

Artículo


HBIM e Gamification para el Cultural Heritage. Nuevas formas de disfrute y gestión de las arquitecturas en desuso

Pierpaolo D'Agostino¹, Giuseppe Antuono², Erika Elefante³

¹ Associate Professor

University of Naples Federico II

pierpaolo.dagostino@unina.it

<https://orcid.org/0000-0002-1385-4940> 

² Assistant Professor

University of Naples Federico II

<https://orcid.org/0000-0002-3922-7734> 

³ PhD Student

University of Naples Federico II

<https://orcid.org/0000-0002-5617-1381>

<https://doi.org/10.56205/mim.4-2.15>

Resumen/Abstract

En un contexto en el que las teorías, técnicas y tecnologías de gamificación están gradualmente permeando la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), esta contribución resalta las posibilidades de integrar los modelos BIM con motores de juego en tiempo real para la gestión y difusión del patrimonio arquitectónico histórico. Con este propósito, se describe la experimentación llevada a cabo en el Complejo de Santa María della Pace, un destacado elemento del centro histórico de Castellammare di Stabia en la provincia de Nápoles, Italia, con el fin de crear un modelo informativo de gestión HBIM orientado a la comunicación de las configuraciones perdidas o sobrescritas a través de juegos. A partir de un proyecto de relevamiento digital integrado, se exploran las posibles interacciones del objeto en una comunicación informativa basada en juegos, que se puede disfrutar en realidad virtual (VR), para satisfacer la demanda de transmisión de información interdisciplinaria. El resultado esperado es un modelo capaz de narrar la memoria histórica de un escenario complejo a diferentes tipos de usuarios.

Recibido
27/07/23

Aprobado
23/10/23

Publicado
15/07/24

Mimesis.jsad
ISSN 2805-6337



EDITORIAL
Environment & Technology
Foundation



Palabras clave: Cultural Heritage; Modelación paramétrica; Realidad Virtual; Cultural Game Design.

Key words: 3D Survey, Documentation, Point cloud analysis, Modernist Heritage, Brazil-Italy.

