

COLLANA

3D MODELING & BIM

PARA LA TRASFORMACIÓN DIGITAL

A CURA DI: TOMMASO EMLER, JAVIER NUÑEZ, ADRIANA CALDARONE , STEFANIA PORTOGHESI TUZI



TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE



TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

3D Modeling & BIM ARGENTINA - PARA LA TRASFORMACIÓN DIGITAL

Curatori: Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Javier Nunez, Stefania Portoghesi Tuzi

Collana: 3D Modeling & BIM

Publisher: DEI s.r.l. Tipografia del Genio Civile

Editing: Giulia Robotti, Silvia Ridolfi

Acknowledgment: Pubblicato con il contributo dei Fondi di Ateneo per la Ricerca di Base dell'Università degli Studi di Salerno

© 2025 Quine s.r.l.* - Open access

ISBN 979-12-5505-193-0

Quine s.r.l.

Via G. Spadolini, 7

20141 Milano

Tel. 02.881841

www.build.it

* Quine s.r.l. fa parte di LSWR GROUP

A cura di:
Adriana Caldarone
Tommaso Emler
Javier Nunez
Stefania Portoghesi Tuzi

3D MODELING & BIM

Para la transformación digital

Il volume raccoglie i contributi, dei relatori e degli studiosi, pervenuti in occasione del Workshop 3DModeling&BIM. Para la transformación digital, che si è svolto a Buenos Aires in data 8 maggio 2024. La valutazione dei contributi pubblicati è avvenuta con la modalità del double blind review.

This book collects contributions, of speakers and scholars, received during the Workshop 3D modeling & BIM. For a digital transformation, which took place in Buenos Aires on May 8th 2024. Contributions are printed under double blind review mode.

El volumen recoge las contribuciones de los ponentes y académicos presentadas en el Taller 3DModeling&BIM. Para la transformación digital, que se celebró en Buenos Aires el 8 de mayo de 2024. La evaluación de las contribuciones publicadas se realizó mediante el proceso de revisión por pares doble ciego (double blind review).

Organizing Committee

Ing. Salvatore Barba (Addetto Scientifico Ambasciata Italiana a Buenos Aires)

Arc. Adriana Caldarone (DSDRA – Sapienza)

Arc. María Laura Calle (SCA)

Arc. Rita Comando (SCA)

Arc. Tommaso Empler (DSDRA – Sapienza)

Arc. Javier Nuñez (BIM – FADU)

Arc. Silvia Szuchman (BIM – FADU)

Arc. Stefania Portoghesi Tuzi (DSDRA – Sapienza)

Arc. Mariana Tambussi (SCA)

Scientific Committee

- Arc. Ing. Jimena Alvarez (UNR)
- Ing. Salvatore Barba (Addetto Scientifico Ambasciata Italiana a Buenos Aires)
- Arc. Adriana Caldarone (DSDRA – Sapienza)
- Arc. María Laura Calle (SCA)
- Arc. Rita Comando (SCA)
- Ing. Andrea di Filippo (UNISA)
- Arc. Tommaso Empler (DSDRA – Sapienza)
- Ing. Luciano Gorosito (UTN)
- Arc. Paula Grandotto (FADU, MOP)
- Arc. Alejandro Moreira (UNL)
- Arc. Javier Nuñez (BIM – FADU)
- Ing. Joel Oggero (UTN)
- Arc. Maria Victoria Pasini (FADU, MOP)
- Arc. Bernardo Pergamo (UNC)
- Arc. Stefania Portoghesi Tuzi (DSDRA – Sapienza)
- Arc. Lucrecia Real (Autodesk Expert Elite)
- Arc. José María Saleme (UNT)
- Arc. Ana Licia Sanchez (UNSJ)
- Arc. Silvia Szuchman (FADU)
- Arc. Mariana Tambussi (SCA)

INDICE

SUMMARY

PREMESSA
Javier Nuñez 11

PRESENTAZIONE
Salvatore Barba 15

INTRODUZIONE
Tommaso Empler 19

INSTRUMENTO INFORMATIVO DIGITAL PARA LA
VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO
—
*DIGITAL INFORMATION TOOL FOR THE ENHANCEMENT
OF ARCHITECTURAL HERITAGE*
Allende Agostina Neftalí, Carla Ferreyra, Susana
Martínez Mónica 25

