays a semi-desert area about 45 km east of the river Nile in Northern Sudan, Central State: a 65-hectare research area was covered with 12,000 drone photos taken at 15-35m altitude, accompanied by a traditional archaeological ground survey. The data was used to create high-resolution ortho-imagery and detailed digital elevation models of the study area based on SfM 3D modelling. It revealed a previously unknown, almost complete ancient rural settlement with seasonal dwelling areas and economic facilities such as water management systems, enclosures for feeding and watering livestock, a central sacred structure and tumulus cemeteries, suggesting a well-organized agro-pastoralist community with substantial livestock, water management facilities, engineering skills and social organization. The use of high-resolution drone imagery and DEMs not only allowed for identification and mapping of features indicative of ancient rural land use. In combination with GIS-based visualization techniques, it was possible to detect large-scale surface features that were virtually invisible in the ground survey. Satellite imagery was used to create present moisture indices to model ancient seasonal rainwater and ground moisture distribution. In addition, semi-automatic tracing techniques based on feature classification in the digital elevation model are under study. The research aims to fill an important knowledge gap in the archaeology of the Sahel in Northeast Africa by studying ancient rural settlement structures using UAV- and satellite-based remote sensing and GIS techniques.

PRESENTAZIONE POSTER IV/POSTER SESSION IV

Giuseppe CERAUDO, Veronica FERRARI, Giuseppe ALVAR MINAYA

Università del Salento

giuseppe.ceraudo@unisalento; veronica.ferrari@unisalento.it; minayag@hotmail.it

Forum Novum (Paduli, BN): dallo scavo archeologico al rilievo tridimensionale. Indagini aerotopografiche lungo il tracciato della via Traiana

Stefano DE NISI

Università del Salento

stefano.denisi@unisaleto.it

Droni a basso costo e image enhancement: strumenti per l'archeologia aerea nel Salento

Il telerilevamento a bassa quota per mezzo di strumentazioni APR anche di tipo low-cost si è dimostrato essere un valido supporto per l'individuazione di cropmarks di natura archeologica e di conseguenza per lo studio e l'indagine di territori più o meno vasti. I comunemente noti droni, da anni ormai si sono inseriti come punto di partenza per ciascun tipo di ricerca di carattere archeologico, sia che si tratti di monitoraggio sia che si tratti di ricostruzione virtuale. L'uso di APR è spesso vincolato alla presenza di colture sul terreno o a particolari condizioni dello stesso quali ad esempio eccessiva umidità o siccità; tuttavia, il supporto di alcune tecniche di miglioramento dell'immagine, quali: filtri, pseudo-indici vegetazionali e algoritmi per il miglioramento del contrasto, consentono di apprezzare, se presenti, tracce archeologiche poco visibili sul terreno. Il presente contributo intende presentare la metodologia di ricerca utilizzata e alcuni dei primissimi risultati ottenuti in seguito all'indagine con APR a basso costo, e più nello specifico un prodotto comune sul mercato come il drone DJI Mini 3, avente camera RGB CMOS da

1/1.3” con sensore da 48 megapixel e un sensore GNSS GS18 Leica. L’area oggetto dell’indagine concerne il territorio di *Rudiae* (Lecce), città antica di origine messapica, fondata nella seconda metà del VI secolo a.C. e in seguito, nel 89 a.C., divenuta romana. Per il presente contributo sono state selezionate alcune aree campione prevalentemente collocate in quello che doveva essere il centro della città romana. Questo tipo di studio si inserisce come parte integrante di un più ampio lavoro di ricerca effettuato dallo scrivente sul territorio salentino nell’ambito di un dottorato finanziato in parte con fondi PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 “Istruzione e ricerca per il recupero – REACT-EU”, su tematiche innovative e green. Il presente progetto si inserisce in un più ampio quadro di indagini che già da numerosi anni sono condotte sul territorio dall’Università del Salento e dal Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria con la realizzazione di cartografie archeologiche e fotogrammetrie finalizzate per lo sviluppo di un Sistema Informativo Territoriale e che ha visto l’antica città di Rudiae quale teatro di importanti scavi archeologici e indagini territoriali a grande, media e piccola scala. In questo contributo, l’utilizzo di sistemi aeromobili a pilotaggio remoto coadiuvato dall’uso di tecniche di Image Enhancement, per mezzo di software sia proprietari che open-source, si propone come alternativa valida ed economica rispetto all’impiego di camere e sensori Multispettrali, Termiche e LiDAR. Attraverso l’applicazione della presente metodologia di ricerca si cercherà di sviluppare e proporre un approccio interdisciplinare che possa contribuire allo sviluppo della ricerca per mezzo di questa tipologia di strumentazioni al fine di offrire una comprensione più approfondita di un territorio ricco di potenziale archeologico quale quello di *Rudiae*.