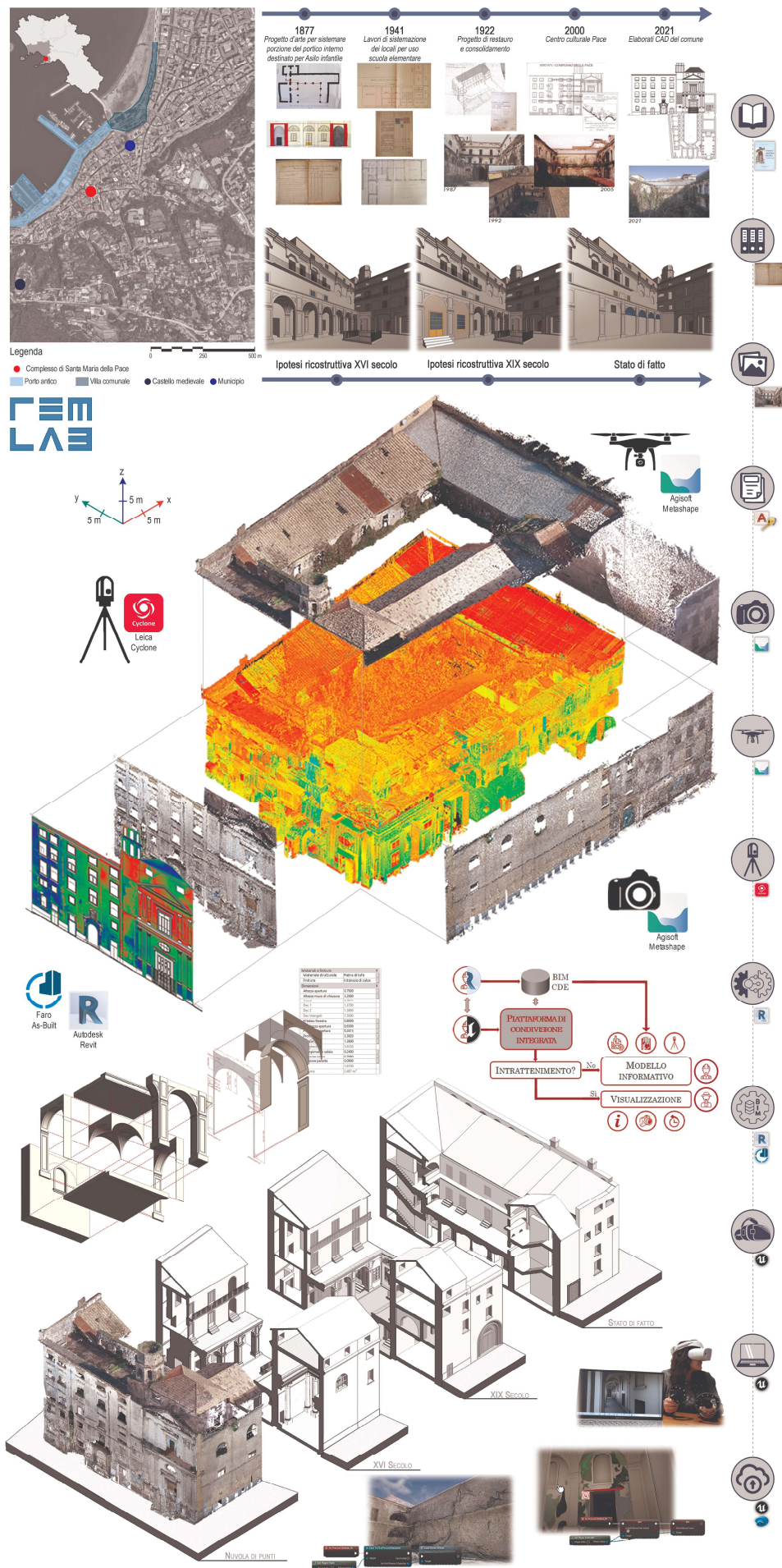


Figura 1. Contenuto grafico del panel espositivo del evento 3EXP.it. Autore: P. D'Agostino, G. Antuono, E. Elefante, 2023. Università degli Studi di Napoli Federico II.

Introducción

La evolución tecnológica que el mundo digital impone constantemente, entre otros al sector del conocimiento técnico, lleva a ensayar nuevas posibilidades de interacción con el llamado clon digital de un edificio o entidad arquitectónica. En particular, una vez constatado el potencial que la modelización orientada al BIM proporciona a la conservación y conocimiento del patrimonio cultural, parece necesario participar en la estructuración de las modalidades de comunicación de la información más apropiadas, incidiendo -en cumplimiento de la filosofía BIM- tanto en la adecuada estructuración de la información como en su relación con la componente geométrico-formal, con el objetivo de discernir cuáles son los límites y las oportunidades por las que puede decirse que una es necesaria para apoyar a la otra y viceversa.

Estado del arte

Las recientes novedades planteadas por la actualización del escenario normativo de referencia BIM, requieren que pueda verificarse cómo una configuración procedimental de este tipo, convencionalmente diseñada para la modelización ex novo, pueda decirse que es funcional para la gestión de los activos existentes. Además, sobre todo cuando el objeto de la virtualización se caracteriza por su valor arquitectónico e histórico, cabe preguntarse hoy en día cómo las nuevas infraestructuras de compartición digital pueden diversificar el uso de la información, para una interacción que no se destina únicamente al conocimiento técnico. En una trayectoria de investigación que se viene desarrollando desde hace varios años, este artículo pretende poner de manifiesto las posibilidades de gestión de la información que ofrece la modelización orientada a objetos para la descripción multidimensional y multidisciplinar de los artefactos históricos existentes. La propuesta pretende abordar tanto la organización de la información como la construcción y enriquecimiento de un entorno de intercambio de datos. Este último, manifestándose como el motor central de un sistema BIM colaborativo, lleva a entender cómo también puede destinarse a interactuar con aquella parte del modelo que permitiría la extrapolación de información para aquellos usuarios no técnicos, a los que también puede resultar significativo interactuar con parte de su información con fines exquisitamente culturales y receptivos. Por otra parte, la apertura del marco de conocimiento a usos y funciones externas al mundo de la aplicación puramente técnica llevaría a comprender si la recopilación de datos cualitativos y la retroalimentación del conocimiento no técnico constituirían una aportación adicional al sistema iterativo típico de BIM. La referencia es también para aquellos casos, como el que tratamos, en los que el conocimiento técnico requiere una confrontación directa con una sensibilidad y atención del contexto, por lo que ciertas herramientas digitales, en su todavía presente rigidez interpretativa de los datos, muestran criticidades de integración en el proceso procedimental bien estructurado que ofrecen las normas nacionales e internacionales. Se trata, por tanto, de describir cómo la estructuración de la información, aunque mediada por la diferenciación de tipologías de usuario, puede resolver la potencial ambigüedad y no unicidad del acceso a la información, evitando desvincular la propia filosofía de la doble articulación del detalle, integrándola dentro de una infraestructura paramétrica basada en la nube y accesible en modos interactivos, VR-gaming e incluso user-friendly, recuperando unos contenidos específicos que mantienen su propia autonomía en la organización de la información (Figura 2).