STRUCTURED-LIGHT 3D SCANNING PER LA
MODELLAZIONE DEGLI APPARATI DECORATIVI
—
*STRUCTURED-LIGHT 3D SCANNING FOR THE MODELING
OF DECORATIVE APPARATUS*
Sara Antinozzi, Luca Speroni Ezequiel, Laura
Lopresti Andrea 35

MONUMENTOS DEL PAISAJE COSTERO. EL CÓDIGO
ROMANO-CARRATELLI Y LAS TORRES DE CALABRIA
ULTRA.
—
*MONUMENTS OF THE COASTAL LANDSCAPE. THE
ROMAN-CARRATELLI CODE AND THE TOWERS OF
CALABRIA ULTRA.*
Arena Marinella, Nicola La Vitola 45

IL PROCESSO SCAN TO BIM PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO.

LA CHIESA BIZANTINA DI SAN GIOVANNELLO A GERACE (RC)

—

THE SCAN-TO-BIM PROCESS FOR THE ENHANCEMENT OF ARCHITECTURAL HERITAGE.

THE BYZANTINE CHURCH OF SAN GIOVANNELLO IN GERACE (RC).

Arena Marinella, Serena Bugliesi, Daniele Colistra

55

GESTIONE DEI MODELLI OPEN H-BIM PER L'INTEROPERABILITÀ DEI DATI

—

MANAGEMENT OF OPEN H-BIM MODELS FOR DATA INTEROPERABILITY

Stefano Bertocci, Marco Ricciarini, Francesca Galasso

69

HBIM PER LA CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DELLA BASILICA DI SAN MINIATO AL MONTE: UN APPROCCIO INNOVATIVO ALLA GESTIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO APPROFONDITO NEL CASO STUDIO DEL TABERNACOLO DI MICHELOZZO

—

HBIM FOR THE CONSERVATION AND ENHANCEMENT OF THE BASILICA OF SAN MINIATO AL MONTE: AN INNOVATIVE APPROACH TO THE MANAGEMENT OF ARCHITECTURAL HERITAGE EXPLORED IN THE CASE STUDY OF MICHELOZZO'S TABERNACLE.

Matteo Bigongiari, Giovanni Pancani, Andrea Pasquali, Luca Chiavacci

81

LEVEL OF SUSTAINABILITY: PROCEDURE HBIM A CONFRONTO PER LA SOSTENIBILITÀ

—

LEVEL OF SUSTAINABILITY: HBIM PROCEDURES COMPARED FOR SUSTAINABILITY

Adriana Caldarone

93

INVESTIGATIVA, SURREALE, EVERSIVA. LA MODELLAZIONE 3D NELLA COMPrensIONE DELLO SPAZIO CONTINUO DELLE SCALE APERTE NAPOLETANE.

—

INVESTIGATIVE, SURREAL, SUBVERSIVE. 3D MODELING IN THE UNDERSTANDING OF THE CONTINUOUS SPACE OF NEAPOLITAN OPEN STAIRCASES.

Carlos Campos, Alessandra Cirafici

105

GRAMMATICA CODIFICATA NEI MODELLI DI
ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE. IL TEATRO INDIA A
ROMA

—

*CODIFIED GRAMMAR IN THE MODELS OF INDUSTRIAL
ARCHAEOLOGY. THE INDIA THEATRE IN ROME*

Emanuela Chiavoni, Francesca Porfiri, Federico
Rebecchini, Maria Belen Trivi

117

L'AR UN PONTE TRA PASSATO E PRESENTE. IL
PARCO ARCHEOLOGICO DI METAPONTO E GLI IPOGEI
LAGRASTA A CANOSA DI PUGLIA.

