



Ministero  
per i beni e le  
attività culturali  
e per il turismo

# BOLLETTINO DI ARCHEOLOGIA ON LINE

DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO

X, 2019/3-4

IRMA DELLA GIOVAMPAOLA\*, FRANCESCO PERICCI\*\*, MATTEO SORDINI\*\*

## FOTOGRAFIA AEREA E TUTELA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO: IL CASO DELLA VILLA ROMANA IN LOCALITÀ MOLINO DI TROVE A TREQUANDA (SI)

*This paper describes the Roman villa of Molino di Trove, near Trequanda (in the province of Siena). The site has been discovered during the landscape archaeological research aimed at the realization of the archaeological map of the municipality. The survey has been focused on the study of the archaeological visibility at different scales and on the protection and evaluation of the cultural resources of the region.*

*The villa of Molino di Trove has been discovered during aerial survey and field survey campaigns; furthermore, the context has been investigated through geophysical prospections and, lastly, with test excavations, in order to evaluate the archaeological stratigraphy and to better understand the chronology of the site. The archaeological documentation of the excavation has been produced in 3D, using UAV and TLS in order to create a digital copy of the excavated surfaces.*

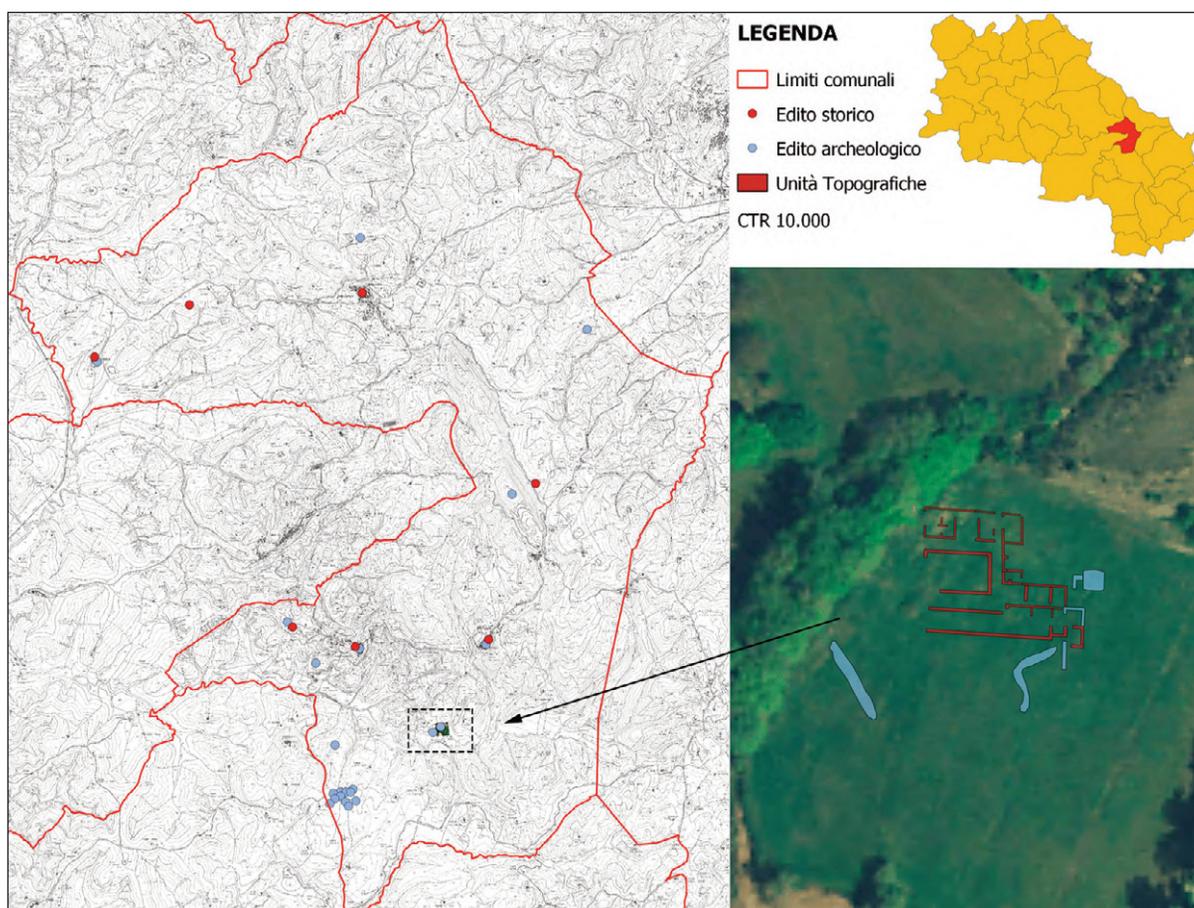
La frequente impossibilità di esercitare un costante e diretto controllo del territorio può esporre il patrimonio archeologico al rischio, anche medio-alto, di scavi clandestini, indipendentemente dal contesto storico-territoriale e dall'azione di tutela esercitata dal personale tecnico della Soprintendenza competente. Il caso che si presenta in questa sede può essere un'esemplificazione delle strategie adottabili per documentare e fronteggiare il rischio di attività di ricerca non autorizzate e il degrado del patrimonio archeologico ancora non oggetto di scavi sistematici.