Gabriella ANCONA*, Elena MESSINA*, Salvatrice PANTANO**

*Soprintendenza Beni Culturali e Ambientali Siracusa; **Ricercatore indipendente

salvapantano@hotmail.it

Il contributo della fotografia aerea nelle indagini di archeologia preventiva: le latomie di via Teofane a Siracusa

La fotografia aerea, con il suo insolito punto di vista, ha ormai un ruolo centrale nella documentazione del nostro patrimonio archeologico poiché consente di individuare e rilevare le anomalie del terreno e le tracce di strutture sepolte con maggiore precisione rispetto ai metodi tradizionali. Il presente studio analizza il caso delle latomie di età greca di via Teofane a Siracusa recentemente riportate alla luce nel corso di indagini di archeologia preventiva richieste dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Siracusa, Unità Operativa di Base S.18.3 per i Beni archeologici, bibliografici e archivistici. Qui infatti, durante la fase di Verifica Preventiva dell’Interesse Archeologico, l’utilizzo di immagini aeree storiche e moderne, supportate da rilievi fotogrammetrici e dati satellitari, ha reso possibile l’individuazione di elementi morfologici riconducibili a strutture di età antica e dunque ha consentito di pianificare l’intervento costruttivo sull’area sulla base di questi dati strumentali riducendo l’impatto antropico e contribuendo in modo significativo alla salvaguardia e alla valorizzazione del patrimonio archeologico ivi rinvenuto.

Anna ESPOSITO

Ricercatore indipendente

annaesposito.archeo@gmail.com

La Via Minucia. Tra assetto territoriale e localizzazione della statio Ad Veneris

Gabriele CICCONE

Università di Roma Tor Vergata

cicconegabriele@gmail.com

Indagini microtopografiche e multispettrali da drone della fortificazione bizantina del Kassar, Castronovo di Sicilia (PA)

Il Monte Kassar, un massiccio calcareo alle spalle di Castronovo di Sicilia (PA), presenta sulla sua sommità un vasto altopiano con tracce di frequentazione dall'età arcaica ai giorni nostri. Durante la dominazione bizantina, il monte subì una significativa trasformazione con la costruzione di un imponente muro di cinta lungo circa 1,8 km e spesso oltre 3 m, che fortificava un'area di circa 90 ettari chiudendo l'unico accesso non naturalmente difeso. La fortificazione del Kassar è stata oggetto di indagini antiquarie già nella seconda metà del XIX secolo e, successivamente, di ricerche archeologiche tradizionali dagli anni '80 del Novecento ai primi anni venti del 2000. Tuttavia, a causa delle vaste dimensioni del pianoro e della non facile accessibilità dell'intera area, queste indagini hanno avuto tutte un carattere puntuale, permettendo solo di ipotizzare una ricostruzione generale dell'area fortificata. Nel 2021, sono state condotte indagini di archeologia aerea a bassa quota utilizzando droni con sensori multispettrali e RGB per ottenere una comprensione più completa del pianoro. Le missioni multispettrali comprendevano 21 voli a 40 m di altezza con un GSD medio di 2,9 cm/pixel. Il sensore RGB ad alta risoluzione ha permesso di creare un DEM con GSD di 11,3 cm/pixel, da cui sono stati elaborati 12 modelli del terreno (VTs). L'analisi combinata dei dati ha rivelato anomalie indicative di strutture e della probabile viabilità interna, offrendo un quadro più dettagliato dell'area fortificata. Queste nuove informazioni hanno confermato l'ipotesi di un insediamento militare principalmente "vuoto", con poche costruzioni oltre alle mura. Sono state identificate abitazioni di dimensioni contenute lungo specifici tratti delle mura per l'alloggio dei militari stanziali e pochi edifici più grandi all'interno dell'area difesa, destinati allo stoccaggio e al controllo. La maggior parte dei campi interni era destinata ad attività agricole e di pascolo, con la possibilità di ospitare temporaneamente truppe di passaggio o abitanti della valle in caso di pericolo. L'utilizzo dei droni si è rivelato fondamentale per superare le limitazioni delle indagini tradizionali, permettendo rapidamente un'analisi dettagliata di un'area molto estesa e in parte difficile da esplorare.