—

*AR A BRIDGE BETWEEN PAST AND PRESENT.
METAPONTO ARCHAEOLOGICAL PARK AND LAGRASTA
HYPOGEA IN CANOSA DI PUGLIA.*

Antonio Conte, Marianna Calia, Roberto Pedone,
Rossella Laera, Emanuela Borsci, Ali Yaser Jafari,
Valerio Maria Sorice

127

DAL BUILDING INFORMATION MODELING AL BETTER
INFORMATION MANAGEMENT/METHODOLOGY

—

*FROM BUILDING INFORMATION MODELING TO BETTER
INFORMATION MANAGEMENT/METHODOLOGY*

Tommaso Emler

139

"MASCHERE PARLANTI: DALLA MODELLAZIONE
DIGITALE AL FACIAL MOTION CAPTURE PER LA
FRUIZIONE INCLUSIVA"

—

*"SPEAKING MASKS: FROM DIGITAL MODELING
TO FACIAL MOTION CAPTURE FOR INCLUSIVE
EXPERIENCE"*

Francesca Fatta, Sonia Mollica, Francesco Stilo

153

MODELLAZIONE PARAMETRICA PER LA
RICOSTRUZIONE DELLE STRUTTURE DI COPERTURA
DEL C.D. TEMPIO DI VENERE A BAIA.

—

*PARAMETRIC MODELING FOR THE RECONSTRUCTION
OF THE ROOFING STRUCTURES OF THE SO-CALLED
TEMPLE OF VENUS IN BAIA.*

Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della
Corte, Anna Sanseverino, Caterina Borrelli , Victoria
Ferraris

165

HERRAMIENTAS BIM EN LA ADMINISTRACIÓN
PÚBLICA: EL CASO CASA DEL ARROYO

—
*BIM TOOLS IN PUBLIC ADMINISTRATION: THE CASE OF
CASA DEL ARROYO*

Guillermo Frontera, Diego A. Rojas, Priscila Ibañez
Giardelli, Marcelo Marcev

177

DOCUMENTACIÓN DE LA BASÍLICA Y SANTUARIO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO CON
FOTOGRAMETRÍA A TRAVÉS DE MODELADO BIM

—
*DOCUMENTATION OF THE BASILICA AND SANCTUARY
OF OUR LADY OF THE ROSARY THROUGH
PHOTOGRAMMETRY AND BIM MODELING*

Cecilia Tortone, Claus Bengolea , Jose Gómez Senn
Ibañez

191

APROXIMACIÓN A LA PARAMETRIZACIÓN DE UNA
ESCALERA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
ARQUITECTÓNICO

—
*APPROACH TO THE PARAMETRIZATION OF A STAIRCASE
AS AN ARCHITECTURAL LEARNING STRATEGY*

Fco-Javier González-Pérez, Luis Giménez-Mateu,
Tommaso Empler

205

MODELO DIGITAL PARA LA GESTIÓN EFICIENTE
DEL PATRIMONIO.LA GROTTA DI SAN MICHELE
ARCANGELO.

—
*DIGITAL MODEL FOR EFFICIENT HERITAGE
MANAGEMENT. THE GROTTA DI SAN MICHELE
ARCANGELO.*

Rocío Lamas

213

MODELOS DE INFORMACIÓN PARA VALORIZAR LA
ARQUITECTURA ITALIANA: EL CLUB ITALIANO DE
ROSARIO.

—
*INFORMATION MODELS TO ENHANCE ITALIAN
ARCHITECTURE: THE ITALIAN CLUB OF ROSARIO.*

Marco Limongiello, Hector Carlos Lomonaco,
Carolina Rainero, Paula Lomonaco, Andrea di
Filippo

225

FOTOGRAMETRÍA Y MODELADO 3D DE FAROLA
EN LA PLAZA REMODELADA POR SALAMONE EN
TORÑQUIST

—
*PHOTOGRAMMETRY AND 3D MODELING OF THE STREET
LAMP IN THE SQUARE REDESIGNED BY SALAMONE IN
TORÑQUIST*

Laura Lopresti, Sergio Gavino, Lucas Speroni,
Laura Fuertes

235

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA BIM APLICABLE A LA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

