

Artículo

El levantamiento integrado del Padiglione Cavaliere en el Castillo de Baia


The integrated survey of the Padiglione Cavaliere in the Baia Castle

Riccardo Florio¹, Raffaele Catuogno², Teresa Della Corte³, Caterina Borrelli⁴

¹ Full Professor


University of Naples Federico II

riccardo.florio@unina.it

<https://orcid.org/0000-0003-3066-5946> 


² Associate Professor

University of Naples Federico II

<https://orcid.org/0000-0002-6329-358X> 

³ Assistant Professor

University of Naples Federico II

<https://orcid.org/0000-0001-7018-1386> 

⁴ Phd Student

Università degli Studi di Salerno

<https://orcid.org/0009-0003-0425-5545> 

<https://doi.org/10.56205/mim.4-3.3>

Recibido

07/08/23

Aprobado

17/01/24

Publicado

15/07/24

Mimesis.jsad
ISSN 2805-6337



EDITORIAL
Environment & Technology
Foundation

Resumen/Abstract

Los resultados del estudio integrado presentado tienen como objetivo apoyar una acción de intervención cuyas elecciones se basaron en un plan de análisis e investigaciones cognitivas en profundidad del conjunto monumental. A partir del Padiglione Cavaliere, se está llevando a cabo un proyecto de restauración y valorización que pretende devolver los espacios al sistema museístico del Castillo aragonés de Baia. La metodología de encuesta integrada adoptada hizo un uso sinérgico del método de range-based modeling y el método de image-based modeling, experimentando con su fructífera interacción, en particular en referencia a la lectura de la complejidad conformacional de los ambientes y superficies externas del edificio y la intrincada articulación de las rutas aéreas y subterráneas; se reservó un interés específico para los paramentos de los muros de los baluartes que fortifican el perímetro del Pabellón.

Los resultados del estudio integrado presentado tienen como objetivo apoyar una acción de intervención cuyas elecciones se basaron en un plan de análisis e investigaciones cognitivas en profundidad del conjunto monumental. A partir del Padiglione Cavaliere, se está llevando a cabo un proyecto de restauración y valorización que pretende devolver los espacios al sistema museístico del Castillo aragonés de Baia.

La metodología de encuesta integrada adoptada hizo un uso sinérgico del método de range-based modeling y el método de image-based modeling, experimentando con su fructífera interacción, en particular en referencia a la lectura de la complejidad conformacional de los ambientes y superficies externas del edificio y la intrincada articulación de las rutas aéreas y subterráneas; se reservó un interés específico para los paramentos de los muros de los baluartes que fortifican el perímetro del Pabellón.

Palabras clave: estructuras fortificadas, range-based modeling, image-based modeling, modelo dinámico 3D.

Key words: fortified structures, range-based modeling, image-based modeling, dynamic 3D model.