Il 23 ottobre 2017 Francesco Pericci, confrontando i dati emersi da ricognizioni di superficie con la lettura di una fotografia aerea nella quale era evidente la presenza di alcune anomalie lineari, segnalava la presenza di strutture antiche in un terreno agricolo a Petroio, in località Molino di Trove, nella particella 55 del foglio 73 del C.T. del Comune di Trequanda, attualmente di proprietà dell'Istituto Diocesano per il sostentamento del Clero della Diocesi di Montepulciano-Chiusi-Pienza. Tali anomalie erano riferibili a strutture ancora non portate alla luce, il cui andamento sembrava riconducibile a una villa estesa su un'ampia superficie (*fig. 1*; per la storia delle ricerche, *infra*). Nel corso di una ricognizione effettuata nell'area il 27 ottobre 2017 e finalizzata alla verifica di tali evidenze, inoltre, era segnalata la presenza di un accumulo

consistente di pietrame, materiale edilizio antico e scarsissimi frammenti ceramici ascrivibili all'età romana (definito localmente "macià") proveniente dalla pulizia dei campi circostanti, localizzato ai margini di un viottolo di accesso e coperto da vegetazione. L'osservazione da terra non confermava però quanto leggibile in modo evidente dalla fotografia aerea, anche se testimonianze raccolte localmente riferivano di indagini clandestine eseguite con *metal detector* proprio in quel terreno, presumibilmente alla ricerca di antichità, e inducevano ad attivare subito ogni possibile azione di contrasto.

Effettuata una segnalazione al Nucleo Tutela del Patrimonio Culturale dei Carabinieri di Firenze<sup>1</sup> e una dichiarazione di somma urgenza<sup>2</sup>, si decideva di procedere con un saggio di scavo effettuato ai sensi del combinato disposto dell'articolo 9 della L. n. 44/1975, degli articoli 148, comma 7 e 163 del D.Lgs. n. 50/2016, al fine di quantificare e di salvaguardare l'eventuale sedime archeologico, particolarmente esposto in un'area in cui non è possibile effettuare attività di monitoraggio ad alta frequenza né mettere costantemente in atto azioni dissuasive di possibili ricerche e scavi non autorizzati. Nel dicembre del 2017 furono quindi avviati i saggi archeologici, che confermarono non solo la presenza delle strutture evidenziate dalla fotografia aerea, ma anche un'intensa attività di spoliazione delle stesse.

IDG



1. TREQUANDA: INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PLANIMETRIA DELLA VILLA ROMANA (C.T.: F. 73, part. 55; elaborazione ATS Archeo Tech & Survey)

1) Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo, prot. 30587 del 31/10/2017.  
2) Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo, prot. 32358 del 21/11/2017.

## LE RICERCHE ARCHEOLOGICHE A TREQUANDA

Il territorio del comune di Trequanda si estende per circa 64 chilometri quadrati nella porzione sud-orientale della provincia di Siena, a cavallo tra l'area delle "Crete", la Val d'Orcia e la Val di Chiana. Dal punto di vista archeologico è stato oggetto di rari ritrovamenti avvenuti in modo per lo più fortuito nel secolo scorso<sup>3</sup>. È in questo periodo che si collocano ricerche a carattere più organico, come gli scavi dell'*oppidum* etrusco di Piazza di Siena<sup>4</sup>, ai quali si affiancano le ricognizioni di superficie che, dai comuni limitrofi, hanno interessato parzialmente anche quello di Trequanda<sup>5</sup>.

Dal 2012, l'intero territorio comunale è oggetto di indagini sistematiche grazie ai lavori di *survey* e alle indagini di diagnostica non invasiva condotti nell'ambito dei progetti di ricerca del Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali dell'Università degli Studi di Siena<sup>6</sup>, con le strategie e i metodi utilizzati nel progetto della Carta Archeologica della provincia<sup>7</sup>.

In questi termini, dopo lo studio preliminare del territorio dal punto di vista geomorfologico, lo spoglio dei dati storico-archeologici editi e d'archivio, l'analisi della fotografia aerea storica e delle fonti orali, sono state svolte ricognizioni di superficie sistematiche su aree campione. Alle tradizionali metodologie di ricerca, inoltre, è stato affiancato l'uso di tecnologie quali le prospezioni geofisiche puntuali ed estensive e l'uso di droni, anche per ottenere rilievi di massima precisione. In particolare, i sistemi APR (Aeromobili a Pilotaggio Remoto) sono stati impiegati sia per realizzare modelli digitali del terreno utili allo studio del microrilievo, sia per il rilievo digitale dello scavo. Gli obiettivi perseguiti dal progetto della Carta Archeologica della provincia di Siena sono legati in primo luogo alla conoscenza delle dinamiche storiche del popolamento, al fine di realizzare cartografie archeologiche utili alla tutela, al monitoraggio e alla valorizzazione del patrimonio culturale. L'interesse scientifico, inoltre, si focalizza sulle problematiche connesse alla visibilità archeologica e sull'applicazione delle diverse metodologie a differenti scale di dettaglio.