—
*BIM TEACHING STRATEGY APPLICABLE TO THE CIVIL
ENGINEERING DEGREE*

Joel Oggero

245

LA FORMA DELLA MEMORIA.
RILIEVI E MODELLI 3D PER IL CIMITERO DELLA
RECOLETA, BUENOS AIRES

—
*THE SHAPE OF MEMORY.
SURVEYS AND 3D MODELS FOR THE RECOLETA
CEMETERY, BUENOS AIRES*

Sandro Parrinello, Giulia Porcheddu

255

METODOLOGIE E STRUMENTI GIS-HBIM PER IL
RILIEVO E LA CONOSCENZA DEL PATRIMONIO
RURALE MODERNO

—
*GIS-HBIM METHODOLOGIES AND TOOLS FOR
SURVEYING AND UNDERSTANDING MODERN RURAL
HERITAGE*

Raffaele Pontrandolfi, Antonio Bixio

267

PARAMETRIZZAZIONE E HBIM NELLA
CONSERVAZIONE DELL'ARCHITETTURA MODERNA
BRASILIANA

—
*PARAMETRIZATION AND HBIM IN THE CONSERVATION
OF BRAZILIAN MODERN ARCHITECTURE*

Silvana da Rocha Rodrigues, Patrícia Nunes da
Silva, Tommaso Emler

279

MONUMENTOS DEL PAISAJE COSTERO. EL CÓDIGO ROMANO- CARRATELLI Y LAS TORRES DE CALABRIA ULTRA

*MONUMENTS OF THE COASTAL
LANDSCAPE.
THE ROMAN-CARRATELLI CODE
AND THE TOWERS OF CALABRIA
ULTRA*

AUTHOR

Marinella Arena¹, Nicola La Vitola¹

¹ Universidad Mediterránea de Reggio Calabria

EMAIL

marinella.arena@unirc.it

nicola.lavitola@unirc.it

KEYWORDS

TORRES COSTERAS
CODICE ROMANO CARRATELLI
PAISAJE
STORITELLING
REALIDAD AUMENTADA

ABSTRACT

Las torres costeras de Calabria Ultra, hitos culturales e iconos paisajísticos, representan una oportunidad de desarrollo turístico para el sur de Italia. El Proyecto To_Know¹ pretende transformar las torres en focos de turismo sostenible: catalizadores de sugerencias y depósitos de información multiescalar. La narración, realizada mediante técnicas de realidad virtual y aumentada, relacionará las torres con las tradiciones locales, los paisajes y las historias vinculadas a ellas, promoviendo una nueva forma de contar la historia de las costas de Calabria Ultra.

The coastal towers of Calabria Ultra, cultural landmarks and landscape icons, represent a tourism development opportunity for southern Italy. The To_Know project¹ aims to transform the towers into hubs for sustainable tourism: catalysts for suggestions and repositories of multiscalar information. The storytelling, implemented through virtual and augmented reality techniques, will connect the towers with local traditions, landscapes, and the stories linked to them, promoting a new way of telling the history of the coasts of Calabria Ultra.

¹El Proyecto To_Know, aún en curso, es el primer resultado de un proyecto de investigación más amplio financiado dentro del Proyecto PNRR "Tech4You - Tecnologías para la adaptación al cambio climático y la mejora de la calidad de vida".

El grupo de trabajo del Proyecto Piloto Difusión in situ del patrimonio monumental de la costa calabresa, coordinado por Marinella Arena, está compuesto por Francesca Fatta, Daniele Colistra, Domenico Mediati y Paola Raffa. El proyecto ha contratado a dos becarios de investigación, Nicola La Vítola y Sonia Mollica, que apoyan el proyecto con gran dedicación.

INTRODUCCIÓN

Las torres costeras de Calabria Ultra salpican las costas jónicas y tirrénicas de Calabria; como centinelas ahora mudos, por el desuso y el abandono (Fig.1), son testigos de un pasado complejo hecho de dominaciones, incursiones enemigas y actividades artesanales ligadas al mar y a la tierra. La gestión de este patrimonio, a caballo entre la conservación y la degradación, entre la valorización y el olvido, es a la vez un recurso y un problema que nunca se ha resuelto del todo. La aparición de nuevos modos de utilización del patrimonio y el advenimiento de las tecnologías digitales multimedia son los requisitos previos para plantear una nueva estrategia de comunicación y valorización de estos artefactos².

El proyecto To_Know (Tower Knowledge) pretende transformar las torres en verdaderos centros de conocimiento de el patrimonio cultural [Di Paolo, 2018], conectándolas mediante una red de senderos que pongan de relieve su importancia histórica y paisajística. Este planteamiento promueve no sólo el turismo sostenible, sino también la recuperación y puesta en valor de un patrimonio cultural a menudo descuidado.