Massimiliano DAVID, Alessandro MELEGA, Irene CATANZARO

Sapienza Università di Roma

maxvictor.david@uniroma1

Archeologia aerea per lo studio dei manti di copertura degli edifici storici di Ravenna

I manti di copertura degli edifici storici con la varietà dei laterizi impiegati nel corso del tempo offrono la possibilità di documentare una storia complessa e articolata. Le pratiche manutentive hanno progressivamente aggiornato i tetti trasformandoli in veri e propri archivi della produzione laterizia. In questa sede si sperimenta e si dà conto di un nuovo approccio archeologico alle – spesso inaccessibili – coperture degli edifici storici per mezzo di droni dedicati specificamente al riconoscimento, alla localizzazione e alla catalogazione dei laterizi da copertura. La lunga durata degli edifici storici di Ravenna favorisce questa metodica con interessanti risultati. Tra i complessi edilizi presi in esame si ricordano Sant'Agata maggiore, Ss. Giovanni e Paolo, Santa Croce, San Giovanni Battista, San Francesco, il Duomo e il Palazzo dell'Esarca

Alessandro Alessio Rucco

Università Ca' Foscari Venezia

alessandro.rucco@unive.it

Insedimenti con fossato "vecchi e nuovi" dalla pianura emiliana. Panoramica e casi di studio

In un breve articolo pubblicato nel 2022 ho esaminato in dettaglio una vasta serie di attestazioni relative a insediamenti fortificati della Provincia di Modena, riferibili al periodo medievale. Queste attestazioni, in alcuni casi ipotetiche, sono tratte dalle schede dei quattro volumi dell'Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena e riguardano sia la pianura che le aree collinari e montane. Uno dei punti centrali della mia analisi è stato valutare l'affidabilità delle attestazioni, spesso basate su indagini archeologiche non sistematiche o su ritrovamenti casuali. Particolare attenzione è stata dedicata allo studio dei cosiddetti castelli "in terra e legno". Il contesto di questa indagine si inserisce in un terreno di studio già ricco e ben sviluppato. Già nel 2000, infatti, è stata proposta la realizzazione di un Sistema Informativo Geografico (GIS) dedicato ai castelli dell'Emilia-Romagna. Questo progetto ha coinvolto numerosi specialisti impegnati nell'analisi di documenti d'archivio, immagini aeree e satellitari, e documentazione archeologica. L'obiettivo principale era censire i contesti fortificati attribuibili ai secoli IX-XV e verificarne lo stato di conservazione. Il contributo proposto in questa sede si concentra su alcune decine di insediamenti fortificati, risalenti all'alto e pieno medioevo, identificati tramite riprese satellitari nelle campagne tra Bologna e Parma. Per ciascuno di questi siti, vengono analizzate le caratteristiche morfologiche, sia in pianta che in elevato, e viene fornita una dettagliata descrizione topografica, contestualizzandoli nel paesaggio dell'epoca. Questo aspetto viene affrontato attraverso due principali approcci: l'analisi cartografica, che utilizza documentazione storica compresa tra il XVI e il XIX secolo, e l'approccio geoarcheologico, che studia le dinamiche sedimentarie, idrografiche e pedostratigrafiche in relazione a questi insediamenti. Infine, nella seconda parte del contributo, l'attenzione si focalizza su alcuni casi di studio particolarmente significativi. Oltre agli aspetti morfologici e topografici già discussi, si approfondisce il rapporto tra questi insediamenti e i poteri locali dell'epoca, offrendo uno sguardo complessivo sull'interazione tra fortificazioni e dinamiche politiche territoriali.

Alessia MANDORLO

Università del Salento

alessia.mandorlo@unisalento.it

Metodi non invasivi nel telerilevamento di prossimità: applicazione del magnetometro da drone in archeologia

Negli ultimi decenni numerose sono le applicazioni di sensoristiche montate su UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*), come il multispettrale, il termico e il Lidar testati in molteplici contesti archeologici. Il loro uso permette il monitoraggio dei monumenti, l'analisi e il rilievo di siti archeologici, paesaggi e aree boschive, per la documentazione tridimensionale (3D); in archeologia preventiva (CAMPANA 2017) per la progettazione urbanistico-territoriale e nei grandi lavori pubblici. Negli ultimissimi anni, la crescente consapevolezza sull'importante ruolo delle prospezioni geofisiche in ambito archeologico ha generato un forte interesse di una parte della comunità scientifica verso l'applicazione della sensoristica geofisica su piattaforma UAV per lo studio di siti e territori complessi, nei quali è richiesta elevata precisione tecnica (GAVAZZI *et al.* 2021; STELE *et al.* 2023). Sulla base di questa nuova linea di ricerca, il seguente contributo intende focalizzare l'attenzione sullo stato dell'arte del sistema magnetometro montato su drone, discutere dei vantaggi e delle sue limitazioni, argomento del progetto di dottorato. L'obiettivo principale è quello di definire un iter metodologico per l'utilizzo dei sistemi non invasivi montati su UAV al fine di migliorare la prospezione archeologica in terreni di difficile accesso, su macro-scala e scala locale, in tempi più ridotti rispetto alla tradizionale acquisizione magnetometrica (COMEDINI *et al.* 2024). Per la validazione di questo sistema, fondamentale risulta la sperimentazione sistematica, organizzata e ripetuta nei più diversi e molteplici contesti