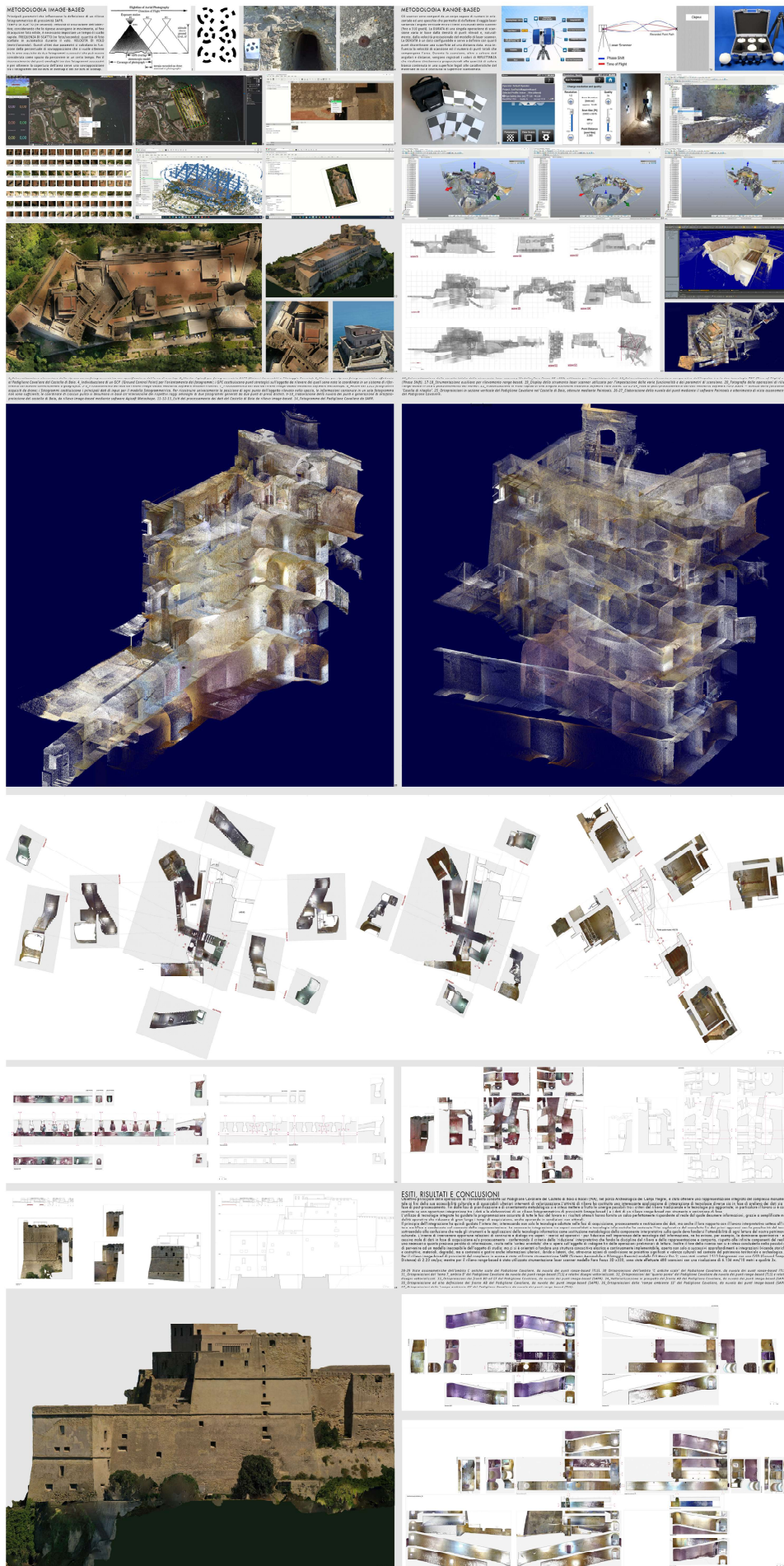


Figura 1. Contenuto grafico del panel espositivo del evento 3EXPIt. Autori: Florio R., Catugno R., Della Corte T., Borrelli C., 2023. Università degli Studi di Napoli Federico II.

Introducción

El Padiglione Cavaliere está situado en lo alto de un promontorio que se eleva entre la costa de Pozzuoli y Capo Miseno y constituye el primer núcleo fortificado del Castillo aragonés de Baia, cerca de Bacoli.

En la época romana, la colina estaba ocupada por una villa patricia cuyos restos están parcialmente incorporados a las estructuras de la actual fortaleza, como se desprende de recientes investigaciones arqueológicas que sacaron a la luz una domus romana bajo la gran sala-mirador; Las estructuras supervivientes de la villa republicana tardía también son visibles alrededor del perímetro del castillo, a lo largo de la costa y más abajo a lo largo de las laderas del mar. En la antigüedad, Baia era un lugar conocido por su afortunada posición geográfica y su clima favorable que la hacía albergar grandiosas residencias, jardines acuáticos e impresionantes infraestructuras urbanas, especialmente balnearios.


La construcción del sistema defensivo, compuesto originalmente por una torre del homenaje atribuida por fuentes históricas a Francesco Di Giorgio Martini, fue encargada por el soberano Alfonso II de Aragón. Sin embargo, hoy en día no quedan restos in situ de esta original arquitectura de torreón y la configuración actual de la fortaleza, que recuerda la forma de una estrella, se debe a las intervenciones en la fábrica dirigidas por el virrey español Pedro Álvarez de Toledo en la primera mitad. del siglo XVI, cuando - tras los trastornos geológicos provocados por la erupción del Monte Nuovo - se inició una radical reestructuración y ampliación del complejo.