UNA RUTA ENTRE LAS TORRES COSTERAS DE CALABRIA ULTRA

El proyecto To_Know prevé la creación de un museo digital difuso de las torres costeras del sur de Calabria. La iniciativa se basa en el uso de la realidad aumentada para reconstruir digitalmente estas arquitecturas y vincularlas a los estratos informativos y culturales que representan.

Un elemento clave de este enfoque es el Códice Romano-Carratelli, un tesoro documental que proporciona descripciones detalladas de la toponimia de los lugares y las geometrías que regían la disposición de estas arquitecturas costeras en el territorio. Un aspecto crucial es el valor intrínseco de las torres costeras, que no sólo representan símbolos tangibles de la historia local, sino que también son depositarias de historias y tradiciones transmitidas a lo largo del tiempo. En este sentido, el proyecto pretende transformar las torres en verdaderas "antenas territoriales", lugares donde preservar y difundir el conocimiento del territorio al que pertenecen estas arquitecturas.

Con el objetivo de hacer realidad este proyecto de transformación y digitalización:

- Se llevaron a cabo campañas de prospección y censo de las torres costeras (Fig.2); el censo representó un primer paso hacia la creación de modelos arquitectónicos digitales, enriquecidos con capas de información [Stathopoulou et al., 2019] que permiten explorar la historia y la evolución de estas estructuras a lo largo de los siglos. El Codice Romano Carratelli (CRC) es una pieza fundamental en este proceso de censo y sutura de la textura y la cultura arquitectónicas, ya que ha proporcionado un marco histórico esencial para comprender la coherencia de los artefactos, el contexto en el que se construyeron y utilizaron las torres a lo largo del tiempo. Las torres del código se representan tipológicamente a través de una serie de elementos arquitectónicos recurrentes: la base, una hilera de cuerdas que la separa del cuerpo central y, por último, un coronamiento.

La modelización digital representa en este sentido una bisagra entre el estudio instrumental, que pone de relieve la consistencia de estas arquitecturas en su estado actual, y la restitución tipológica que se deriva de la representación crítica del código; la utilización del modelo 3D permite mantener unidos estos aspectos (Fig. 3);

- Desde el punto de vista de la comunicación, la definición del público destinatario permitirá afinar los procesos de narración y crear experiencias culturales atractivas y accesibles.

Así pues, la narración de cuentos se perfila como una poderosa herramienta para transmitir eficazmente las historias y tradiciones asociadas a las torres costeras, creando conexiones emocionales y culturales que enganchen al público y le inviten a explorar y descubrir la rica historia de la zona. Así, mediante una narración cuidadosamente elaborada y apoyada en herramientas inclusivas como la realidad aumentada, el proyecto To_Know podrá ofrecer al público experiencias atractivas e interactivas que le permitirán sumergirse en los viajes históricos y culturales de estos lugares. Esto no sólo propor-

² Sobre el tema de la digitalización del Patrimonio se consulte Ministero della cultura (2023), <https://dgeric.cultura.gov.it/educazione/piano-nazionale-per-leducazione-al-patrimonio/>, consultato il 22/03/2024.



Fig. 1 - Torre Cavallo, Villa San Giovanni. Stretto di Messina.

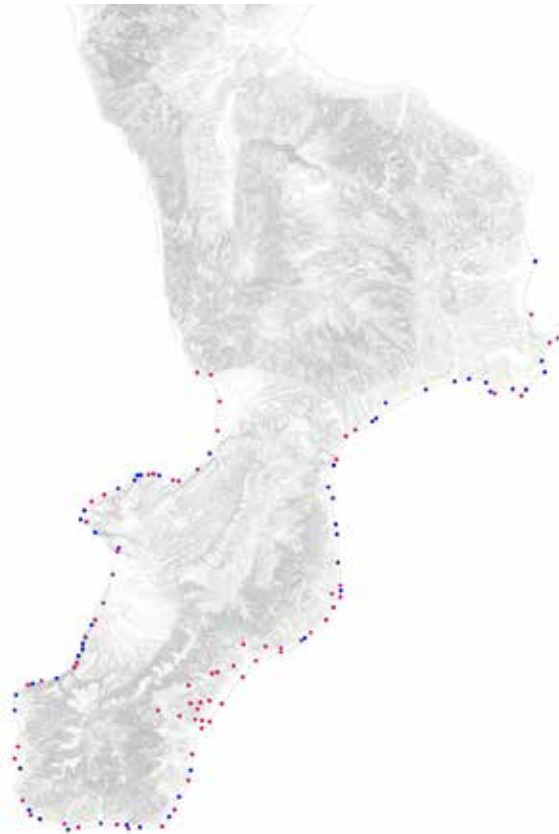


Fig.2 - Torres Costeras in Calabria Ultra.