Metodología

La oportunidad de poner a prueba y verificar lo anterior nos la brindó la posibilidad de interactuar con el complejo religioso de Santa Maria della Pace, situado en el municipio de Castellammare di Stabia, en la provincia de Nápoles (Italia), que consta de una iglesia y un edificio con patio central, diversamente destinados desde el siglo XVI. El edificio, antaño punto de referencia para toda la comunidad del casco histórico, no sólo se encuentra en una zona desfavorecida y tendencialmente inaccesible de la ciudad histórica, sino que además lleva algún tiempo completamente abandonada y en grave estado de deterioro.



Estas características, sumadas a la amplia base de información que pone de manifiesto tanto el valor y la importancia histórica y social como la evolución formativa y constructiva del artefacto, condujeron a la identificación del presente estudio como caso un representativo para el desarrollo de las fases de conocimiento y modelización, así como paradigmático para la organización de la información en la nube según una lógica multiusuario.

A partir de las cuatro fases principales - recogida de datos, tratamiento, restitución y difusión del modelo - el clon digital obtenido ha producido una base de datos multiescalar y multidisciplinar, útil para una documentación virtual del artefacto a la vez sincrónica - más específicamente concebida para un conocimiento técnico del complejo en la deseable realización de futuras acciones del proyecto - y asincrónica - con una base de información utilizable también por un usuario no especializado. Así, el valor histórico-arquitectónico oculto y desconocido del complejo de Santa Maria della Pace motivó la construcción de un modelo multiescalar de conocimiento, gestión y fruición virtual Gaming-HBIM, capaz de narrar la memoria histórica de un escenario complejo a diferentes tipos de usuarios, desde profesionales a usuarios ordinarios de turismo virtual.

La práctica metodológica consolidada de levantamiento digital y representación integrada de datos, derivada de la profunda investigación y análisis crítico de la documentación técnica y archivística-iconográfica existente, representó las etapas esenciales para la estructuración de un modelo virtual en las diferentes fases evolutivas de la arquitectura histórica. Estas etapas preliminares han conducido a la elaboración del modelo paramétrico as-is del complejo, nacido de la integración del enfoque CAD to BIM - útil para definir preliminarmente la geometría de los componentes paramétricos del modelo - con el enfoque Capture to BIM que a través del levantamiento digital integrado de tipo escáner láser y fotogramétrico (terrestre y aéreo), permitió verificar el Nivel de Precisión (LOA) del modelo BIM e integrar las lagunas de información en relación con el nivel

Figura 2. Resultados gráficos de las fases de elaboración del modelo de juego siguiendo el enfoque Cloud to BIM.

de detalle adecuado para recorrer virtualmente las fases de construcción de la estructura, con referencia a dos periodos históricos principales: siglo XVI y siglo XIX. Por lo tanto, se han configurado escenarios alternativos, legibles incluso en superposición con el estado actual de los lugares, tratando gráficamente los elementos considerados de datación incierta e integrando los parámetros con comentarios y enlaces hipertextuales que proporcionan al modelo información adicional. Esta información resulta útil para describir la evolución de la estructura y su estado de conservación, detallando las condiciones de deterioro definidas con la ayuda de modelos métricos adaptativos derivados de las texturas obtenidas de las fotografías aéreas del levantamiento fotogramétrico.

El modelo, estructurado de esta manera en su componente geométrica-informativa, se presta a responder a la creciente demanda de accesibilidad e interacción de la información por parte de diversas categorías de usuarios. Esto ha llevado a experimentar algunas formas de visualización e integración de motores de juegos con sistemas BIM para disfrutar de contenidos de manera virtual e inmersiva. Se han probado varias plataformas, incluyendo las de visualización BIM, renderizado en tiempo real y motores de juegos, lo que ha llevado a desarrollar una solución optimizada para el caso de estudio que involucra la interacción entre la plataforma Autodesk A360 y el motor de juego Unreal Engine (Figura 3).



Figura 3 Resumen del proceso de documentación, análisis, reconstrucción y comunicación entre la parametrización digital y la estructuración de un proceso de uso virtual a través de widgets elaborados en blueprints de scripting visual.

Resultados y discusiones

El entorno digital ha sido configurado en la plantilla en primera persona para adaptarse a la visualización en VR de los modelos relacionados con las diversas etapas de construcción del edificio, establecidos en diferentes niveles de información. La información morfológico-descriptiva se ha recuperado mediante el uso de widgets estructurados en el esquema visual de blueprint, con una segmentación de la información para el entretenimiento y la educación o para la gestión del edificio por parte del usuario profesional (Figura 4). En particular, hay seis categorías de información en el experimento, que se diseñaron con distintos enfoques en función de su finalidad.