El Padiglione Cavaliere recibe su nombre porque colinda con las torres de la primera y segunda baterías Cavaliere de la fortaleza virreinal aragonesa, en referencia a la consistencia tipológica, derivable del término francés cavalier, que indica un elemento de fortificación que se eleva sobre otro. elemento de trinchera (Janneau, 1979), una obra arquitectónica muy desarrollada en altura - el elemento montado también se llama "batería alta" - y construido dentro de una estructura defensiva para permitir posicionar las piezas de artillería a una altura suficiente, reforzando la potencia de fuego de las fortificaciones (Spiteri, 2010).

La sucesión de épocas y dominaciones ha visto el castillo destinado a lo largo del tiempo a diversos fines funcionales, especialmente militares, y objeto de diversas restauraciones, en particular la reestructuración y la intervención de fortificación adicional que se hizo necesaria después de 1734, tras la guerra que enfrentó a los austriacos. Los Borbones, el complejo sufrió graves daños. Después de la unificación de Italia en 1861, el castillo entró en un período de lento declive y abandono, ya que dejó de ser útil para fines militares y quedó confiado a la administración de varios ministerios. Posteriormente fue utilizado, entre otras cosas, como prisión militar y residencia para prisioneros de guerra, mientras que desde 1984 alberga el Museo Arqueológico de los Campi Flegrei (Mancusi, 1976).

La fortaleza bahiana, cuyo tamaño actual se extiende sobre una superficie de 45.000 m² alcanzando una altura de aproximadamente 94 metros sobre el nivel del mar, es un evocador conjunto de superposiciones arquitectónicas y estratificaciones murallas construidas a lo largo de los siglos. Sus estructuras, aunque han sido objeto de importantes intervenciones de restauración, las últimas a finales del siglo XX, han puesto de relieve durante mucho tiempo la urgencia de acciones radicales de conservación en partes considerables del monumento.

Los resultados de la encuesta integrada y del estudio objeto de esta contribución tienen como objetivo apoyar una acción de intervención cuyas elecciones se basaron en un plan profundo de análisis e investigaciones cognitivas del conjunto



monumental. A partir del Padiglione Cavaliere, está en marcha un proyecto de restauración y valorización del Castillo aragonés de Baia que, a través de la solución de los problemas estructurales que aquejan al imponente edificio, pretende devolver los espacios al sistema museístico.

Estado del arte

El método de range-based modeling se basa en el estudio instrumental de una red de puntos tridimensional (nube) construida mediante el registro de intervalos incluso infinitesimales entre los puntos del objeto investigado. La disponibilidad de datos métricos precisos permitió así “superponer” una excelente representación de las cualidades cromáticas y materiales de los puntos, recopilando información muy útil sobre el estado de conservación de los elementos arquitectónicos y artísticos investigados.

De hecho, las nubes de puntos permiten realizar diversos análisis sobre la situación existente (Vosselman & Maas, 2010), realizando comparaciones y consultas, también mediante el uso online al haber configurado en el servidor la aplicación Webshare de Faro, con el protocolo Tomcat de Apache (Russo & Remondino, 2012). La configuración del servidor web (Faro WebShare) permite la visualización de los datos y el uso virtual del espacio detectado, archivando los distintos escaneos con la posibilidad de acceder a ellos online. Esta aplicación le permite consultar y visitar virtualmente las áreas accesibles a través de fotografías inmersivas (Vistas panorámicas) y mapas generales (Mapa general). Sobre estos productos es posible realizar, además de procedimientos de verificación y control, también operaciones de medición.

Además, trabajando mediante el método de image-based modeling, las operaciones que realiza el software son las mismas que también se pueden realizar con un software de código abierto, basado en Structure From Motion (SfM) que utiliza algoritmos como SIFT (Scale -transformación de características invariantes) y SURF (Speeded Up Robust Features), que extraen puntos notables o puntos de enlace, homólogos en diferentes marcos e identifican los parámetros de orientación internos y externos (Florio et al., 2022).

