

LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA CON GEORRADAR EN *TUSCULUM*. LAS CAMPAÑAS DE 2023-2025

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta la prospección geofísica con georradar realizada en la ciudad de *Tusculum* en las campañas desarrolladas desde 2023 a 2025. En paralelo sitúa esta investigación sobre la creciente aplicación de estudios no-invasivos en entornos urbanos de la antigüedad clásica en Italia. *Tusculum* es una de las ciudades más relevantes del *Latium Vetus* desde época arcaica hasta el siglo XIII d.C. Se localiza entre la via Labicana y la via Latina, en un ambiente montañoso, donde hoy día se ubica el Parco regionale dei Castelli Romani. La conectividad con Roma, y la ubicación privilegiada han configurado el carácter de la ciudad a lo largo de su historia, y subrayan la importancia de realizar un estudio global sobre la ciudad. En los últimos años, nuestra intervención en este yacimiento arqueológico ha permitido replantear la lectura del paisaje urbano antiguo desde una perspectiva más amplia, integrando el análisis topográfico tradicional, con las transformaciones históricas registradas a partir de múltiples campañas de excavaciones arqueológicas y el estudio diagnóstico que aquí presentamos.

En este sentido, la investigación desarrollada durante las últimas décadas por diferentes investigadores (QUILICI, QUILICI GIGLI 1990), y por la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma (BIANCO, PIZZO 2023) ha generado un contexto histórico y arqueológico muy relevante donde, como se ha indicado, la Topografía y la excavación han sido clave para comprender la ciudad. No obstante, esta dinámica investigadora consolidada ha sido capaz de generar nuevas formas de trabajo arqueológico, en las que la excavación se integra con los datos provenientes de otros métodos no invasivos.

Este giro metodológico responde a una tendencia internacional que busca minimizar el impacto sobre los yacimientos, priorizando estrategias que permitan reconstruir la evolución urbana a partir de análisis de mayor alcance. Los métodos no-invasivos en yacimientos urbanos se han consolidado en la última década como fuentes alternativas de información para el estudio del mundo urbano clásico. Este es un hecho generalizado a pesar de las importantes diferencias entre los casos de estudio más conocidos; diferencias que se producen a muchos niveles: diferencias en la topografía de los yacimientos, diferencias en cuanto a la conservación derivada de procesos tafonómicos variados, o incluso diferencias derivadas de la reutilización o amortización de los espacios a lo largo de la vida de las ciudades. La flexibilidad de estas técnicas, concretamente el georradar, la magnetometría y su integración con el

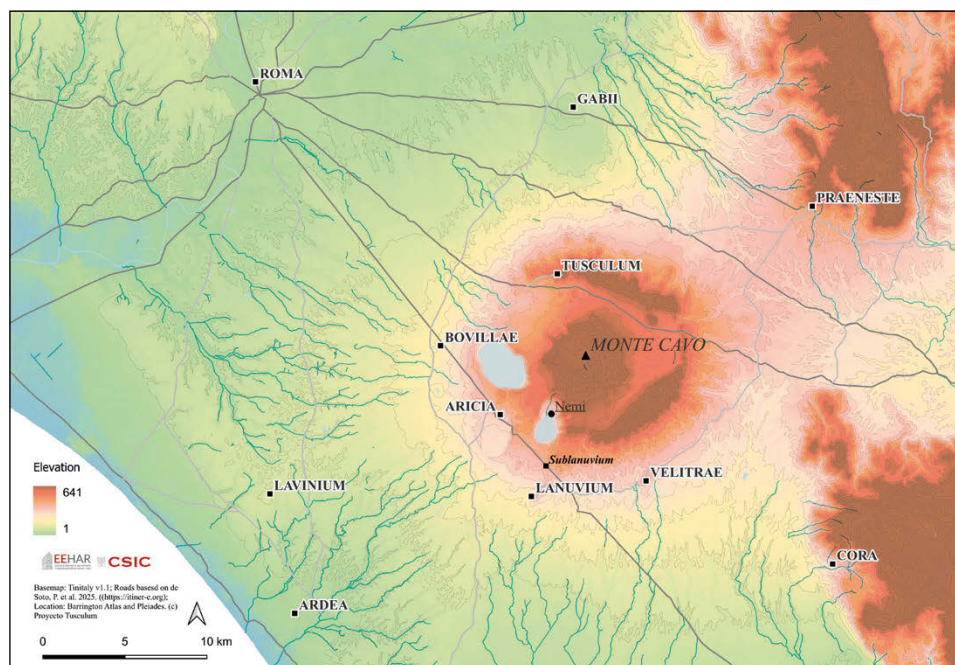


Fig. 1 – Localización de la ciudad de *Tusculum* en relación al sistema viario al S de Roma.

análisis de superficie, ha permitido superar, en parte, las limitaciones impuestas por contextos densamente estratificados o con escasa visibilidad superficial, ampliando así la capacidad de interpretación topográfica y urbana.

En el caso de yacimientos urbanos como la propia ciudad de Roma (HAYNES *et al.* 2023), hacen que el desarrollo de este tipo de trabajos presente dificultades añadidas para alcanzar coberturas totales e intensivas de los recientes urbanos antiguos. Frente a estos complejos yacimientos tenemos los ejemplos de otras ciudades clásicas del entorno lacial, como los trabajos de la British School at Rome (BSR) (KEAY *et al.* 2000) desarrollados en las ciudades ubicadas entre la vía Armerina y el valle del río Tíber, al N de Roma. Estos yacimientos, por el contrario, presentan grandes posibilidades para plantear estudios geofísicos extensivos. A pesar de las diferencias evidentes, hemos procurado que la investigación no invasiva en *Tusculum* refleje la investigación realizada y los métodos empleados en las vecinas ciudades del Lazio.

En general, la ciudad clásica es, sin duda, un tema rico en contenidos y en su capacidad para generar debates diversos que no solo abarcan la materialidad del espacio urbano (FENTRESS 2000; ZANKER 2013), sino la idea de ciudad dentro como medio del Estado romano para controlar la península itálica y

el mundo mediterráneo (LOMAS 1997, 21). En esta ocasión, la prospección geofísica realizada con georradar sobre un área extensa de la ciudad de *Tusculum* (Monte Porzio Catone, Lazio) permite abordar diferentes preguntas, como la organización del tejido urbano de la ciudad y la integración de los mayores monumentos en la ciudad. La prospección geofísica con georradar permite integrar también una perspectiva estratigráfica en la lectura de los espacios urbanos la posibilidad de obtener información a diferentes profundidades, en este caso, hasta aproximadamente 2 m de profundidad bajo la superficie actual, puede aportar información relevante sobre la sucesión de fases históricas, o incluso sobre la conservación de las estructuras detectadas. En este sentido, el georradar puede convertirse en una herramienta capaz de sugerir secuencias constructivas y transformaciones internas que, de otro modo, quedarían ocultas bajo la acumulación de reformas y derrumbes.

Otras preguntas clave sobre la ciudad que nos ocupa, como la delimitación de la ciudad, o la evolución del límite urbano desde época arcaica a época medieval se abordará con el apoyo de otros datos también de naturaleza no-invasiva. Entre éstos, destaca la creación de una cobertura LiDAR propia que permite estudiar un área más allá de los insuficientes datos de la cobertura nacional en esta zona del Lazio (GARCÍA SÁNCHEZ 2018). Esta cobertura LiDAR generada con dron, y que presentamos en el último apartado de este trabajo, tiene como objetivo el estudio del territorio al N y O de la ciudad que en la actualidad se encuentra ocupados por un denso bosque; y por lo tanto inaccesibles tanto para la prospección geofísica como para la fotografía aérea tradicional. Por otro lado, la importante cuestión sobre la topografía del espacio extraurbano de la ciudad, como la presencia de las villas senatoriales del territorio tusculano, queda por el momento fuera de la discusión. No obstante, el trabajo iniciado en los últimos años y las metodologías no invasivas permitirán abordar este aspecto de la investigación próximamente.