archeologici e il confronto dei nuovi dati acquisiti con i dati magnetometrici da terra provenienti da acquisizioni precedenti. Per raggiungere l'obiettivo prefissato, necessaria risulta la stretta collaborazione con Italferr – Gruppo Ferrovie dello Stato, il Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria (LabTAF – Università del Salento), il Laboratorio di Archeologia dei Paesaggi e Telerilevamento (LAP&T Lab – Università di Siena) e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Allo stato attuale della ricerca, le problematiche evidenziate dalle prime sperimentazioni in alcuni contesti dell'area peninsulare, mostrano quanto sia ancora lunga la strada verso la validazione del sistema, pur riservando ampie potenzialità applicative

Federica VACATELLO*, Marcello MELIS**

*Sapienza Università di Roma; **Profilocolore Srl

federica.vacatello@uniroma1.it; marcello.melis@profilocolore.it

Archeometria e Telerilevamento: il progetto “Giano Camgic” per l'analisi colorimetrica dei materiali da costruzione

Il contributo qui proposto, mira alla presentazione del prototipo aereo “GianoCamgic”, un quadricottero della serie DJI integrato con due microcamere Garmin che, grazie ad una modifica dei filtri ottici, è in grado di leggere le firme spettrali di tutti gli oggetti presenti in una singola foto da drone. Il sistema, frutto di un finanziamento Sapienza di Avvio alla Ricerca di Tipo II, è stato realizzato con lo scopo di creare uno strumento di telerilevamento, veloce e maneggevole, utile per una prima indagine della presenza archeologica in un contesto di sorvolo ignoto, semplicemente sfruttando i principi della colorimetria. Il vantaggio di riconoscere in maniera semi-automatica la firma spettrale di un tipo di pietra, piuttosto che di una composizione di malta o più in generale della matrice di un deposito terroso, permette di distinguere in maniera univoca l'identità di ciascun materiale presente all'interno dell'area sorvolata, differenziando ciò che è vegetazione da ciò che è altro, seppur in maniera macroscopica. Il contributo, intende inserirsi all'interno di quel più grande ambito di ricerca che mira all'indagine del paesaggio antico attraverso l'impiego di sensori per il multi e l'iperspettrale, sottoponendo all'attuale dibattito sul tema l'uso di camere con modifiche ottiche per l'indagine archeometrica su territorio. Il prototipo, in fase di sperimentazione all'interno del contesto urbano della città medievale di Leopoli-Cencelle (Tarquinia), sta consentendo una diversa osservazione aerea del sito archeologico, attraverso la comprensione cronologica dei suoi materiali da costruzione, piuttosto che delle sue forme, oltre che la realizzazione di un database di firme spettrali note dei diversi tipi di malte e di materiali da costruzione, utili anche all'indagine territoriale extraurbana.

Carolina MUSCAS

Università di Pavia

carolina.muscas01@universitadipavia.it

I monumenti funerari nel paesaggio della Valdichiana: un'analisi attraverso l'aerofotografia e la cartografia storica

Questo lavoro intende esaminare il territorio di Cortona, focalizzandosi sul ruolo del tumulo funerario come componente fondamentale del paesaggio: nel mondo antico, i monumenti funebri non solo definivano fisicamente il territorio, ma modellavano la percezione dello spazio e del potere delle comunità locali. Tale impatto, visibile e simbolico, continua a influenzare anche oggi la comprensione del paesaggio, in cui questi segni materiali si inseriscono come testimonianze durature di un dialogo tra memoria, identità e territorio. L'area della città di Cortona e i suoi dintorni sono noti per le loro importanti aree funerarie, risalenti all'epoca villanoviana e

frequentate sino all'età ellenistica. Questi monumenti funerari si collocavano perlopiù nell'area sud ovest dell'antico abitato, in corrispondenza della direttrice che collegava la parte settentrionale di Arretium e, costeggiando il Clanis, giungeva a meridione fino a Clusium. Il periodo più fiorente dal punto di vista monumentale è sicuramente quello dell'epoca arcaica, testimoniato dai tumuli funerari di Camucia e del Sodo. La loro grandezza li rende visibili da distanze considerevoli e appartenevano a gruppi familiari gentilizi che si ponevano ideologicamente in posizione preminente rispetto al territorio circostante. Pertanto, riconoscendo l'importanza di questi elementi, in questa sede si proverà a ricostruire il paesaggio antico dell'area, avvalendosi di diversi strumenti interpretativi, tra cui l'aerofotogrammetria. I dati necessari sono stati forniti dal Geoportale della Regione Toscana, che ha facilitato la raccolta nel suo ampio insieme di informazioni, incluse cartografie storiche e fotografie aeree che coprono il periodo dal 1954 al 2016.