Metodología, resultados y discusión

La metodología de encuesta integrada adoptada hizo un uso sinérgico del método de range-based modeling (Remondino, 2006) y el método de image-based modeling (Apollonio, 2014), experimentando con su interacción rentable, en particular en referencia al estudio de la complejidad conformacional de los entornos y superficies exteriores del pabellón y la intrincada articulación de los recorridos aéreos y subterráneos (sistemas de escaleras, rampas, puentes levadizos, pasajes de conexión, etc.). También fue posible interesarse específicamente por la lectura de algunos materiales y texturas constitutivos. En particular, a través de ortofotos de alta definición, fue posible estudiar los paramentos de los muros de toba, tanto fuera de los sistemas de baluartes de la fortificación como de las estructuras que se elevan directamente desde la cresta de toba en forma de escarpa. Los muros aún están enlucidos en algunos lugares, mientras que grandes huecos exponen la textura del muro, exponiéndola a la degradación por erosión debido a la acción desintegradora de los agentes atmosféricos.

Las operaciones in situ cubrieron una superficie total de 8.590 m² y estuvieron precedidas de la redacción de un plan de reconocimiento. En el campo del range-based modeling se utilizó la tecnología de escáner láser de variación de fase,

utilizando un instrumento modelo Faro Focus 3D x330; el número de escaneos realizados es de 480, con resolución 6.136 mm/10 metros y calidad 3x.

Las investigaciones in situ realizadas según el método de image-based modeling utilizaron instrumentación SAPR, utilizando un modelo DJI Mavic Pro 2, que produjo 1513 fotografías manteniendo una GSD (Ground Sample Distance) de 2,23 cm/px. El levantamiento integrado se basó en operaciones de levantamiento topográfico preliminar realizadas con una estación total modelo GNSS, superada en 10 puntos (Figuras 2,3).