El potencial de estos datos LiDAR, junto con modelos digitales de elevación de mayor resolución, abre la posibilidad de replantear la articulación entre el núcleo urbano y su territorio, especialmente en relación con los sistemas viarios, las áreas de explotación agrícola y las grandes villas que articularon en diferentes épocas el territorio tusculano.

2. GEOFÍSICA CON GEORRADAR EN ENTORNOS URBANOS

La arqueología sobre las ciudades clásicas en Italia está asistiendo a una revolución amparada por el desarrollo de proyectos de prospección geofísica de muy alta intensidad mediante georradar y magnetometría. El georradar ha sido tradicionalmente una técnica empleada para el estudio de zonas de tamaño reducido, siendo el magnetómetro la técnica escogida para cubrir grandes extensiones de terreno gracias a la posibilidad de integrar varios sensores

(gradiómetro de flujo) en array o a la posibilidad de realizar prospecciones en terrenos accidentados. Las prospecciones más emblemáticas en este sentido se han realizado en lugares de relativo fácil acceso como *Falerii Novi* (KEAY *et al.* 2000). Un lugar donde años más tarde se han empleado otros métodos geofísicos complementarios (Ground Penetrating Radar-GPR) para mejorar la resolución de imágenes. Las prospecciones con georradar de grandes espacios como *Potentia* (Porto Recanati, Marche) (VERMEULEN 2013), *Falerii Novi* (VERDONCK *et al.* 2020) o *Interamna Lirenas* (LAUNARO, MILLETT 2023) se han producido gracias al desarrollo de sensores multicanal que permiten la prospección intensiva, y rápida, de grandes espacios (FRANCESE *et al.* 2009). Este hecho ha cambiado totalmente el panorama investigador sobre las ciudades clásicas en un corto periodo de tiempo, aunque la prospección geofísica sea una metodología desarrollada desde hace varias décadas. En la actualidad, el desarrollo tecnológico de la prospección geofísica ha llegado a revitalizar el campo de los estudios urbanos con nuevos trabajos monográficos (JOHNSON, MILLET 2013; FILIPPI 2022; LAUNARO 2023) en los que la prospección geofísica se presenta como la protagonista indispensable de muchos estudios.

No obstante la importancia de la prospección geofísica, y la importancia de aproximaciones integradas al espacio urbano ha sido constante en el estudio del mundo clásico desde hace décadas (VERMEULEN *et al.* 2012; JOHNSON, MILLET 2013), principalmente en Italia, y el Reino Unido. En este panorama internacional, también destacan iniciativas peninsulares recientes, llevadas a cabo desde el Instituto de Arqueología de Mérida en la ciudad romana de *Segisamo* (Sasamón, Burgos) y *Saldania* (Saldaña, Palencia) (GARCÍA SÁNCHEZ, COSTA-GARCÍA 2021), y *Colonia Ugultunia* (Medina de las Torres, Badajoz) (PIZZO *et al.* 2016). O realizados por otros equipos de investigación distribuidos por la geografía de la península como algunos ejemplos destacados en *Flavia Sabora* (Cañete la Real, Málaga) (RONDÁN-SEVILLA, LAGÓSTENA-BARRIOS 2024), *Belchite* (Zaragoza) (SIMÓN, LÓPEZ 2015), *Caraca* (Driebes, Guadalajara) (ORTEA *et al.* 2019), o en territorio portugués, como la ciudad de *Ammaia* (Sao Salvador da Aramenha, Portalegre) (CORSI *et al.* 2012; VERDONCK *et al.* 2012) que han demostrado cómo la combinación de georradar, magnetometría y modelos digitales del terreno puede renovar por completo la lectura urbana de ciudades ya excavadas parcialmente, subrayando así la aportación creciente de la investigación española a estos debates.

Otros trabajos de ámbito urbano, como los recientes estudios planteados por Launaro, centran su objetivo en el desarrollo urbano de ciudades particulares y su relación con la historia política de Roma, como bien podría ser el caso de la ciudad de *Fregellae*. Fuera del área lacial, otros proyectos de larga tradición, como en *Aquinum* (LAZZARI *et al.* 2018), se insertan en el marco de estudios topográficos del territorio, en los que la ciudad tiene un peso fundamental como centro organizador de dinámicas más complejas

que ocurren a nivel territorial, y también como foco de la atención de la investigación arqueológica. Mención aparte merece el estudio de ciudades habitadas hoy en día como Roma. Lugares en los que la prospección integral presenta serias dificultades debido a la superposición de fases, pero donde igualmente la integración de métodos tiene como objetivo el estudio histórico interdisciplinar (HAYNES *et al.* 2023).

3. 30 AÑOS INTEGRANDO MÉTODOS EN *TUSCULUM*

El Proyecto *Tusculum* (Fig. 1) ha representado, durante más de tres décadas de desarrollo, una cantera privilegiada para observar las diferentes transformaciones de las metodologías arqueológicas. A partir de nuestro propio observatorio es posible seguir las líneas estratégicas de los diferentes grupos de investigación que han ejecutado el proyecto, los intereses científicos que han acompañado la evolución de nuestra disciplina y el alcance histórico de los objetivos. En 2024, el proyecto, promovido por la *Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma* (EEHAR-CSIC), alcanzó un hito significativo con los treinta años de investigaciones continuadas dedicadas a la ciudad de *Tusculum*. Un aniversario que no representa solo una fecha simbólica, sino una ocasión para reflexionar sobre la profunda renovación metodológica que, a lo largo de estas décadas, ha transformado la manera de investigar, comprender y narrar la historia del yacimiento.

El elemento central de estos años es, sin duda, la aplicación del método estratigráfico a las excavaciones arqueológicas realizadas desde 1994. El conocimiento moderno de la topografía del área monumental de la ciudad con excavaciones sistemáticas en el teatro, la basílica forense, la “fontana arcaica” y, más en general, en la totalidad del foro y de la roca, incluyendo algunas áreas suburbanas, ha restituido una visión comprensible de la topografía urbana y la posibilidad de una visita coherente al yacimiento.

A partir de las primeras campañas, el proyecto se distinguió por un enfoque abierto a la colaboración entre disciplinas diversas. Sin embargo, ha sido en los últimos años cuando esta orientación se ha consolidado en una auténtica apuesta multidisciplinar, capaz de integrar la arqueología tradicional con la topografía, la geología, la arqueometría, la teledetección y, de manera muy destacada, las prospecciones geofísicas, convertidas hoy en uno de los instrumentos más eficaces para explorar la ciudad enterrada sin alterar sus contextos.

Desde el año 2018 se ha incrementado programáticamente esta visión multidisciplinar e interdisciplinar de la investigación arqueológica en *Tusculum* con el objetivo de ampliar y redefinir la historia y arquitectura de la ciudad en función de la totalidad de los datos arqueológicos existentes, reorganizados en narraciones por épocas históricas y en una narración global de la complejidad urbana. El objetivo final de la estrategia de estos años es

una lectura estratificada del paisaje urbano donde convergen aproximaciones disciplinares y metodológicas distintas.

Las prospecciones geofísicas constituyen, sin duda, un avance significativo en el conocimiento general de la ciudad, adquiriendo un papel estratégico en el futuro de la investigación. La magnetometría, el georradar, las prospecciones electromagnéticas han hecho posibilitado una nueva lectura bajo la superficie, reconstruyendo, en algunos casos con precisión la trama urbana y localizando edificios, calles e infraestructuras invisibles a simple vista. Gracias a estas investigaciones, se han podido reconocer nuevos trazados viarios, áreas de arquitectura pública y privada, sistemas de drenaje y zonas productivas que hasta hace pocos años sólo se intuían a partir de los datos de excavación o de observaciones superficiales. El aporte de la geofísica ha revolucionado, por tanto, la percepción del sitio, devolviendo una imagen más coherente y rica del paisaje urbano y permitiendo orientar con mayor contundencia las futuras intervenciones de excavación.