Michele ABBALLE*, **Marco CAVALAZZI**/****

*Università Ca' Foscari Venezia; ** Università di Bologna; ***University of Michigan

michele.abballe@unive.it

L'incastellamento nella pianura ravennate alla luce delle indagini di telerilevamento

Dalla nascita dell'archeologia aerea, questa fondamentale disciplina ha apportato un contributo essenziale alla comprensione di numerosi processi storico-archeologici lungo tutta la penisola italiana, dall'identificazione di estesi villaggi pre- e protostorici, necropoli etrusche e non solo, complessi e abitati romani abbandonati, insieme a sistemi viari e centuriali del mondo antico. In particolare, negli ultimi decenni, l'archeologia aerea ha rivoluzionato anche la conoscenza dei fenomeni di incastellamento medievale e, soprattutto, dell'abbandono di questi centri fortificati. Questo è stato reso possibile principalmente dalla capacità di identificare anomalie nella crescita della vegetazione (*crop marks*) o nel colore del suolo (*soil marks*), che possono rivelare strutture come motte, terrapieni, fossati e palizzate, gli elementi di fortificazione più comuni in contesti alluvionali, come nella Pianura Padana. Fino a oggi, i risultati più significativi sono stati ottenuti nelle province di Verona, Treviso, Reggio Emilia, Modena e Bologna, dove sono stati individuati decine di siti con elementi di fortificazione, caratterizzati o meno da differenze del micro-rilievo. Tuttavia, fino a pochi anni fa, la pianura romagnola aveva restituito pochissime evidenze archeologiche di questo tipo. Inizialmente, questo fenomeno poteva essere spiegato come risultato di dinamiche storiche peculiari, ipotesi basata essenzialmente sulle fonti scritte, tra cui l'assenza di processi di nucleazione del popolamento dovuti al perdurare delle forme di gestione tipiche del periodo bizantino nell'area. Recenti analisi storiche e archeologiche hanno però confermato la presenza nella *Romania* di dinamiche simili a quelle osservate nelle aree contermini della *Langobardia*, con la formazione di modelli di gestione agricolo tipo *curtis* e processi di accentramento della popolazione già dalla prima età carolingia. Per quanto riguarda il fenomeno dell'incastellamento nella pianura romagnola, ulteriori dati sono stati raccolti grazie agli scavi di Prati di S. Andrea di Bagnara (RA) e Zagonara di Lugo (RA), rispettivamente condotti dalla Soprintendenza e dall'Università di Bologna. Tuttavia, il contributo più significativo per una comprensione più ampia dei processi di nascita e successivo abbandono dei castelli nella pianura ravennate proviene finora dalle indagini di telerilevamento. Grazie a un'analisi sistematica di immagini aeree e satellitari, sempre più abbondanti e accessibili, è stato possibile ampliare notevolmente le conoscenze pregresse. In questo contributo, verranno raccolti e presentati tutti i siti dove sono stati finora individuati elementi di fortificazione tipici dei centri fortificati medievali, come fossati e terrapieni. Insieme a una revisione dei dati archeologici e storici disponibili, è quindi possibile delineare i principali modelli attuati nel controllo del paesaggio e della popolazione associata, fornendo un primo importante aggiornamento a scala regionale su questo fenomeno fondamentale per l'età medievale.

Nicodemo ABATE*, **Alessia FRISSETTI***, **Dario GIOIA***, **Antonio Minervino AMODIO***, **Federico MARAZZI****, **Nicola MASINI***

* CNR-ISPC; **Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

nicodemo.abate@cnr.it; alessia.frisetti@cnr.it; dario.gioia@cnr.it;
antonio.minervinoamodio@cnr.it; federico.marazzi@unisob.na.it; nicola.masini@cnr.it

Integrazione di dati multidisciplinari per la comprensione dell'evoluzione del territorio storico. Il caso dell'abbazia benedettina di lumento Albo a Civitanova del Sannio (Molise)