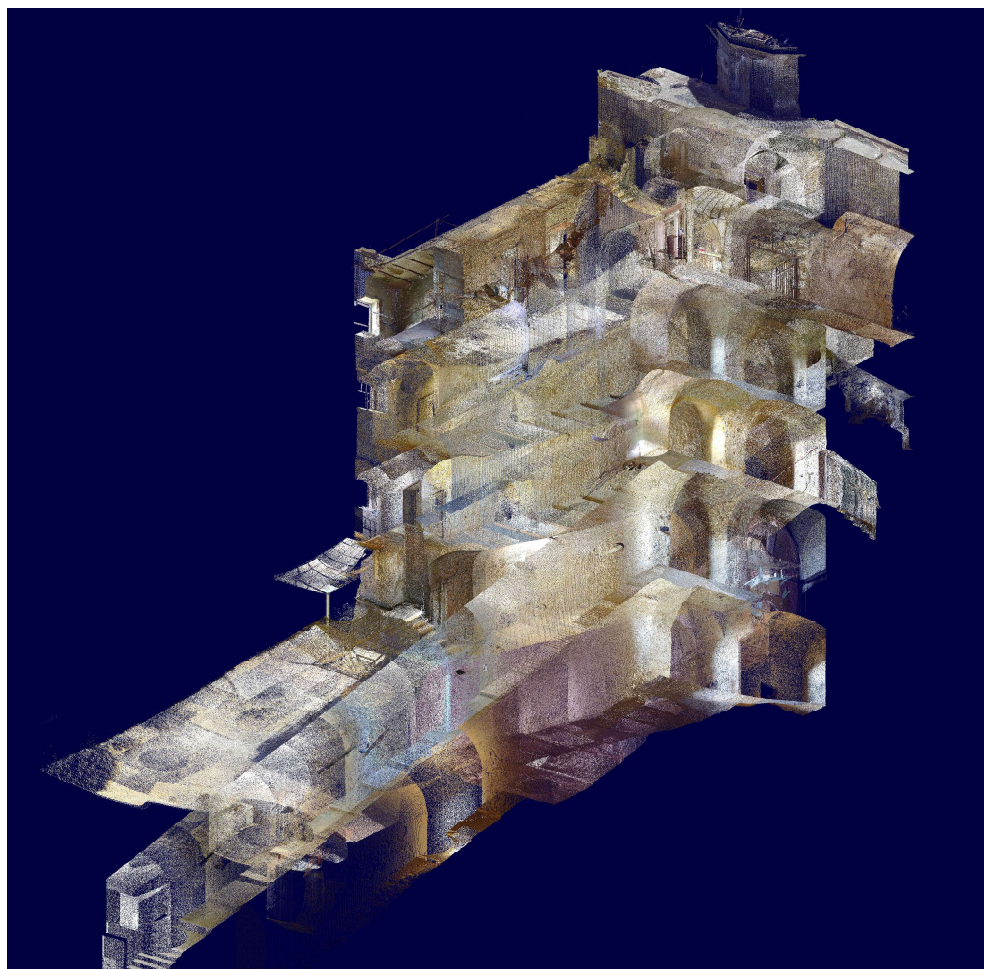


Figura 2. Levantamiento del 2020. Vista axonométrica de los sistemas de conexión interna del Pabellón, a partir de nubes de puntos range-based modeling. Imagen de los autores.

Las sinergias metodológicas permitieron verificar los resultados del estudio, que se concretaron más claramente en la representación, revelando junto con las consistencias métricas y materiales también las cuestiones críticas y sugerencias para las hipótesis de una mayor valorización de todo el conjunto monumental. El principio de integración guió el trabajo (Figuras 4,5), afectando no sólo a las tecnologías adoptadas en las fases de adquisición, procesamiento y devolución de datos, sino también a su relación con el trabajo interpretativo subyacente a todo el flujo de trabajo y condensado en el momento de la representación.

La necesaria integración entre el conocimiento consolidado y las tecnologías de la información ha apoyado el proceso exploratorio del artefacto desde los primeros acercamientos a la peculiaridad del tema, sacándolo de la confusión que ve las herramientas y aplicaciones de las tecnologías de la información como un reemplazo metodológico del componente interpretativo en el que debe basarse la fiabilidad de cada lectura de nuestro patrimonio cultural.

La intención de interceptar relaciones apropiadas de continuidad y diálogo entre conocimientos - teóricos y operativos - confiando en la importancia de las tecnologías de la información, ha evitado, por ejemplo, la dominante cuantitativa - cantidad excesiva de datos en la adquisición y/o procesamiento - que confirma el criterio de “reducción” interpretativa que fundamenta las disciplinas del levantamiento y representación.