La integración de métodos y competencias disciplinares se ha convertido finalmente en un sistema de trabajo orientado al conocimiento de la ciudad y de su territorio más cercano, con una nueva visión de la investigación capaz de asociar tecnologías aplicadas y la reconstrucción histórica. Esta integración de lenguajes distintos reorganizados en un storytelling de la ciudad exige en el futuro más inmediato una nueva simplificación y adaptación en función de una más inmediata divulgación al público.

4. INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA EN *TUSCULUM*

La exploración geofísica del monte Tuscolo se ha desarrollado en varias etapas. Se ha involucrado a distintos equipos de trabajo que, a su vez, han empleado diversos métodos geofísicos. En algunos casos también incluyendo recursos de teledetección. Las técnicas más utilizadas en los últimos 10 años de investigación han sido los métodos magnéticos empleados con magnetómetros de campo magnético total y de gradiente vertical (DIARTE-BLASCO *et al.* 2020). Además, en los últimos 10 años de investigación han sido los métodos magnéticos empleados con magnetómetros de campo magnético total y de gradiente vertical – Diarte-Blasco *et al.* emplearon otros métodos como la conductividad electromagnética y la susceptibilidad magnética (EM) (DIARTE-BLASCO *et al.* 2016) – en el área de las termas de época adrianea previas al actual proceso de excavación. Además, la prospección con estos métodos en las laderas de la “Rocca” permitió evidenciar los taludes que forman las sucesivas defensas, y que hoy son visibles gracias a nuevos procesos de fotogrametría con dron o de levantamiento con dron. En los últimos años se han incorporado otras técnicas, como el georradar (DIARTE-BLASCO *et al.* 2016; PIRO *et al.* 2017, 2021), en diversos puntos de la ciudad como

complemento de las exploraciones anteriores. En este sentido, los trabajos de prospección geofísica realizados por Piro en el área de las termas y de la villa de *Prastina Pacato* han aportado datos extensivos que posteriormente se han comprobado con proyectos de excavación ligados al desarrollo de infraestructuras del Parco Archeologico Culturale di Tuscolo, por ejemplo la antigua zona de aparcamiento de la villa de *Prastina Pacato* y la carretera de acceso al área del foro (PETTINELLI 2013).

Igualmente, la incorporación de la Resistividad Eléctrica (RT) (PIRO *et al.* 2021) también ha aportado una importante información sobre la presencia de estructuras soterradas relacionadas con el aprovisionamiento y almacenamiento de agua. Estos trabajos se han realizado precisamente en el entorno de la Rocca y de la cisterna ubicada sobre el teatro de la ciudad.

4.1 Metodología de trabajo

La metodología de trabajo realizada en el periodo 2023-2025 consta de varias fases cuya culminación es la prospección global de todo el espacio urbano. El trabajo parte de la definición de áreas de interés (Fig. 2) entorno a los principales monumentos de *Tusculum*; el segundo paso es la prospección con georradar de estos espacios procurando que el alcance de la prospección se realice de forma continua, y en la medida de lo posible no queden zonas aisladas que puedan suponer vacíos en la comprensión de la ciudad como conjunto. Como se establecía en el apartado anterior, la prospección con georradar es un método de investigación ampliamente difundido y consolidado en la investigación arqueológica, por su versatilidad de trabajo en zonas rurales o urbanas, y la capacidad añadida de plantear interpretaciones estructurales en volúmenes de datos tridimensionales (CONYERS 2004; CAMPANA, PIRO 2009; GOODMAN 2009). El siguiente paso es la interpretación de las zonas prospectadas intentando realizar una mirada simultánea a dos elementos que creemos fundamentales. Por un lado, el estudio de edificios ya conocido gracias

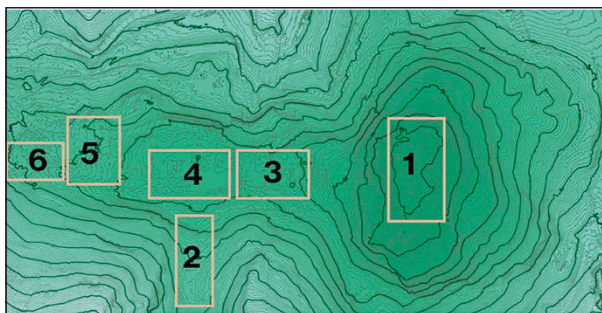


Fig. 2 – Principales áreas de investigación en *Tusculum*.

a sucesivas fases de estudio, y por otro la integración de nuevas evidencias que completan los huecos en el entramado urbano de la ciudad.

Para realizar este trabajo se ha empleado un sensor Noggin monocanal de una frecuencia de 250 mhz, similar al empleado en prospecciones anteriores y en otros trabajos similares realizados en la Península Ibérica. El sensor monocanal se asienta en un sistema SmartCart y cuenta con un GPS RTK Topcon para el geoposicionamiento de los datos. El trabajo inicialmente se ha basado en el trazado de mallas de prospección de 30 m de lado, aunque en los momentos finales, cuando el espacio o la topografía hacía inviable el trazado de estas estructuras, se ha realizado una prospección mediante líneas individuales georreferenciadas con un espaciado máximo de 25 cm. La frecuencia central empleada en la prospección con georradar es de 250 mhz, que estimamos oportuna para la documentación de las fases más antiguas de la ciudad, que, como los estudios más recientes, se remonta a época arcaica (BIANCO, PIZZO 2023). La frecuencia elegida supone un compromiso entre la capacidad de penetración y la resolución espacial de las capas más superficiales (SEREN *et al.* 2007). Los recientes trabajos de Piro sobre la historia medieval de la ciudad, ya nos proveen de una visión general sobre la capa de datos que podemos suponer más cercana a la superficie, aunque como podremos ver más adelante, la reutilización de espacios romanos de época imperial hace difícil separar fases históricas a través de los datos geofísicos, si acaso únicamente estratificación de las propias estructuras.

El procesamiento de los datos se ha realizado empleando algunas de las indicaciones señaladas por Manataki y Sarris (MANATAKI *et al.* 2015) en la prospección de entornos mediterráneos con sistemas geofísicos similares. El proceso se ha realizado mediante el software Ekko Project v.5 de la compañía Sensing and Software, el workflow empleado se compone de los pasos de Time Zero Correction, Background subtraction, Gain (Start: 3, Attenuation 6; Max. Gain: 500), and Migration, con el objetivo de extraer cortes de 5 cm de resolución cada 10 cm de profundidad. En paralelo, interesa estudiar los B-scans o radargramas para valorar esta estratigrafía aparente o pseudoestratigrafía, como se está estudiando en los últimos años en el Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) (RONCHI *et al.* 2023). El objetivo de este último paso es interpretar mejor el tipo de estructuras localizadas y extraer información adicional sobre su conservación y desarrollo vertical.

Nuestro planteamiento inicial, relativo al comienzo de unas campañas de prospecciones no invasivas relacionadas con la metodología indicada, pretende que la lectura geofísica de *Tusculum* no solo recupere la organización general de un tejido urbano estratificado, sino que proporcione una base sistemática de partida para nuevos análisis. El objetivo no es exclusivamente metodológico, sino también de conocimiento integral e integrado de los datos disponibles para reinterpretar la evolución histórica de la ciudad en áreas donde la excavación resulta inviable.

5. RESULTADOS

La prospección del espacio al O del foro en *Tusculum* está fuertemente condicionada por la topografía accidentada de la ciudad. Aunque existen amplias zonas accesibles, el espacio de trabajo se encuentra limitado por el bosque al N y por las pendientes al S (Fig. 3). Es más, en la zona interior hay numerosos desniveles y áreas donde la presencia de arbolado disperso supone un problema para el desarrollo de una cobertura de prospección de forma completa e intensiva. Estas limitaciones naturales han obligado a adaptar continuamente la dinámica de trabajo en el campo, con la necesidad de combinar estrategias distintas en función de la orografía del terreno y los condicionantes indicados.