I dati raccolti nel corso del progetto di *survey* nel territorio di Trequanda hanno confermato la presenza di dodici contesti archeologici già noti, prevalentemente distribuiti tra il periodo etrusco e l'età romana, di due pievi, due castelli e diversi insediamenti attestati in epoca medievale<sup>8</sup>. A oggi, dopo tre campagne di ricognizione per un totale di sei mesi di lavoro sul campo, sono stati indagati circa 9 chilometri quadrati e individuate quarantuno unità topografiche. L'intera estensione del territorio comunale è stata inoltre oggetto di ricognizioni aeree ripetute con l'uso di velivoli Cessna e droni, che hanno individuato tre nuove tracce riferibili ad anomalie archeologiche e hanno consentito di documentare e monitorare i principali monumenti e centri storici<sup>9</sup>. I contesti archeologici di particolare interesse sono stati ulteriormente analizzati tramite l'utilizzo di tecnologie di tipo non invasivo che sfruttano i principi della geofisica per circa 3 ettari di superfici indagate (*infra*)<sup>10</sup>.

---

3) TORELLI 1992, pp. 332-359; PISTOI 1997, pp. 120-127.

4) VILUCCHI, SALVI 2008.

5) FELICI 2004, pp. 187-193.

6) In particolare, il territorio di Trequanda è oggetto di studi da parte di chi scrive nell'ambito della realizzazione della Carta Archeologica della Provincia di Siena e del progetto della scuola di dottorato Riccardo Francovich, XXVI ciclo, dal titolo "Indagini multiscalarali dei paesaggi archeologici della Val d'Asso".

7) Si vedano a tal proposito le Carte Archeologiche realizzate finora e SALZOTTI 2013.

8) CAMMAROSANO, PASSERI 2006, pp. 461-462; REPETTI 1972, p. 259.

9) Per la metodologia legata alla ricognizione aerea si veda GUAITOLI 2003; MUSSON *et al.* 2005.

10) Per le prospezioni geofisiche applicate all'archeologia si veda CAMPANA, PIRO 2009; GOODMAN, PIRO 2013; BOSCHI 2016; CAMPANA 2018.

Ogni dato raccolto attraverso le varie metodologie di ricerca è stato rilevato con sistemi GPS e inserito in ambiente GIS, predisponendo vari livelli di informazione nella loro corretta posizione spaziale.

Lo studio multidisciplinare del territorio e in particolare le indagini diagnostiche hanno permesso non solo di incrementare i dati da un punto di vista quantitativo, ma anche in termini qualitativi. Alle cartografie archeologiche classiche, nelle quali il dato di rinvenimento è rappresentato esclusivamente da posizionamenti puntiformi, si sono aggiunte planimetrie ben definite di contesti archeologici ancora sepolti.

Come sopra evidenziato, proprio grazie a queste ricerche è stato possibile avviare il procedimento di tutela tramite saggi stratigrafici in località Molino di Trove, che ha permesso di mettere in luce la villa romana oggetto del presente contributo. Le indagini sono state condotte a cura della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Siena, Grosseto e Arezzo, sotto la direzione scientifica di Irma Della Giovampaola.

FP

#### LA DIAGNOSTICA NON INVASIVA

La valle del torrente Trove attraversa la porzione meridionale del territorio di Trequanda per circa 6 chilometri. In corrispondenza degli abitati di Castelmuzio e Petroio, i rilievi collinari degradano verso sud formando terrazzi per lo più coltivati a olivo, fino a raggiungere il fondovalle con piccoli appezzamenti di terra adibiti a seminativo. È in uno di questi terrazzi che nel 2012, nel corso di una campagna di *survey*, è stata individuata per la prima volta l'unità topografica risultata da subito particolarmente interessante sia per la tipologia di materiale rinvenuto sia per la caratterizzazione a livello topografico, oggetto di questo contributo (*fig. 2; supra*).

L'area, nei pressi del Molino di Trove, è conosciuta dagli abitanti del luogo come “fonte