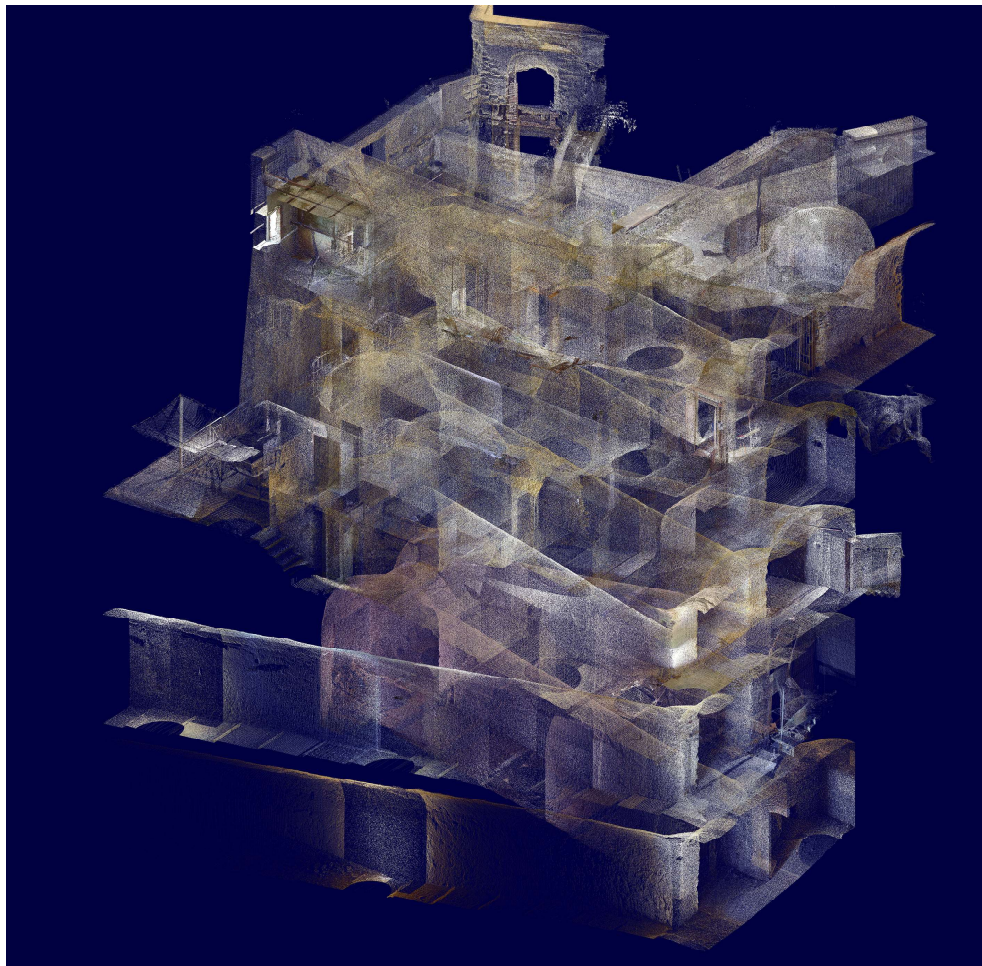


Figura 3. Vista axonométrica del sistema de rampa de conexión vertical, a partir de nubes de puntos range-based modeling. Imagen de los autores.



Figura 4. Levantamiento del 2020. Ortoproyección de elevación a partir de nubes de puntos image-based modeling. Imagen de los autores.