En una primera aproximación se ha dividido el yacimiento en seis áreas clave sobre las que plantear este trabajo no invasivo. Se trata de las áreas de la Rocca, también denominada como “acrópolis” en la bibliografía, el área Sant’Agata (estas dos áreas son objeto de estudio en el reciente volumen sobre el Tuscolo medieval (BEOLCHINI, DIARTE-BLASCO 2025), el área del Foro, el área de las termas donde actualmente se desarrollan los principales trabajos de excavación, el área de la villa de *Prastina Pacato*, y finalmente el área del santuario extraurbano, igualmente estudiada en fecha reciente (DE STEFANO, PIZZO 2020). Esta sectorización no solo facilita la organización del trabajo de campo, sino establece unas referencias topográficas y unas divisiones sectoriales nuevas utilizables en el futuro para continuar la investigación.

Todas las áreas revisten especial interés dado que representan elementos característicos que han sido ya estudiados en el pasado reciente mediante trabajos de excavación o de prospección. No obstante, para la prospección geofísica con georradar se ha priorizado la exploración en tres áreas fundamentales

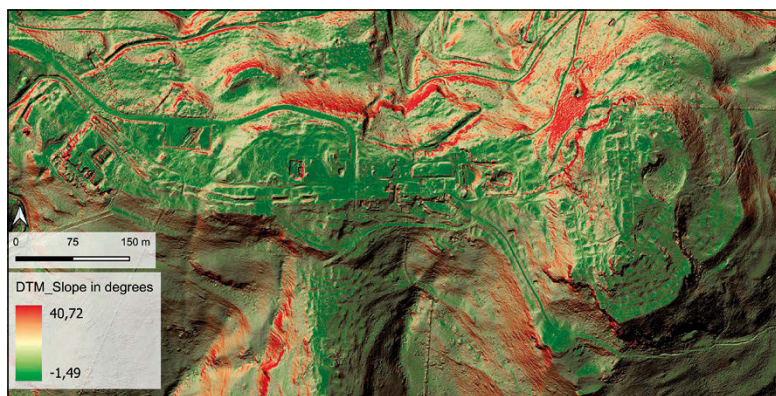


Fig. 3 – Modelización del grado de pendiente sobre los datos LiDAR 50 cm en la zona entre la Rocca y el santuario extraurbano. Elaboración propia a partir de los datos LiDAR generados por Andrea Conte - Sapienza Università di Roma.

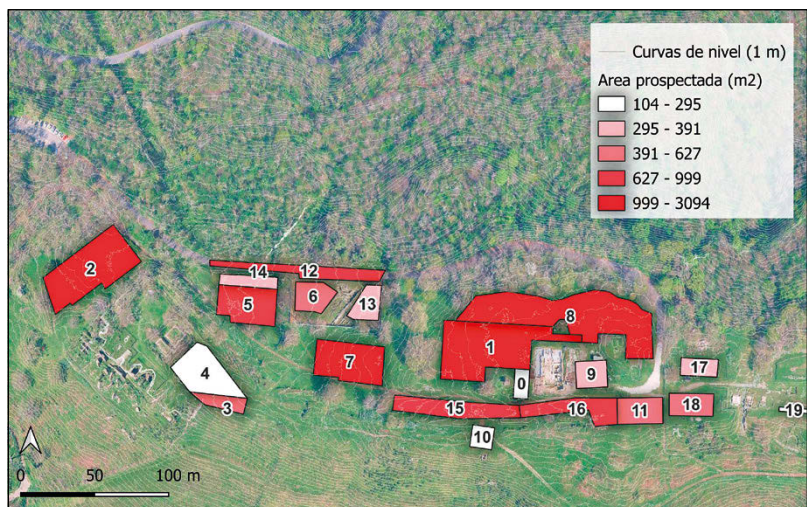


Fig. 4 – Extensión del área prospectada con georradar en *Tusculum* durante las campañas 2023-2025.

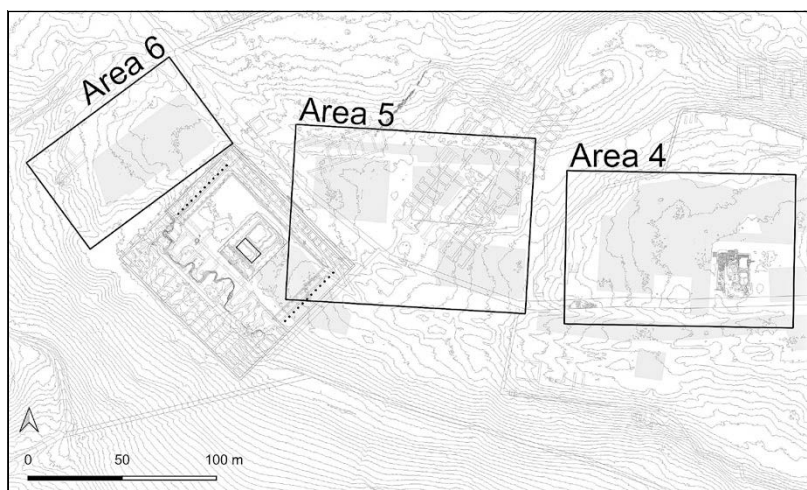


Fig. 5 – Áreas de prospección en *Tusculum* mencionadas en el texto.

(Figg. 4, 5). La prospección del amplio espacio situado en torno a las termas, desde la llamada “Casa del Custode” hasta un lienzo de muralla, quizás tardío excavado en la campaña de 2018 (Pizzo *et al.* 2019). La segunda área se sitúa inmediatamente al O de la mencionada muralla, únicamente el desnivel

ID	Area_m ²	ID	Area_m ²
0	199,981	10	224,983
1	2338,413	11	545,762
2	1836,338	12	753,033
3	392,813	13	387,261
4	273,123	14	303,167
5	952,018	15	900,254
6	472,784	16	748,551
7	1187,788	17	300,501
8	3094,315	18	453,883
9	383,867	19	103,607

Tab. 1 – Área prospectada en las subáreas reflejadas en la fotografía anterior.

topográfico impide realizar una cobertura continua. Esta zona se desarrolla en torno a la llamada villa de *Prastina Pacato*, con el objetivo de completar la prospección de este espacio ya realizado por PIRO *et al.* (2021) y clarificar el trabajo de documentación planimétrica de la ciudad y conjugarla con las antiguas interpretaciones del espacio realizadas por Rossini en 1824-26 y Canina en 1841. La revisión crítica de estas planimetrías históricas, contrastadas ahora con datos geofísicos homogéneos, abre la posibilidad de corregir alineaciones, redefinir espacios y matizar interpretaciones tradicionales.

Finalmente, el área de trabajo más occidental corresponde al lugar donde se ubica el santuario extraurbano. Esta es una zona actualmente poco estudiada a pesar de haber empleado recientemente métodos digitales novedosos (GUERRERO VEGA, PIZZO 2021). En la nueva fase de prospecciones se ha cubierto un total de aproximadamente 16000 m² (Fig. 4, Tab. 1). La extensión alcanzada, pese a las limitaciones orográficas indicadas anteriormente, constituye la base más completa obtenida hasta ahora para el sector occidental de la ciudad, permitiendo integrar por primera vez la lectura conjunta de las tres áreas monumentales en un único modelo espacial.