L'area oggetto del presente contributo rientra nel comune di Civitanova del Sannio (IS), nel Molise Nord occidentale. A Sud-Est dell'attuale centro abitato - su un piccolo pianoro da cui è possibile traguardare la Valle del Trigno ed un segmento del tratturo Castel di Sangro/Foggia - si conservano le strutture dell'abbazia benedettina di S. Benedetto *de lumento Albo* (oggi conosciuta come S. Brigida). L'insediamento è citato per la prima volta nelle fonti documentarie nel 1002, quale probabile fondazione aristocratica, prima di transitare tra i beni di Montecassino dal 1020. Recenti indagini archeologiche dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli hanno portato alla luce l'intera estensione della chiesa, nonché parte degli edifici claustrali e hanno permesso di definire un'articolata sequenza stratigrafica di frequentazione del sito divisa in almeno 7 fasi storiche: dall'età tardoantica, ossia prima della fondazione della chiesa, all'età moderna (XVII-XVIII sec.). In particolare, nella stratigrafia asportata sono stati riconosciuti alcuni strati di crollo sigillati da accumuli, a loro volta oblitterati dai crolli pertinenti le porzioni superiori delle murature. Tali strati hanno occupato buona parte del volume interno dell'edificio, causandone il definitivo abbandono. In questo contributo si vuole dimostrare che tali accumuli, digradanti da NO verso SE (ossia dal corpo absidale in direzione della torre in facciata, da cui si accede all'edificio) sono conseguenza di eventi franosi che hanno interessato l'area in cui insiste l'abbazia. È stata analizzata, quindi, una sequenza stratigrafica che restituisce in superficie due strati contenenti ceramica databile dal XV al XVII-XVIII secolo. Tali evidenze coprono un ulteriore deposito di matrice terrosa che potrebbe essere il risultato diretto di eventi naturali. Tuttavia, tenendo presente l'eventuale residualità di materiali del XV secolo, l'evento catastrofico in esame va ricercato tra XVII e XVIII secolo. Tale ipotesi è suffragata anche dalla carta dei tratturi di Capecelatro (redatta tra il 1649 e il 1652) in cui l'edificio si presenta ancora integro, sebbene stranamente privo della torre in facciata. Lo studio in oggetto ha, quindi, visto una recente campagna di rilievi Lidar da drone ad alta risoluzione. Le informazioni acquisite in questa occasione sono state integrate con i dati LIDAR a risoluzione 1 m, forniti in *open access* dal MASE e con i dati delle campagne archeologiche precedenti, al fine di comprendere i processi geologici che hanno determinato l'abbandono dell'insediamento.

Giuseppe P. CIRIGLIANO*, **Gabriele MAZZACCA****, **Fabio REMONDINO****, **Stefano CAMPANA*****, **Ken SAITO*****, **Giorgio F. POCOBELLI******, **Valentina PESCARI******, **Annamaria MERCURI*******, **Assunta FLORENZANO*******, **Lorenzo BRAGA*******, **Beatrice FOCHETTI*******, **Paolo LIVERANI*******

*IMT, Lucca; **Bruno Kessler Foundation (FBK), 3D Optical Metrology unit; ***University of Siena; ****CNR-ISPC; *****University of Modena and Reggio Emilia; *****University of Florence,

giuseppe.cirigliano@imtlucca.it; gmazzacca@fbk.eu; remondino@fbk.eu;
stefano.campana@unisi.it; giorgiofranco.pocobelli@cnr.it; valentinapescari@cnr.it;
annamaria.mercuri@unimore.it; paolo.liverani@unifi.it; beatrice.fochetti@unifi.it

Hidden Landscapes of Latium (HILL): Acquisizione, processing, interpretazione di dati LiDAR ad alta risoluzione della tenuta di Castelporziano

HILL (Hidden Landscapes of Latium, <https://lapet.unisi.it/hidden-landscapes-of-latium>) è un progetto finanziato nell'ambito del programma PRIN 2022 che ha l'obiettivo di indagare un tratto della costa laziale a sud del Tevere, un'area di circa 60 km² ancora poco investigata da un punto di vista archeologico, costituita dalla Tenuta Presidenziale di Castel Porziano e dalla annessa Tenuta di Capocotta. Gli studi pregressi si sono concentrati su alcune delle ville disposte sulla via Severiana, che corre parallelamente alla costa, e una parte del *Vicus Augustanus Laurentium*, ma un'indagine estensiva è stata ostacolata finora dalla fitta vegetazione che copre la maggior parte delle due tenute. Questo ostacolo, però, costituisce al tempo stesso un'enorme potenzialità, in quanto il territorio è sfuggito alle trasformazioni territoriali che hanno stravolto le aree circostanti e costituisce l'ultimo lembo rimasto sostanzialmente intatto della costa laziale, conservando tracce della complessa e ricca stratificazione storico-archeologica in una condizione privilegiata. Il progetto prevede un approccio multidisciplinare integrando fonti tradizionali della topografia archeologica (in particolare la letteratura edita), con diverse tecniche di telerilevamento e indagini paleoambientali. Nel mese di febbraio 2024, in collaborazione Altodrones s.r.l., è stata condotta un'acquisizione LiDAR tramite elicottero su tutta l'area della tenuta (60 km²); la combinazione tra piattaforma aerea e sensore LiDAR ci ha consentito di ottenere dati ad alta risoluzione e di alta quantità (in media circa 700 punti/m²). I primi risultati sembrano confermare la metodologia sviluppata nel caso studio della città di Roselle (Grosseto). Anche in questo caso la pipeline di lavoro è risultata molto efficace per la rimozione della vegetazione tipica dei paesaggi mediterranei e l'individuazione delle evidenze archeologiche presenti sotto la chioma boschiva.