2. FRAMMENTI DI INTONACO DIPINTO RINVENUTI DA RICOGNIZIONE (foto SABAP-SI)

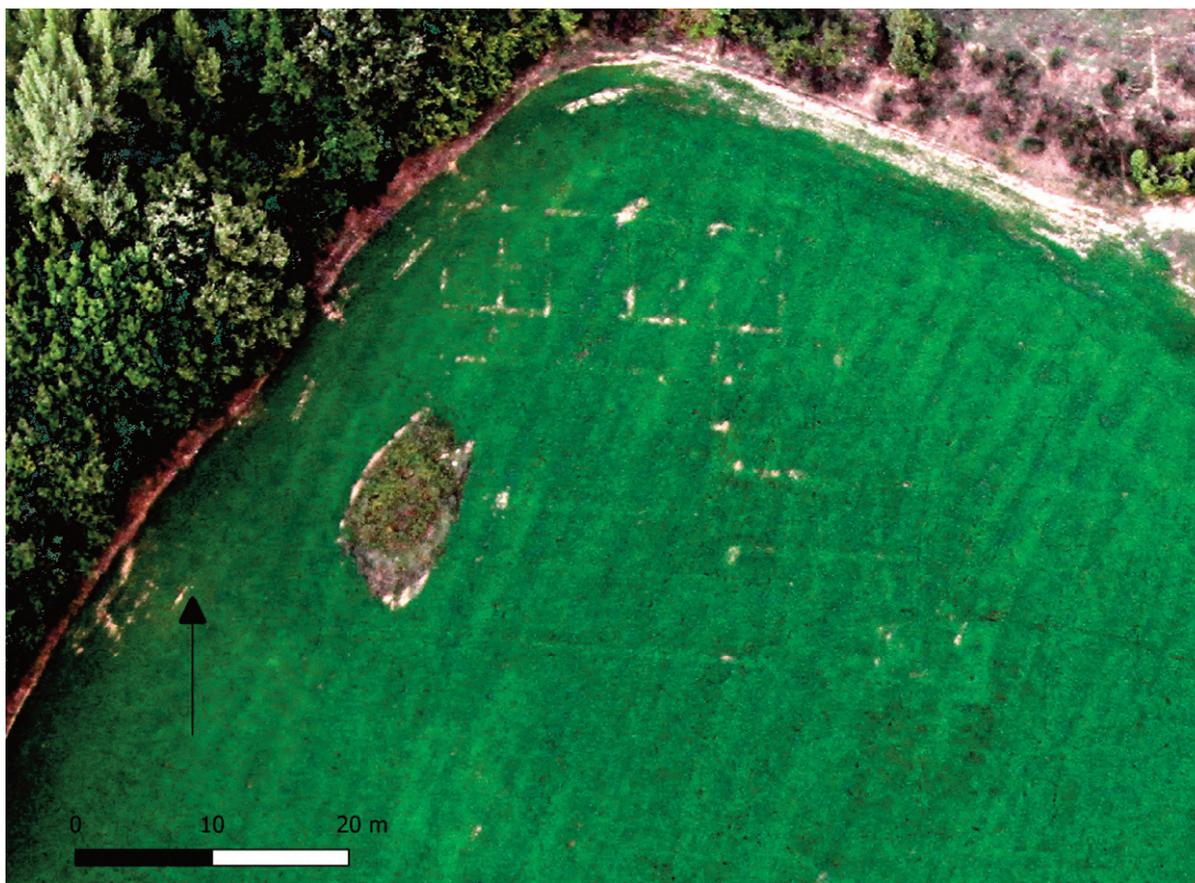
Donica o Tonica” ed è ubicata a breve distanza dal rinvenimento di alcune tombe alla cappuccina, effettuato alla metà degli anni Ottanta del secolo scorso<sup>11</sup>. Nel corso della prima ricognizione del 2012, nonostante la visibilità ridotta a causa della coltura di erba medica, sono stati individuati numerosi frammenti ceramici ascrivibili a un arco cronologico esteso tra il IV e il V secolo d.C. (ceramica a vernice nera, sigillata italica, ceramica depurata e grezza, ingubbiata), materiale laterizio, tessere di mosaico e numerosi frammenti di intonaco dipinto. Sul lato nord-occidentale del fondo agricolo si trovava inoltre il grande cumulo di

macerie cui si è già accennato, dove erano stati accumulati grandi blocchi di pietrame estratti negli anni nel corso dei lavori agricoli.

La seconda campagna di ricerche di superficie è stata integrata con l'attività di ricognizione aerea che ha interessato tutta la superficie comunale. Durante uno dei voli effettuati, in un momento in cui il sito era coltivato a erba medica, sono state individuate numerose anomalie

11) TORELLI 1992, pp. 359.