5.1 Área 4. *Termas adrianeas*

La prospección georradar en el área revela resultados comparables a los obtenidos por PIRO *et al.* (2021) en una prospección previa de la zona (Fig. 6). Además de la información sobre la estructura de los edificios anejos a las termas, hemos podido reconstruir la conexión con nuevos ambientes localizados al O del edificio termal, algunas de las cuales pueden ponerse en relación con la excavación de las termas. En este sentido, encontramos un ábside abierto hacia el este, que podría reflejar una estancia abierta al O. No se ha localizado un muro de cierre de las termas al O del límite de excavación, pero podemos observar una sucesión de dos ambientes. El primero, ubicado más al E, es de

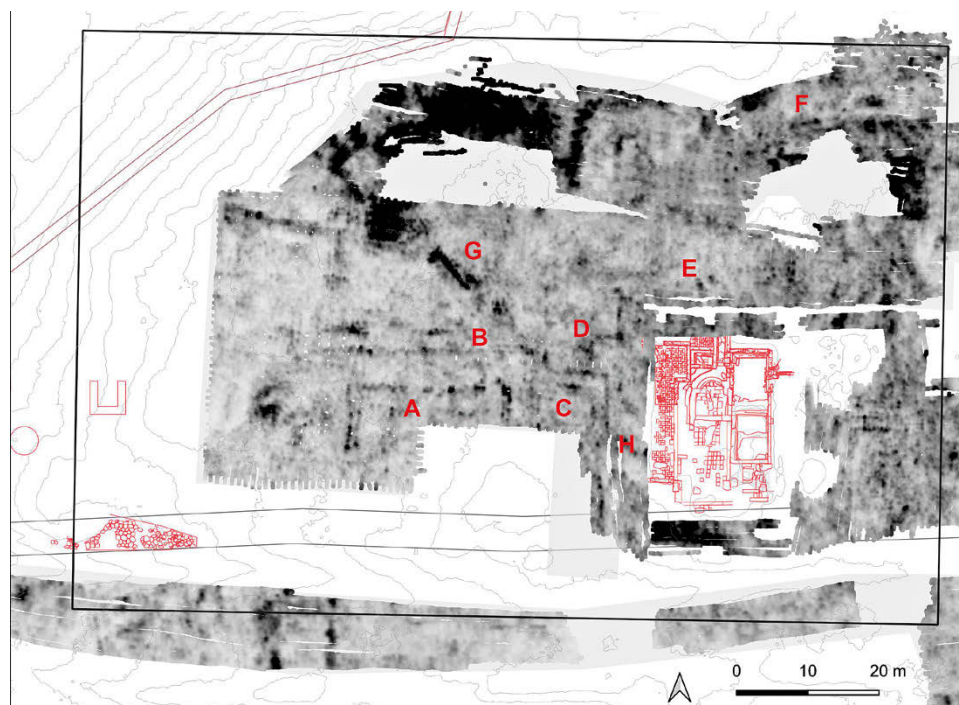


Fig. 6 – Resultado de la prospección georradar en el Área 4, en el entorno de las termas (2023-2025).

forma rectangular y más ancho, mientras que el segundo, de planta cuadrada, se localiza al E del primero, quizás situado a modo de cabecera. Ambos bloques contienen sendos patios interiores, quizás estuvieron porticados o podrían ser simplemente zonas limitadas al interior de espacios abiertos.

Por lo tanto, se documenta un patio interior (A) con unas dimensiones de 10,8×6,2 m. En el interior del patio (A) se localiza adosada al sur del muro con dirección E-O una pequeña estructura de planta cuadrada, visible en su totalidad y con unas dimensiones de 3,2×2,7 m. Encuadrando estas estructuras aparecen una serie de muros con orientación E-O y N-S que pueden definirse como (B), parte del cual corresponde al muro T6-2 de Piro, que tiene unas dimensiones de 15×12 m. El siguiente patio (C), localizado al este del primero, tiene medidas regulares de 6×5,6 m de lado. Está enmarcado en sus zonas N, O y E por un muro de 8,6×8,4 m de lado. Inmediatamente al N de este espacio porticado o abierto, pero indudablemente con una estructura central, encontramos claramente una estructura absidiada orientada hacia el O (D), con una luz de 2,5 m. Como ha sido señalado, esta estructura podría reflejarse en la zona igualmente absidiada excavada en el conjunto termal.

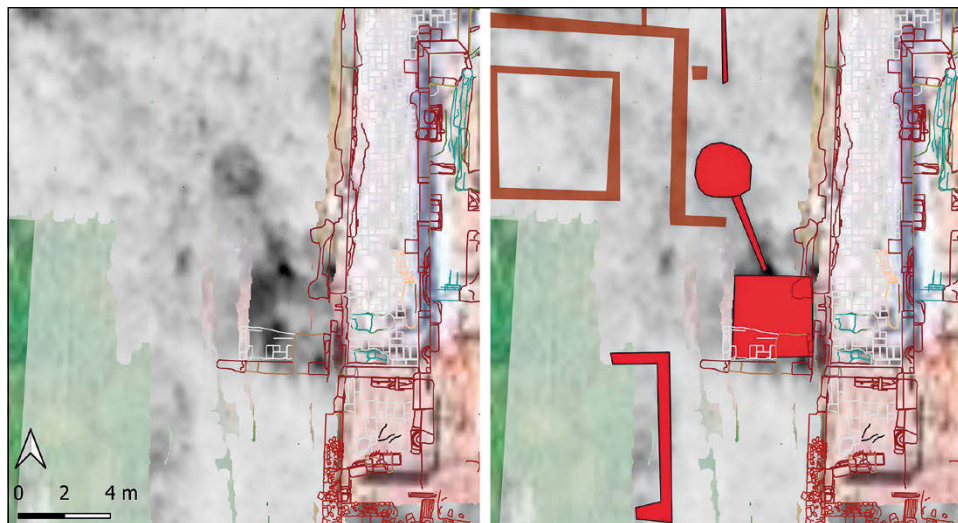


Fig. 7 – Detalle al oeste de las termas a una profundidad de 150 cm bajo la superficie (diseño CAD de Rosy Bianco, Proyecto Tusculum).

Es interesante también observar el mismo espacio a una profundidad mayor, por ejemplo, a 150-170 cm bajo la superficie, sería incluso posible observar una superficie o pavimento conectado con una estructura circular (H) (Fig. 7). Esta área está directamente vinculada al espacio excavado, y posiblemente en relación con el pavimento de la primera fase de las termas. El cierre N del edificio de las termas (E) está delimitado por un amplio espacio, quizás ocupado por una calle o un espacio abierto; la presencia del arbolado del parque impide en gran medida obtener una imagen clara.

En las zonas prospectadas más allá de este edificio encontramos una serie de nuevas estructuras, algunas conocidas también gracias a las prospecciones de Piro, como otro vía urbana, orientada E-O (F), y una serie de nuevos elementos tanto al E del área de excavación, como al NE, donde una serie de reflexiones de gran amplitud, marcan la presencia seguramente de una gran acumulación de materiales y una edificio compartimentado a una profundidad de aproximadamente 130 cm bajo la superficie (G). La estructura tendría unas medidas de 9×8 m de lado, y una cabecera absidal encuadrada de un área de 6×3 m.

5.2 Área 5. Villa de Prastina Pacato

La realidad arqueológica en torno a la llamada villa de *Prastina Pacato* es compleja (Fig. 8). Las excavaciones arqueológicas realizadas en la zona,

la documentación histórica derivada de las plantas de Rossina y Canina, y la nueva documentación arqueológica derivada de la prospección geofísica y el vuelo LiDAR no parecen coincidir. Únicamente la prospección GPR de Piro *et al.* (2021, 35-36) realizada de forma previa a la última excavación ofrece una visión precisa de la organización interior de este espacio. En los últimos años, la prospección GPR se ha extendido por las áreas aledañas, y ahora es posible observar el edificio de una forma más extensa. Además, los resultados del vuelo LiDAR, en estudio, permitirán comprender las modificaciones realizadas en el terreno para alojar este edificio en su sector al N del camino de acceso.

Los datos de la nueva prospección geofísica revelan la presencia de una gran ala de aproximadamente 38 m de largo, compuesta por dos pasillos con orientación NE-SO (A, B). Estos pasillos rematan una cabecera (C), junto a la que encontramos otra estructura de 16×9 m (D), quizás adosada al propio edificio y que a su vez seguramente se abre a un camino (E) que discurre en sentido SE-NO en dirección al santuario extraurbano.