Alessia ALLEGRINI*, **Pasquale MEROLA***, **Domenico BENOCI****, **Gabriele CASTIGLIA****

*CNR-ISPC; **Pontifical Institute for Christian Archaeology

alessia.allegrini@cnr.it; pasquale.merola@cnr.it;

Multispectral remote sensing analysis for the study of an ancient coastal site in Calabria Region (Italy)

Archaeological studies now utilize new non-invasive technologies, which have become tools for high-precision cognitive and diagnostic investigation. In the last 30 years, aerial photography and remote sensing have provided valuable information for locating buried archaeological structures through the analysis of surface land unit characteristics. Any buried remnants, whether of human or natural origin, gradually affect the soil's surface characteristics, creating anomalies based on variations in texture, moisture, and vegetation cover. These factors are closely interconnected and result in changes to the surface's spectral responses. Aerial photographs and hyperspectral/multispectral sensor data have proven to be particularly useful for this type of investigation. The primary objective of this work is to monitor the territory for the identification, mapping, and valorization of cultural heritage in coastal environments.

The study area includes the ancient Greek settlement of *Skyllition* and the Roman site of *Scolacium*, located along the Ionian coast between the towns of Copanello and Catanzaro Lido, near where the Corace River flows (Calabria Region, Italy). Today, the archaeological area spans 35 hectares, mostly occupied by a centuries-old olive grove, and is characterized by disorganized and often uncontrolled urbanization. Despite the limited historical sources, the city played a significant role in controlling the short isthmus road between the Ionian and Tyrrhenian Seas and managing maritime trade routes. Due to its geographical position, equidistant from Croton and Locri, it held strategic importance in the shifting diplomatic relations between these two major cities, as well as in monitoring the nearby Piana di S. Eufemia. Various image processing techniques have been applied, and their results compared. Among these, Vegetation Indices have proven particularly useful in archaeological studies: they are crucial for observing spatial and temporal variations in biophysical properties and photosynthetic activity, which allow for the analysis of the impact of buried ruins on vegetation cover. Additional archaeological information was obtained through data analysis in the Visible (VIS), Near Infrared (NIR), and Thermal Infrared

(TIR) spectral regions. Images and results from remote sensing analysis were interpreted from both archaeological and topographical perspectives and were correlated with the ancient road network of the town. In this sense, the archaeological survey campaign promoted by the Pontifical Institute of Christian Archaeology in the municipalities of Staletti, Squillace, and Borgia, starting in 2023, has allowed us to confirm some of the data obtained through remote sensing, especially concerning the identification of some sites related to the suburbs of the Roman *municipium* of *Scolacium*. Integrating the multispectral data with the continuation of the territorial field surveys will improve the reliability of the non-invasive analyses, increase knowledge of the settlement dynamics of the territory, and restore the Roman road network of the survey area.

Alessia FRISSETTI*, **Nicodemo ABATE***, **Dario GIOIA***, **Antonio Minervino AMODIO***, **Giuseppe CORRADO****, **Nicola MASINI***

*CNR-ISPC; **Università degli Studi della Basilicata

alessia.frisetti@cnr.it; nicodemo.abate@cnr.it; dario.gioia@cnr.it;
antonio.minervinoamodio@cnr.it; giuseppe.corrado@unibas.it; nicola.masini@cnr.it

Dalla fotografia aerea alle immagini satellitari. Integrazione di dati per l'analisi delle trasformazioni del paesaggio. Il caso della valle del Bradano (Basilicata)