Los paneles informativos estáticos describen datos generales del Complejo, en donde el usuario puede consultar la información acercándose a ellos. La visualización del archivo fotográfico e histórico, se superponen permitiendo la visualización de detalles no representados en el modelo. Respecto a los datos sobre el estado de conservación se ideó un enfoque diverso.



De hecho, se realizó una cartografía de la degradación con elementos 3D texturizados, similares a botones de widget, que pueden consultarse al pasar el cursor sobre ellos, a los que se les han asociado paneles que describen el tipo de degradación definida según las normas. La posibilidad de navegar libremente en un recorrido virtual inmersivo, dentro de ventanas anidadas, e interactuar con los elementos paramétricos históricos-informativos del Cloud-BIM, en la mencionada doble articulación, permite comprender la espacialidad y la descripción ontológica de las diferentes partes de la obra, fomentando, en una lógica multiusuario, el conocimiento de su memoria histórica para una gestión y valorización óptima del bien. La evolución en el ámbito de la construcción de modelos paramétricos informativos para la gestión, la comunicación y la compartición del Patrimonio Cultural, requiere dar un paso adicional en dirección a la virtualización interactiva, experimentando la integración de los modelos BIM con motores de juegos, dirigidos tanto a profesionales especializados como al usuario común, delineando nuevos escenarios que pueden ser disfrutados también en realidad virtual y, idealmente, en realidad aumentada.

De esta manera, la información técnica se combina con funciones de entretenimiento, unificando en un único flujo una diversidad de propósitos que generalmente se presentan por separado: así se logra una experiencia virtual, incluso inmersiva, capaz de involucrar activamente a la comunidad, devolviendo valor y 'accesibilidad' al patrimonio cultural abandonado y/o degradado.

Figura 4. Cuadro de síntesis de algunos contenidos específicos en la iteración del modelo Game-HBim para atender a diferentes tipos de usuarios.

Reconocimientos

La contribución es el resultado del trabajo conjunto de los autores en el contexto de las actividades operativas del REMLab (Laboratorio de Levantamiento y Modelado) del Departamento correspondiente. En particular, P. D'Agostino escribió los párrafos “Introducción” y “Estado del arte”; G. Antuono escribió el párrafo “Metodología”; Erika Elefante escribió el párrafo “Resultados y discusiones”.

Referencias

- Antuono, G., D'Agostino, P., & Maglio, A. (2021). Enrichment and sharing for historical architectures. A multidisciplinary HBIM approach. *Eikonocity*, 6(2), 40-65.
- Barazzetti, L., Banfi, F. (2017). *Historic BIM for Mobile VR/AR Applications*. En M. Ioannides, N. Magnenat-Thalmann, G. Papagiannakis (Eds.) *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage*, (pp. 271-290). Springer
- Barki, H., Fadli, F., Shaat, A., Boguslawski, P., Mahdjoubi, L. (2015). BIM Models Generation from 2D CAD Drawings and 3D Scans: an Analysis of Challenges and Opportunities for AEC Practitioners. En A. Borrmann, Markus König, C. Koch, J. Beetz (Eds.) *Building Information Modelling (BIM) in Design Construction and Operations*, (pp. 369-380). Springer
- Cervellini, F., Rossi, D. (2011). Comunicare emozionando. L'edutainment per la comunicazione intorno al patrimonio culturale. *DisegnareCon*, 4(8), 48-55.
- D'Agostino, P., Antuono, G. & Elefante, E. (2022). Management and Dissemination for Dismissed Religious Architecture. Approach Fusing HBIM and Gamification. En M. A. Ródenas López, J. Calvo López, M. Salcedo Galera (Eds.), *Architectural Graphics Vol. 2* (pp. 99-407). Springer Nature,
- di Luggo, A., Scandurra, S., Pulcrano, M., Siconolfi, M., Monaco, S. (2018). Vaulted systems in cloud to BIM procedures. En T. Emler, F. Quici G. M. Valenti (Eds.) *3D Modeling & BIM. Nuove frontiere*, (pp. 182-197). DEI
- Giannattasio, C., Papa, L. M., D'Agostino, P., D'Auria, S. (2020). *The BIM Model for Existing Building Heritage: From the Geometric Data Acquisition to the Information Management*. En M. A. Ródenas López, J. Calvo López, M. Salcedo Galera (Eds.), *Architectural Graphics, Vol.1* (pp. 311-322). Springer
- Murphy, M., McGovern, E., Pavia, S. (2013). Historic Building Information Modeling—Adding intelligence to laser and image based surveys of European classical architecture. *ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.*, 76, 89-102.
- Pavan, A., Mirarchi, C., Cavallo, D., de Gregorio, M. (2020). *Standard BIM, il mondo dopo la ISO 19650*. <https://www.ingenio-web.it/26765-standard-bim-il-mondo-dopo-la-iso-19650>.