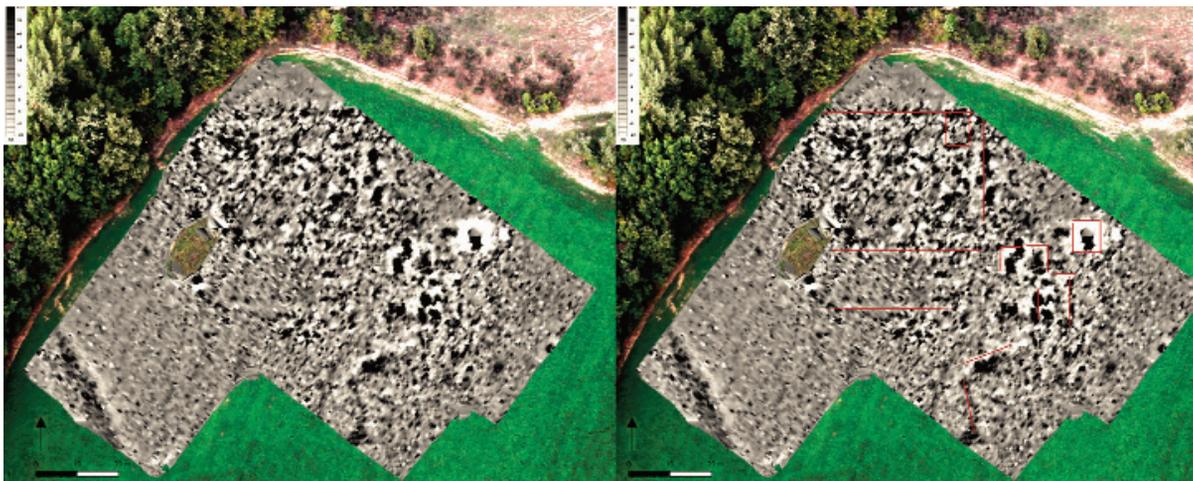
che hanno consentito di avere una visione dettagliata della planimetria del contesto archeologico individuato al Molino di Trove, valutandone un'estensione complessiva di circa 2.000 metri quadrati (*fig. 3*)



3. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: TRACCE DELLA VILLA ROMANA INDIVIDUATA DURANTE LE RICOGNIZIONI AEREE (elaborazione ATS Archeo Tech & Survey)

Il complesso, già allora identificato come villa, si caratterizza per la presenza di un cortile centrale simile a un *impluvium*, sul quale si distribuiscono alcuni ambienti sui lati settentrionale, orientale e meridionale. Altri ambienti completano la planimetria del complesso a sud-est. In totale, dalla lettura della fotografia aerea si possono ricostruire circa venti ambienti.

A completamento di questi dati sono state effettuate nel 2014 prospezioni geofisiche mirate. L'indagine, realizzata con un magnetometro ad alta risoluzione (è stato utilizzato uno strumento *fluxgate* Foerster a quattro sensori a 50 centimetri di distanza; le misure sui profili dell'asse y sono state acquisite in continuo ogni 10 centimetri), pur non restituendo in modo nitido l'articolazione interna delle strutture sepolte, ha fornito dati complementari a quelli già acquisiti (*fig. 4*). In particolar modo, nell'area sud-orientale, dove le altre metodologie non restituivano informazioni utili, le prospezioni magnetiche hanno rilevato dipoli con elevata intensità, evidenziando come il complesso abitativo si estenda ben oltre i limiti messi in evidenza dalla fotografia aerea. In contesti archeologici simili, dipoli con elevata intensità magnetica (oltre i 100 nt) sono stati messi in relazione ad aree utilizzate per attività produttive oppure a grandi concentrazioni di malta o cocchiopesto, che potrebbero essere indice della presenza di impianti termali. Questa seconda ipotesi è quella che al momento risulta più plausibile e parzialmente confermata dai saggi di scavo condotti nel 2017, che hanno messo in evidenza una serie di indicatori legati agli ambienti termali.



4. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: LE INDAGINI MAGNETOMETRICHE. IN ROSSO, I PRINCIPALI ALLINEAMENTI (elaborazione ATS Archeo Tech & Survey)

Obiettivo futuro delle ricerche a carattere topografico sarà quello di realizzare ulteriori indagini diagnostiche sull'area integrando la magnetometria su tutto il fondo agricolo e affiancandola con almeno un'altra metodologia non invasiva, per esempio il *georadar*. I due metodi infatti sono complementari e, associati, consentirebbero di ottenere il miglior risultato possibile in termini di comprensione del contesto. Il *georadar*, inoltre, potrebbe fornire indicazioni molto utili sulla profondità del deposito e quindi consentire di verificare l'effettiva consistenza delle strutture su tutta l'area.