Lo studio che si sta conducendo a livello regionale sul censimento e localizzazione dei siti scomparsi della Lucania (con particolare attenzione ai casali), ha permesso ad oggi di individuare oltre 100 insediamenti dei quali solo una minima percentuale conserva ancora tracce materiali visibili. Le cause che hanno determinato l'abbandono e la conseguente scomparsa di questi stanziamenti sono molteplici ed ascrivibili tanto al contesto storico-politico, in cui si trova la Basilicata a partire dal basso medioevo (si pensi in modo particolare alla crisi del XIV secolo), tanto al concatenarsi di fenomeni naturali (quali alluvioni, siccità e terremoti) cui seguono lunghi periodi di carestia. In tal senso, un dato interessante viene fornito dalle fonti basso medioevali che riportano, nella seconda metà del XIII secolo, due importanti fenomeni alluvionali, la cui portata ha causato un cambiamento del corso fluviale del Bradano. Le conseguenze di questi fenomeni naturali devono aver interessato in particolare il corso finale del fiume, tanto da determinare l'abbandono di un approdo costiero che aveva precedentemente rimpiazzato il preesistente porto di Metaponto. In questo contributo si vuole porre l'attenzione sull'integrazione di fonti storiche documentarie e cartografiche, con i dati estrapolabili dall'osservazione di fotografie aeree storiche ed immagini satellitari, quali ad esempio SAR e QuickBird. Questo approccio multidisciplinare – in cui il remote sensing può confermare ed implementare le informazioni ottenute da fonti tradizionali - ha infatti permesso di riconoscere, a livello diacronico, i caratteri di alterazione del corso del Bradano, di cui sono state individuate alcune tracce riferibili a diversi paleovalvei. Inoltre, è stato possibile proporre nuove considerazioni in merito alla gestione e all'occupazione antropica del territorio, secondo dinamiche di adattamento al paesaggio che subisce evidenti trasformazioni proprio a seguito di eventi naturali estremi susseguitisi nel corso dei secoli.

Chiara VALLARINO

Ricercatrice indipendente

chiara.vallarino15@gmail.com

Fotogrammetria da drone per lo studio del paesaggio rurale di età contemporanea. il caso delle apuane versiliesi

Il patrimonio culturale, per il suo valore storico ed estetico, è un bene che rappresenta l'identità dell'uomo, e la sua conservazione e valorizzazione richiedono una documentazione approfondita. Le discipline del rilevamento hanno migliorato nel tempo le tecniche di acquisizione dei dati, attraverso il progresso della tecnologia. Le tecniche recentemente introdotte in archeologia consentono di identificare e valorizzare con notevole precisione oggetti archeologici ed elementi di grandi dimensioni come strutture architettoniche e terreni: negli ultimi anni sono stati introdotti in campo archeologico i droni (o APR, aeromobili a pilotaggio remoto) come nuovo strumenti di rilievo. Gli APR hanno una vasta applicazione grazie alla loro versatilità ai costi competitivi, alla rapidità nell'esecuzione del rilievo aereo, alla possibilità di mappare aree difficilmente accessibili, alla capacità di scattare foto e registrare video ad altissima risoluzione. L'ambito di interesse di questo elaborato è quello prettamente archeologico, nel quale tali strumenti vengono impiegati per realizzare modelli 3D con elevati livelli di dettaglio, e ortofoto con risoluzione geometriche e centimetriche.

Stefania PESCE

Università del Salento

stefania.pesce@unisalento.it

Il contributo della fotografia aerea per la ricostruzione della viabilità antica. Un caso studio dal Salento romano

Lo studio della viabilità antica comporta l'analisi di dati di natura eterogenea, provenienti dalle fonti antiche, dagli elementi archeologici ancora visibili, dalla morfologia e idrografia del territorio nonché dalle foto aeree storiche e recenti. In questo senso appare naturale cogliere l'eredità di J. Bradford, ancor di più quando si tratta di progetti riguardanti la regione Puglia, a cui fu particolarmente legato dal punto di vista scientifico. Il presente contributo intende indagare le potenzialità della fotointerpretazione per la ricostruzione del sistema stradale di epoca romana nel Salento. Tale studio si inserisce nell'ambito di un più ampio progetto di ricerca che mira ad un aggiornamento di tutti i dati archeologici noti sulla viabilità principale della penisola aggiungendo informazioni inedite provenienti da nuove e mirate indagini aerotopografiche. Attraverso l'analisi fotointerpretativa delle riprese storiche conservate nell'archivio del Laboratorio di Topografia antica e Fotogrammetria dell'Università del Salento (LE), è stato possibile individuare un cospicuo numero di tracce tipologicamente diverse ma tutte afferenti al sistema stradale. La maggior parte di esse riguardano il tracciato della via Sallentina, una strada di origine messapica che garantiva il collegamento tra Taranto e Otranto seguendo un percorso paralitoraneo. Si analizzerà in questa sede uno dei tratti della strada in cui, l'individuazione e la verifica sul campo di tali tracce hanno portato ad una comprensione più approfondita del tracciato, consentendone una ricostruzione più accurata basata su un solido background archeologico.