Al sur de la villa, y junto a la vía, cuyo pavimento empedrado (“basoloto”) es aún visible en superficie localizamos dos nuevas estructuras. No obstante, la diferencia de cota, entre estas estructuras y aquellos que podemos asociar más directamente a la villa, nos hace pensar en que se trate de estructuras separadas, quizás *insulae* domésticas dada su planta irregular (G, H). En cualquier caso, la conservación de estas estructuras o los procesos de derrumbe dificultan la definición de una planta.

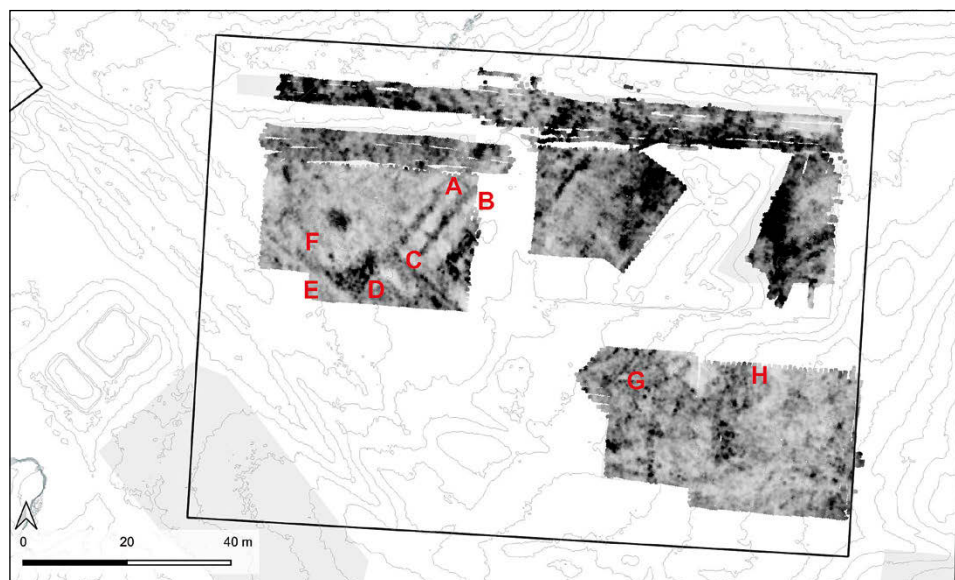


Fig. 8 – Resultados de la prospección georradar en Área 5 o Villa de *Prastina Pacato*.

5.3 Área 6. Santuario extraurbano

Finalmente, la zona 6 de prospección ubicada al O del santuario extraurbano ha deparado el hallazgo de una estructura no conocida con anterioridad (Fig. 9). Además, la estructura que describimos se apoya en una terraza cuya naturaleza intentamos definir mediante la interpretación de los B-scans. La estructura aparece como una sucesión de muros paralelos, lo cual quizás podría indicar la presencia de una terraza rellena, o incluso de una *via tecta* (A) que sirviese tanto de acceso al santuario como de terraza.

Igualmente, al NE del edificio detectado, otro espacio abierto longitudinal (B), nos lleva a pensar en la posibilidad de otra vía de acceso a la ciudad situada al N del santuario, por lo tanto, definiendo el espacio sagrado y el urbanismo de la ciudad tanto al exterior como al interior. La buena conservación de las estructuras en esta zona nos permite definir con claridad la presencia de una o quizás dos estructuras, organizadas en torno a dos patios. La primera de ellas, abierta al sur cuenta con un pasillo dividido en tres ambientes (C) entorno a un espacio central de 6x11 m. La estructura superior, posiblemente abierta al N, es de dimensiones similares, cuenta con un espacio central de dimensiones similares, el pasillo que lo define hacia el O parece contar con solo dos ambientes (D), aunque podría hipotetizarse la presencia de un tercero. Hacia el NO, esta estructura podría estar rematada por ambientes abiertos hacia la vía de acceso a la ciudad, quizás *tabernae* (E).

6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

El planteamiento del trabajo en el futuro inmediato pasa por investigar el área urbana más inaccesible. Se trata de la zona N cuya cobertura boscosa impide el trabajo de prospección geofísica y también hace extremadamente difícil la prospección tradicional de reconocimiento de estructuras, aunque en los últimos años se han realizado grandes avances en este sentido (RICCI, BARBISAN 2025). El trabajo realizado en *Tusculum* se realiza además en paralelo a la investigación realizada en el entorno de otras ciudades clásicas del Lazio donde la presencia del bosque esconde algunos de los elementos clave para comprender algunos aspectos clave como la gestión de los recursos hídricos y agrícolas (POMAR 2025).

Una de las estrategias realizadas en este sentido es la elaboración de un vuelo LiDAR en colaboración con La Sapienza Università di Roma para integrar los datos provenientes tanto de la prospección geofísica, de excavaciones actuales y antiguas, y también de la reconstrucción topográfica de la ciudad, también actualmente en curso. La topografía LiDAR es uno de los principales avances en el estudio del territorio italiano, amparado en primer lugar gracias a las coberturas nacionales (GARCÍA SÁNCHEZ 2018; VINCI *et al.* 2024), ha sufrido un desarrollo gracias a la generación de coberturas propias con drones multirotor o drones de ala fija en áreas previamente no cubiertas por la cobertura nacional.

Mediante la generación de una cobertura LiDAR propia en el futuro cercano se podrán desarrollar programas paralelos para comprender mejor la topografía física del yacimiento desde la perspectiva de los paisajes contruidos, hasta la detección de nuevos elementos dentro del espacio urbano, o del espacio suburbano donde surgen algunas de las importantes villas que han caracterizado al monte Tuscolo desde la antigüedad.

En conjunto, la combinación de datos LiDAR de alta densidad, prospección geofísica sistemática y revisión crítica de la documentación histórica debería permitir en los próximos años plantear una lectura renovada de *Tusculum* como paisaje urbano estratificado, superando, finalmente, la tradicional separación entre núcleo monumental y territorio cercano. Este último concepto es, sin duda, el reto principal de nuestras perspectivas actuales y futuras. La aproximación a diferentes escalas de interpretación pretende a la vez completar la cartografía arqueológica de las zonas hoy inaccesibles y reconstruir de manera más precisa las relaciones entre la ciudad, sus villas y su territorio. Además, la integración progresiva de estos conjuntos de datos procedentes de técnicas geofísicas, deberían explorar nuevas líneas de investigación que puedan combinar en el estudio topográfico con las secuencias constructivas conocidas, y el uso de los espacios. Otro reto indispensable es comprender en la zona periurbana la evolución de los sistemas de aterrazamiento como elemento definitorio del paisaje tusculano en época romana, la conexión entre la ciudad y los demás santuarios cercanos, la mejor definición de las áreas

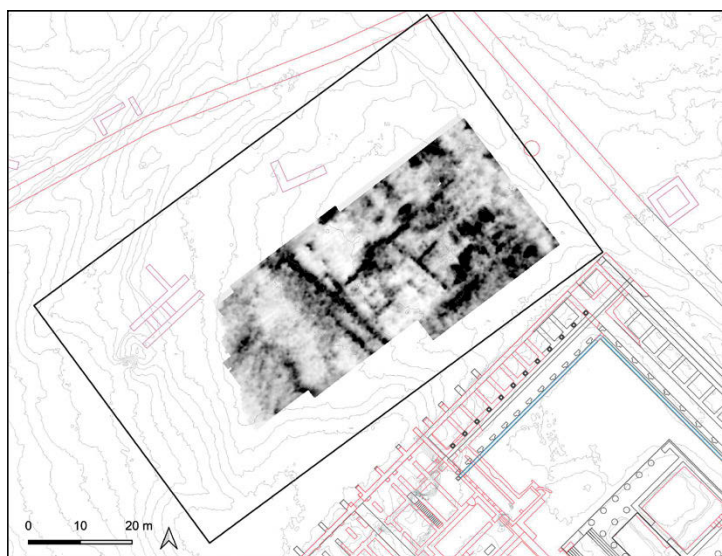


Fig. 9 – Resultado de la prospección georradar a 100 cm bajo la superficie en Área 6 al O del santuario extraurbano.

públicas o la gestión del agua de la que sabemos muy poco en la actualidad. Todo ello señala que la investigación en *Tusculum* se debería orientar hacia un escenario en el que el análisis territorial, urbano y arquitectónico pueda abordarse de forma unificada, abriendo así una fase inédita y especialmente prometedora para la comprensión global de la ciudad y su territorio.