FP

#### LO SCAVO DI EMERGENZA

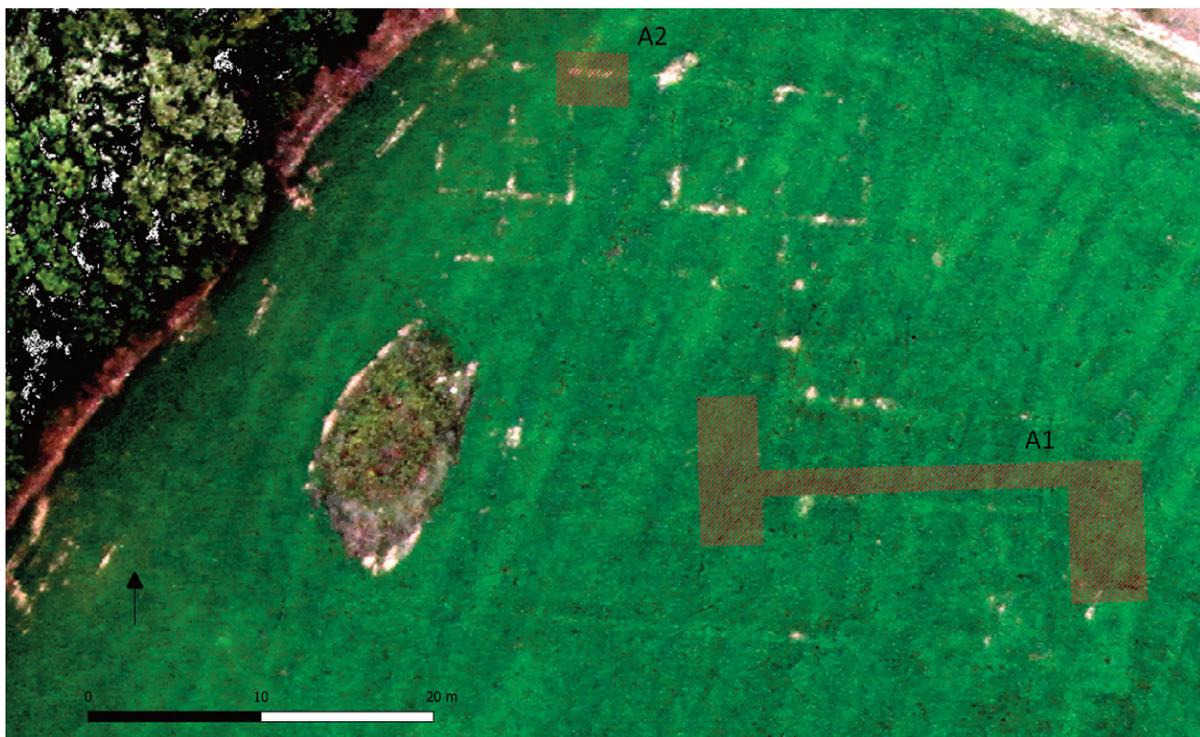
Lo scavo di emergenza del complesso del Molino di Trove è stato realizzato tra l'11 dicembre 2017 e il 27 gennaio 2018, giorno in cui si è proceduto alla ricopertura totale del sito e al ripristino dello stato dei luoghi. Come indicato in premessa, lo scavo si è reso necessario al fine di verificare la consistenza del deposito archeologico in un contesto difficile da monitorare e spesso bersaglio di indagini clandestine.

L'indagine si è svolta attraverso due saggi di scavo (*fig. 5*). Il primo, denominato A1, corrispondeva a una trincea di 18 metri delimitata a est e a ovest da due trincee rettangolari orientate in senso nord-sud, rispettivamente di 8 x 4 metri e 8,5 x 3,5 metri. Il secondo, denominato A2, è stato effettuato sul lato nord-orientale del sito e misurava 4 x 3 metri.

La documentazione è stata realizzata tramite l'utilizzo di tecniche di fotogrammetria digitale, che ha consentito di velocizzare il lavoro sul campo e di produrre rilievi di estremo dettaglio: in particolare, piante, sezioni, orto-immagini e modelli 3D delle stratigrafie individuate.

#### SAGGIO A1

Il saggio A1 è stato esplorato partendo dall'estremità occidentale, dove è stata messa in luce una muratura (US 101) di 3,7 metri di lunghezza e 1,7 di larghezza, con orientamento est-ovest (*fig. 6*). La struttura presentava sul lato orientale e meridionale due filari di pietre sbozzate che sembravano utilizzate a faccia vista. Il muro è stato scavato fino alla profondità di circa 0,5 metri. Sul lato settentrionale, invece, le pietre sembravano addossate a formare una sorta di preparazione per un piano di vita.



5. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: POSIZIONAMENTO DEI SAGGI DI SCAVO (elaborazione ATS Archo Tech & Survey)



6. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: AREA A EST DEL SAGGIO A1 (foto SABAP-SI)

Questa struttura corrispondeva, rispetto alla foto aerea, alla parte esterna della villa, che potrebbe essere identificata come atrio o peristilio. Data la morfologia del terreno, decrescente da nord a sud, si può ipotizzare che la struttura avesse una disposizione a gradoni.

Nella trincea principale (aperta con lo scopo di verificare la consistenza degli ambienti visibili nella fotografia aerea) al di sotto del suolo agricolo è stato individuato uno strato di preparazione pavimentale costituito da malta che, insieme a laterizi e piccole pietre, risultava livellato a formare un piano (US 119) che proseguiva nella porzione nord della trincea, dove era coperto da un allettamento di pietre di piccole e medie dimensioni (US 118).

La trincea ha messo in evidenza la presenza di tre ambienti del tutto simili dal punto di vista stratigrafico. Queste aree di circa 6 metri di larghezza erano divise da muri in pietra (US 114, US 117) conservati solo a livello di fondazione. Questi ambienti sono stati rinvenuti riempiti di materiale da costruzione in laterizio, pietrame e ceramica, pur non essendo stata riscontrata la presenza di un crollo in giacitura originaria.