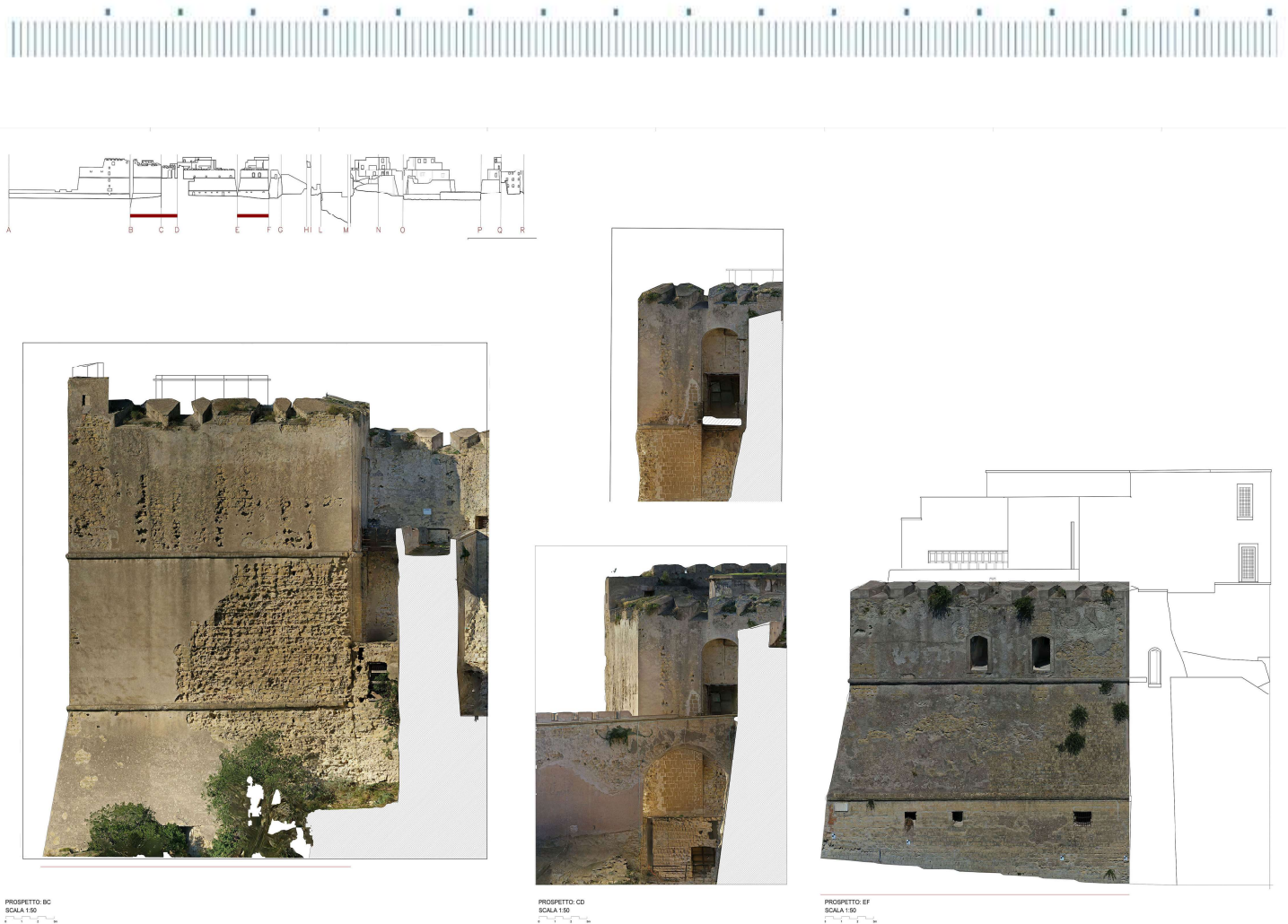


Figura 5. Ortoproyección de elevación a partir de nubes de puntos image-based modeling. Imagen de los autores.

Conclusiones

El objetivo del trabajo no se entendió concluido en la posibilidad de llegar a un modelo impecable del objeto de estudio. Sobre todo, el objetivo era establecer una estructura cognitiva elástica y continuamente implementable, abierta no sólo a posteriores análisis e integraciones en profundidad (acontecimientos históricos y constructivos, materiales, degradación), sino también a contener y gestionar información adicional, híbrida o latente que, a través de acciones compartidas, proyectan significados y valores culturales en el contexto del patrimonio arquitectónico europeo.

La posibilidad de utilizar herramientas informáticas que aceleren significativamente la restitución de los procesos cualitativos y cuantitativos de recopilación y reconocimiento de datos densifica el vínculo cada vez más tenaz entre los métodos de gestión de datos y los modelos de retorno.



Referencias

Apollonio, F. I. et al. (2014). Evaluation of feature-based methods for automated network orientation. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, volume XL-5, 47-54.

Florio, R. et al. (2022). Multi-source data framework: integrated survey for 3D texture mapping on archaeological sites. En: S. Parrinello, S. Barba, A. Dell'A-mico, A., and A. di Filippo (Eds.). *D-SITE Drones - Systems of Information on Cultural Heritage for a spatial and social investigation* (pp. 240-249). Pavia University Press.

Janneau, G. (1979). *Cités et places fortes en France. L'architecture militaire*. Garnier Frères.

Mancusi, F. & Massa, G. (1976). *Per una destinazione alternativa del Castello di Baia*. Edizioni del Delfino.

Remondino, F. & Zhang, L. (2006). Surface reconstruction algorithms for detailed close range object modeling. *LAPRS&SIS*, 36(3), 117-121.

Russo M. & Remondino F. (2012). Laser scanning e fotogrammetria. Strumenti e metodi di rilievo tridimensionale per l'archeologia. En Brogiolo G.P. et al. (Eds.), *Teoria e metodi della ricerca sul paesaggio d'altura*. (pp. 141-170). SAAP Società Archeologica,

Spiteri, S.C. (2010). Illustrated Glossary of Terms used in Military Architecture. *ARX Supplement, MilitaryArchitecture.com*, 5., 635-650.

Vosselman, G. & Maas, H.G. (2010). *Airborne and Terrestrial Laser Scanning*. Dun-beath, Caithness, Scotland. Whittles Publishing.