7. CONCLUSIONES

La prospección geofísica realizada en *Tusculum* durante el periodo 2023-2025 se apoya en los trabajos realizados en anteriores campañas con el objetivo de consolidar resultados y nuevos estudios comparativos entre los resultados obtenidos por diferentes metodologías. El presente trabajo ha conseguido completar una visión extensa sobre la ciudad desconocida que permite no solo incrementar nuestro conocimiento de los monumentos más relevantes, sino evidenciar cómo estos monumentos se relacionaban a través del tejido urbano de la ciudad de *Tusculum*. La prospección con GPR, en este sentido, permite observar el espacio estudiado desde una perspectiva estratigráfica utilizando las capacidades de obtener información 3D del subsuelo y así, caracterizar mejor las estructuras detectadas, tanto en cuanto a funcionalidad como a conservación. La integración de los datos de prospección geofísica con las últimas excavaciones del Foro y de las termas adrianéas, así como con los vuelos dron LiDAR y la fotografía aérea contribuirán a abrir nuevas líneas de investigación, y a arrojar luz sobre algunas incógnitas de la ciudad planteadas a partir de los estudios de Canina.

En términos más generales en cambio, la investigación desarrollada en *Tusculum* entre 2023 y 2025 confirma que la integración de metodologías no invasivas está transformando profundamente el estudio de las ciudades antiguas del Lazio. La aplicación sistemática del georradar, incluso en un entorno topográficamente complejo, ha permitido ampliar significativamente la lectura del urbanismo tuscolano, documentando áreas clave en torno a las termas, la villa de *Prastina Pacato* y el santuario extraurbano. Estos avances no solo enriquecen la planimetría arqueológica existente, sino que contribuyen a revisar hipótesis previas y a comprender mejor la articulación interna del asentamiento.

Al mismo tiempo, las limitaciones impuestas por las zonas boscosas del entorno y las pendientes extremas han puesto de relieve la necesidad de complementar la prospección geofísica con tecnologías de teledetección. En este sentido, el desarrollo de una cobertura LiDAR específica, realizada con una colaboración con La Sapienza Università di Roma y apoyada en vuelos de alta resolución se perfila como otra herramienta clave para acceder a la topografía oculta, identificar nuevas estructuras y reconstruir con mayor fidelidad el paisaje urbano y suburbano. La integración futura de estos datos permitirá abordar aspectos esenciales no tratados por falta de datos, como

la gestión del agua, la organización de terrazas como parte fundamental del paisaje construido y la relación entre el núcleo cívico y las villas que estructuraron el Tuscolo desde la Antigüedad.

Tusculum se convierte, así, en un caso de estudio ejemplar sobre cómo la convergencia entre geofísica, teledetección y análisis histórico puede redefinir la comprensión de una ciudad clásica y sus relaciones territoriales. Este avance metodológico no solo mejora la documentación del yacimiento, sino que abre nuevas vías interpretativas que permitirán reconstruir el tejido urbano con una precisión inédita y situar el sitio en el marco más amplio de las dinámicas territoriales del Lazio antiguo.

JESÚS GARCÍA SÁNCHEZ, ANTONIO PIZZO

Instituto de Arqueología de Mérida (IAM-CSIC)

Escuela Española de Historia y Arqueología (EEHAR-CSIC)

j.garcia@iam.csic.es, antonio.pizzo@eehar.csic.es

BIBLIOGRAFIA

- BEOLCHINI V., DIARTE BLASCO P. (eds.) 2025, *Tusculum VII: ridefinendo la città medievale scomparsa*, «Serie Arqueológica», Madrid, CSIC.
- BIANCO R., PIZZO A. 2023, *L'area monumentale di Tusculum: nuove ricerche e proposte interpretative (età arcaica-età imperiale)*, «Archivo Español de Arqueología», 96 (<https://doi.org/10.3989/aespa.096.023.11>).
- CAMPANA S., PIRO S. (eds.) 2009, *Seeing the Unseen. Geophysics and Landscape Archaeology*, London, CRC Press.
- CONYERS L.B. 2004, *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, Alta Mira Press.
- CORSI C., JOHNSON P.S., VERMEULEN F. 2012, *A geomagnetic survey of Ammaia: A contribution to understanding Roman urbanism in Lusitania*, «Journal of Roman Archaeology», 25, 121-145 (<https://doi.org/10.1017/S1047759400001161>).
- DE STEFANO S., PIZZO A. 2020, *Nuove osservazioni sul tempio del santuario extraurbano di Tusculum*, «Journal of Roman Archaeology», 33, 73-92 (<https://doi.org/10.1017/S1047759420000926>).
- DIARTE-BLASCO P., CASAS A.M., POCOVÍ A., VILLALAÍN J.J., MUÑOZ A., BEOLCHINI V., PUEYO-ANCHUELA Ó., PEÑA-CHOCARRO L. 2020, *Interpretation of magnetic anomalies of geological and archaeological origins in a volcanic area (Tusculum site, Lazio, Italy): Methodological proposals*, «Journal of Applied Geophysics», 173, 103942 (<https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2020.103942>).
- DIARTE-BLASCO P., BEOLCHINI V., PEÑA-CHOCARRO L., PUEYO-ANCHUELA Ó., CASAS-SAINZ A.M., POCOVÍ JUAN A., ZANFINI M., GABRIELE ORI G., DELL'ARCIPRETE I., MURANA A. 2016, *Metodologie d'indagine non invasiva a Tusculum: la ricerca archeologica senza scavare*, in *Decimo incontro di studi sul Lazio e la Sabina, Lazio e Sabina 10, Atti del Convegno (Roma 2013)*, Roma, Edizioni Quasar, 327-330 (<https://digital.csic.es/handle/10261/255831>).
- FENTRESS E. 2000, *Introduction. Frank Brown, Cosa, and the idea of a Roman city*, in E. FENTRESS (ed.), *Romanization and the City. Creation, Transformations, and Failures, Proceedings of a Conference held at the American Academy in Rome (Rome 1998)*, Portsmouth, 11-24.
- FILIPPI D. (ed.) 2022, *Rethinking the Roman City: The Spatial Turn and the Archaeology of Roman Italy*, London, Routledge (<https://doi.org/10.4324/9781351115421>).