Il saggio rettangolare a est è servito per verificare l'anomalia messa in evidenza dalle prospezioni magnetiche. La zona sud-orientale corrispondeva infatti all'area in cui la geofisica ha rilevato la presenza di dipoli con elevato grado di intensità magnetica, a dispetto della fotografia aerea per la quale si hanno tracce meno evidenti. Qui lo scavo ha messo in luce un'ampia area di cocciopesto in parte lisciato (US 109) di 3,6 x 1,15 metri, tracce di bruciato (US 110) e una canaletta costruita con tegole (US 105) orientata in senso nord-sud di 2,7 x 0,46 metri, che terminava in una vasca di raccolta per le acque (US 108). Tra la canaletta e la vasca è stata portata alla luce una struttura in laterizi e malta con andamento nord-ovest/sud-est (US 112). La profondità del deposito dal piano di calpestio decresceva da 0,7 metri a nord fino a ridursi quasi del tutto in prossimità della vasca a sud, per cui la conservazione in alcune aree era ancor più compromessa dai continui lavori agricoli che hanno interessato il sito nella seconda metà del secolo scorso.

Come già accennato, l'ipotesi più plausibile è che questa zona fosse adibita ad area termale (*fig. 7*). Il materiale ceramico in essa rinvenuta è prevalentemente costituito da ceramica ingubbiata e da alcuni frammenti di sigillata italica per un arco cronologico che va dal I al IV secolo d.C.

## SAGGIO A2

Sulla base della planimetria rilevata dalla lettura della fotografia aerea, il saggio A2 è stato effettuato presso il limite settentrionale del complesso edilizio, all'interno del terzo ambiente a partire da ovest (cfr. *fig. 5*). La muratura perimetrale settentrionale, con andamento est-ovest, è stata intercettata per tutta la lunghezza del saggio, ovvero per 3,7 metri e 0,7 metri di larghezza. Il muro di divisione tra gli ambienti risultava invece leggermente più piccolo e misurava circa 0,6 metri per 1 di lunghezza in direzione nord-sud. Entrambe le murature erano costruite in pietra legate da malta (*fig. 8*).

Lo scavo è consistito nell'asportazione del suolo agricolo (US 201) con l'ausilio del mezzo meccanico fino a una profondità di circa 0,3 metri. A questa quota sono state intercettate le murature (US 202) e il riempimento dell'ambiente (US 203), caratterizzato dalla presenza di pietre di piccole dimensioni, laterizi e ceramica. Il materiale ceramico recuperato è composto da ceramica acroma grezza, depurata e ingobbiata che consentono di datare il contesto in esame al I secolo a.C.- I secolo d.C. A oggi non sono stati rinvenuti indicatori per una cronologia di maggiore dettaglio: è tuttavia plausibile che il contesto si allinei cronologicamente a quanto emerso prima dalla ricognizione e poi dal saggio A1. Le murature si trovavano per lo più allo stato di fondazione e il deposito archeologico si esauriva a circa 0,5 metri di profondità dalle creste.



7. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: PIANTA DI FINE SCAVO DEL SAGGIO A1 (rilievo SABAP-SI)



8. TREQUANDA, MOLINO DI TROVE: PIANTA DI FINE SCAVO DEL SAGGIO A2 (rilievo SABAP-SI)

Sul fondo del saggio è stata portata alla luce un'unità stratigrafica caratterizzata da ceneri con la presenza di materiale ceramico (grezza e depurata).

## I RILIEVI

Il rilievo geometrico delle strutture e delle stratigrafie archeologiche è stato effettuato con tecnica fotogrammetrica supportata dall'utilizzo di drone e stazione totale. Preliminarmente è stata allestita una rete di vertici topografici localizzati all'interno del cantiere. Il rilievo della rete è stato effettuato con stazione totale orientata nel sistema di riferimento assoluto WGS84UTM32N: la necessità di adottare sistemi di riferimento assoluti deriva dall'uso delle tecniche di *remote sensing* utilizzate per individuare le aree dove procedere all'indagine stratigrafica. L'uso di un sistema di riferimento comune e l'alta precisione delle misure consente di ottenere dati esattamente sovrapponibili e confrontabili.

Successivamente all'allestimento della rete topografica è stata pianificata l'acquisizione delle immagini: data l'estensione e la conformazione delle aree di scavo, si è scelto di acquisire immagini dall'alto da drone, in modo da coprire le intere superfici più velocemente. L'*hardware* utilizzato è il quadricottero DJI Phantom 4 pro costituito da quattro rotori e dotato di sistema GPS che consente sia volo automatico che assistito. Il sistema è dotato di una fotocamera da 20 Mpixel e può volare in sicurezza anche in condizioni di vento moderato: tali caratteristiche rendono questo strumento estremamente versatile per l'uso all'interno dei cantieri di scavo.