- FRANCESE R.G., FINZI E., MORELLI G. 2009, *3-D high-resolution multi-channel radar investigation of a Roman village in Northern Italy*, «Journal of Applied Geophysics», 67, 1, 44-51 (<https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2008.09.004>).
- GARCÍA SÁNCHEZ J. 2018, *Archaeological LiDAR in Italy: Enhancing research with publicly accessible data*, «Antiquity», 92, 364 (<https://doi.org/10.15184/aqy.2018.147>).
- GARCÍA SÁNCHEZ J., COSTA-GARCÍA J.M. 2021, *Remote sensing and geophysical survey in Veladiez. A new sector of the Roman town of Segisamo (Sasamón, Burgos)*, «Cadernos do Laboratório Xeolóxico de Laxe», 43, 41-60 (<https://doi.org/10.17979/cadlaxe.2021.43.0.8726>).
- GOODMAN D. 2009, *GPR methods for archaeology*, in CAMPANA, PIRO 2009, 229-244.
- GUERRERO VEGA J.M., PIZZO A. 2021, *Análisis arquitectónico y aplicación de metodología BIM en el santuario extraurbano de Tusculum*, «Archeologia e Calcolatori», 32.1, 99-116 (<https://doi.org/10.19282/ac.32.1.2021.06>).
- HAYNES I., RAVASI T., KAY S., PIRO S., LIVERANI P. 2023 (eds.), *Non-Intrusive Methodologies for Large Area Urban Research*, Oxford, Archaeopress (<https://www.archaeopress.com/Archaeopress/Products/9781803274461>).
- JOHNSON P., MILLET M. (eds.) 2013, *Archaeological Survey and the City*, Oxford, Oxbow (https://www.academia.edu/2319762/Archaeological_Survey_and_the_City).
- KEAY S., MILLETT M., POPPY S., ROBINSON J., TAYLOR J., TERRENATO N. 2000, *Falerii Novi: A new survey of the walled area*, «Papers of the British School at Rome», 68, 1-93 (<https://doi.org/10.1017/S0068246200003871>).
- LAUNARO A. 2023, *Roman Urbanism in Italy*, Oxford, Oxbow Books.
- LAUNARO A., MILLETT M. 2023, *Interamna Lirenas: Biography of a Town*, McDonald Institute for Archaeological Research (<https://doi.org/10.17863/CAM.99669>).
- LAZZARI M., DE GIORGI L., CERAUDO G., PERSICO R. 2018, *Geoprospecting survey in the archaeological site of Aquinum (Lazio, Central Italy)*, «Surveys in Geophysics», 39, 6, 1167-1180 (<https://doi.org/10.1007/s10712-018-9497-8>).
- LOMAS K. 1997, *The idea of a city: Elite ideology and the evolution of urban form in Italy, 200 BC-AD 100*, in H.M. PARKINS (ed.), *Roman Urbanism. Beyond the Consumer City*, London, Routledge.
- MANATAKI M., SARRIS A., DONATI J., CUENCA-GARCÍA C. 2015, *GPR: Theory and practice in archaeological prospection*, in A. SARRIS (ed.), *Best Practices of Geoinformatic Technologies for the Mapping of Archaeolandscapes*, Oxford, Archaeopress, 13-24 (<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3256.9363>).
- ORTEA J.F., PAZOS E.G., JIMÉNEZ D.Á. 2019, *En ningún lugar... Caraca y la romanización de la Hispania interior*, Diputación Provincial de Guadalajara.
- PETTINELLI E. 2013, *Note preliminari sullo scavo della cosiddetta "Villa di Prastina Pacato" a Tusculum*, in G. GHINI (ed.), *Lazio e Sabina 9, Lavori e Studi della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio, Atti del Convegno (Roma 2012)*, Roma, Edizioni Quasar, 177-182.
- PIRO S., ELIZA I., PAPALE E., VALERIA B. 2017, *Integrated geophysical, archaeological and geological surveys for the characterization of Tusculum archaeological site (Rome, Italy)*, in B. JENNINGS, C. GAFFNEY, T. SPARFOW, S. GAFFNEY (eds.), *Proceedings of the 12th International Conference of Archaeological Prospection (University of Bradford 2017)*, Oxford, Archaeopress, 186-187 (<https://iris.cnr.it/handle/20.500.14243/333795>).
- PIRO S., ZAMUNER D., QUILICI GIGLI S. 2021, *High resolution geophysical surveys to characterize Norba archaeological site (Norma, Central Italy)*, «Archeologia e Calcolatori», 32.2, 261-270 (<https://doi.org/10.19282/ac.32.2.2021.24>).
- PIZZO A., BEOLCHINI V., CORRALES ÁLVAREZ Á., MARCOSIGNORI M., FRIGERIO A., RICCI F., BARBISAN C. 2019, *La campaña de excavación 2018 en Tusculum (Monte Porzio Catone, Roma, Italia)*, «Informes y Trabajos. Excavaciones en el exterior», Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones, 136-152.

- PIZZO A., MATEOS P., MAYORAL V. 2016, *El anfiteatro de Contributa Iulia Ugultunia. Identificación y primer análisis arqueológico*, «Archivo Español de Arqueología», 89, 249-271 (<https://doi.org/10.3989/aespa.089.016.012>).
- POMAR E. 2025, *Water management and agricultural exploitation beyond the southern city wall of Falerii Novi*, «Papers of the British School at Rome», 1-22 (<https://doi.org/10.1017/S0068246225100184>).
- QUILICI L., QUILICI GIGLI S. 1990, *Carta archeologica della zona del Tuscolo*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- RICCI F., BARBISAN C. 2025, *Ricostruzione topografica dell'insediamento, delle viabilità e degli assi di mobilità*, in V. BEOLCHINI, P. DIARTE-BLASCO (eds.), *Tusculum VII. Ridefinendo la città medievale scomparsa*, Madrid, CSIC, 139-198 (<https://digital.csic.es/handle/10261/396529>).
- RONCHI D., LIMONGIELLO M., DEMETRESCU E., FERDANI D. 2023, *Multispectral UAV data and GPR survey for archeological anomaly detection supporting 3D reconstruction*, «Sensors», 23, 5, 2769 (<https://doi.org/10.3390/s23052769>).
- RONDÁN-SEVILLA I.-M., LAGÓSTENA-BARRIOS L.-G. 2024, *Prospección geofísica y análisis edilicio en el asentamiento de El Carrascal (Cañete La Real, Málaga), presunta sede de Flavia Sabora*, «Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra», 32, 317-350 (<https://doi.org/10.15581/012.32.017>).
- SEREN S., EDER-HINTERLEITNER A., NEUBAUER W., LÖCKER K., MELICHAR P. 2007, *Extended comparison of different GPR systems and antenna configurations at the Roman site of Carnuntum*, «Near Surface Geophysics», 5, 6, 389-394 (<https://doi.org/10.3997/1873-0604.2007021>).
- SIMÓN P.R., DIEZ DE PINOS LÓPEZ E. 2015, *La ciudad romana de El Pueyo de Belchite: nuevas investigaciones*, «Salduie», 15, 213-232 (https://doi.org/10.26754/ojs_salduie/sald.2015156682).
- VERDONCK L., LAUNARO A., VERMEULEN F., MILLETT M. 2020, *Ground-penetrating radar survey at Falerii Novi: A new approach to the study of Roman cities*, «Antiquity», 94, 375, 705-723 (<https://doi.org/10.15184/aqy.2020.82>).
- VERDONCK L., TAELEMAN D., CORSI C., VERMEULEN F. 2012, *Ground Penetrating Radar at Ammaia*, in *Ammaia I: The Survey. A Romano-Lusitanian Townscape Revealed*, Ghent, Academia Press, 69-81.
- VERMEULEN F. 2013, *Interdisciplinary non-invasive survey approaches to ancient towns: Some applications and visualisations from the Roman West*, in J. POBLOME (ed.), *Exempli Gratia. Sagalassos, Marc Waelkens and Interdisciplinary Archaeology*, Leuven, Leuven University Press, 165-182.
- VERMEULEN F., BURGERS G.-J., KEAY S., CORSI C. (eds.) 2012, *Urban Landscape Survey in Italy and the Mediterranean*, Oxford, Oxbow Books (<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dk2b>).
- VINCI G., VANZANI F., FONTANA A., CAMPANA S. 2024, *LiDAR applications in archaeology: A systematic review*, «Archaeological Prospection» (<https://doi.org/10.1002/arp.1931>).
- ZANKER P. 2013, *La città romana*, Roma, Editori Laterza.

ABSTRACT

This chapter presents the results of geophysical survey campaigns carried out in *Tusculum* between 2023 and 2025. The new research substantially expands our knowledge of urban topography by combining ground-penetrating radar (GPR), magnetometry, and other digital terrain analysis methods. This initial approach allows us to reinterpret key areas of the ancient city, such as the public area of the forum, the Hadrianic bath complex, and the residential sectors, and contributes to a better understanding of the relationship between the main monuments and the urban layout.