Le aree sono state acquisite con una copertura di immagini nadirali, integrando tali riprese con alcune immagini oblique, al fine di documentare le porzioni verticali degli elevati. Le riprese fotografiche sono state acquisite rispettando i requisiti necessari al processo fotogrammetrico: diaframma impostato per una buona profondità di campo, valori di ISO bassi e immagini perfettamente a fuoco. Successivamente le immagini sono state utilizzate per il processo fotogrammetrico: è stato impiegato l'approccio conosciuto come *Structure from motion* (SFM) che consente di ottenere in modo semi automatico nubi di punti e *mesh* poligonali dotate di *texture*.

A seguito di tale processo è stata ottenuta una nube di punti di 1 millimetro di risoluzione, modelli tridimensionali e ortofoto delle superfici rilevate. I modelli tridimensionali sono stati utilizzati come ausilio alla documentazione 2D mentre le ortofoto relative alle aree scavate sono state ulteriormente processate al fine di ottenere un fotomosaico unico e diacronico. Le ortofoto sono state poi utilizzate per la restituzione in scala 1:20 delle stratigrafie archeologiche: tale restituzione è stata effettuata all'interno di *software* GIS, procedendo al disegno vettoriale delle unità stratigrafiche e della loro caratterizzazione grafica.

Le tecniche di rilievo 3D, oltre a migliorare il dettaglio e la completezza della documentazione, hanno apportato benefici nell'organizzazione del cantiere, consentendo una maggiore rapidità delle attività di scavo. Tale aspetto, se di fatto è fondamentale per qualsiasi tipo di attività sul campo, lo diviene ancora di più nei contesti di indagine che presentano carattere d'emergenza, dove i tempi di esecuzione sono spesso dettati da fattori esterni e non sempre facilmente conciliabili con le metodologie tradizionali di documentazione archeologica. Il disegno digitale delle evidenze attraverso il rilievo 3D ha permesso di rappresentare correttamente le stratigrafie con un alto grado di dettaglio e accuratezza. Inoltre, i modelli 3D costituiscono una documentazione aggiuntiva a disposizione dell'archeologo come ulteriore strumento analitico: è possibile sovrapporli per valutare aspetti quali lo spessore delle stratigrafie e il loro andamento in verticale, effettuare misurazioni, produrre un numero virtualmente illimitato di sezioni.

Questo approccio, oltre a migliorare la rapidità e l'esecuzione tecnica delle attività, permette di incrementare il potenziale informativo dei dati raccolti, creando una corrispondenza

biunivoca tra una documentazione completa e tendenzialmente oggettiva, il modello 3D e la sua interpretazione, ovvero la pianta di scavo.

MS

\* Parco Archeologico del Colosseo, già Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo  
\*\* ATS Archeo Tech & Survey

[irma.dellagiovampaola@beniculturali.it](mailto:irma.dellagiovampaola@beniculturali.it)  
[info@atsenterprise.com](mailto:info@atsenterprise.com)

## Bibliografia

- BOSCHI 2016: F. BOSCHI, *Looking to the Future, Caring for the Past. Preventive Archaeology in Theory and Practice*, Bologna.
- CAMMAROSANO, PASSERI 2006: P. CAMMAROSANO, V. PASSERI, *I castelli del Senese. Strutture fortificate dell'area senese e grossetana*, Siena.
- CAMPANA 2018: S. CAMPANA, *Mapping the Archaeological Continuum. Filling "Empty" Mediterranean Landscapes*, Cham.
- CAMPANA, PIRO 2009: S. CAMPANA, S. PIRO (a cura di), *Seenig the unseen. Geophysics and Landscape Archaeology* (Proceedings of the XVth International Summer School Taylor and Francis; Grosseto, 2008), London.
- FELICI 2004: C. FELICI, *Carta Archeologica della Provincia di Siena. Vol VI: Pienza*, Siena.
- GOODMAN, PIRO 2013: D. GOODMAN, S. PIRO, *GPR Remote Sensing in Archaeology*, Berlin-Heidelberg.
- GUAITOLI 2003: M. GUAITOLI (a cura di), *Lo sguardo di Icaro. Le collezioni dell'Areofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio*, Roma.
- MUSSON *et al.* 2005: C. MUSSON, R. PALMER, S. CAMPANA, *In volo nel passato*, Firenze.
- PISTOI 1997: M. PISTOI, *Guida Archeologica della Val d'Orcia*, San Quirico d'Orcia.
- REPETTI 1972: E. REPETTI, *Dizionario geografico fisico storico della Toscana*, vol. 6, Firenze.
- SALZOTTI 2013: F. SALZOTTI, *Carta archeologica della provincia di Siena, Volume XI, Finalità, metodi, strumenti*, Siena.
- TORELLI 1992: M. TORELLI (a cura di), *Atlante dei siti archeologici della Toscana*, Roma.
- VILUCCHI, SALVI 2008: S. VILUCCHI, A. SALVI, "L'oppidum etrusco di Piazza di Siena a Petroio di Trequanda", in *La città murata in Etruria* (Atti del XXV Convegno di Studi Etruschi ed Italici; Chianciano Terme-Sarteano-Chiusi, 2005), Pisa-Roma 2008, pp. 389-400.