cionará un sentimiento de identidad y pertenencia a la comunidad local, sino que también contribuirá a preservar y mejorar el patrimonio cultural para las generaciones futuras;

- Los itinerarios personalizables harán accesibles rutas turísticas de otro modo desconocidas, introduciéndolas en un mercado de rápido crecimiento en el sur de Italia.

El itinerario-narración, diseñado para distintos públicos y diferentes modalidades de viaje, podrá ofrecer así una visión global y sistémica del territorio en el que insisten estas arquitecturas, enlazando puntos de interés y conocimientos hasta ahora desconocidos para el gran público. Una vez en el destino, es decir, en la torre, será posible disfrutar de un nuevo tipo de visión, vinculada al patrimonio archivístico del Códice Romano-Carratelli, y a las geometrías que debieron regir el paisaje en la época en que se dibujó el códice;

- Mediante la realidad aumentada, será posible disfrutar de este expediente narrativo adicional, utilizar gráficos por ordenador para añadir una capa adicional de información [Amin et al., 2015], a través del smartphone, a través del cual será posible disfrutar de paisajes que ya no existen o que sólo existían como escenario del proyecto.

El usuario podrá acceder al contenido de realidad aumentada posicionándose correctamente cerca de la torre a la que acaba de llegar. La pantalla, de hecho, enmarcando el paisaje estará puntuada por la visualización de siluetas costeras que ya no son visibles debido a las nuevas configuraciones antrópicas, en las que insisten los puntos torreados más cercanos a la posición a la que acaba de llegar, permitiendo visualizar la orografía del terreno, junto con la silueta de la torre representada en el Códice Romano-Carratelli³ (Fig. 4).

Por ello, a través del desarrollo de una aplicación para smartphones, se propone reconstruir digitalmente el significado de estas arquitecturas y escenificar el soporte informativo del que el Codice Romano Carratelli representa uno de los elementos más importantes, especialmente para los aspectos relacionados con el turismo cultural (Fig. 5).

La experimentación de la realidad aumentada en este sentido no sólo se refiere a la simple reconstrucción digital de las torres, sino que también tratará de reproducir las geometrías de las miradas,

es decir, las alineaciones entre las torres costeras, ofreciendo una perspectiva sobre la relación entre arquitectura y territorio que ahora se ha perdido. Este enfoque interactivo e inmersivo permitirá a los usuarios explorar el paisaje costero y su historia de una manera atractiva y consciente según los principios del edutainment [Luhan, 1964].

REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL COMO NUEVAS FRONTERAS PARA LA MEJORA DEL PATRIMONIO

Si bien la adopción de tecnologías innovadoras como las aplicaciones multimedia, la realidad aumentada y la realidad virtual ofrecen nuevas oportunidades para la difusión y el disfrute del patrimonio cultural, este es un mundo en el que las cantidades masivas de datos sustituyen a cualquier otra herramienta que pueda utilizarse [Anderson, 2008], también este cambio de paradigma plantean cuestiones cruciales sobre la percepción y la accesibilidad de la información, cada vez más vinculadas al medio a través del cual se accede a estos datos [Spallone et al., 2022].

En lo que respecta al proyecto To_Know, la puerta de entrada a la base de datos será una aplicación optimizada para smartphone a través de la cual se podrá acceder a:

- La reconstrucción en realidad aumentada de las arquitecturas dibujadas en el Codice Romano Carratelli;

- Utilizando el documento como marcador - para la que la investigación ya ha dado resultados satisfactorios (Fig.6);

- Realizando integraciones de realidad aumentada de las consistencias reales de las torres de Calabria y la reconstrucción de las "geometrías de las miradas" para las que, tal y como están las cosas, la experimentación es más compleja, teniendo lugar en un entorno exterior.

³El código Romano Carratelli es un libro de instimable valor de propiedad de la familia Romano Carratelli la que se agradece por el soporte y la posibilidad de trabajar con el código.

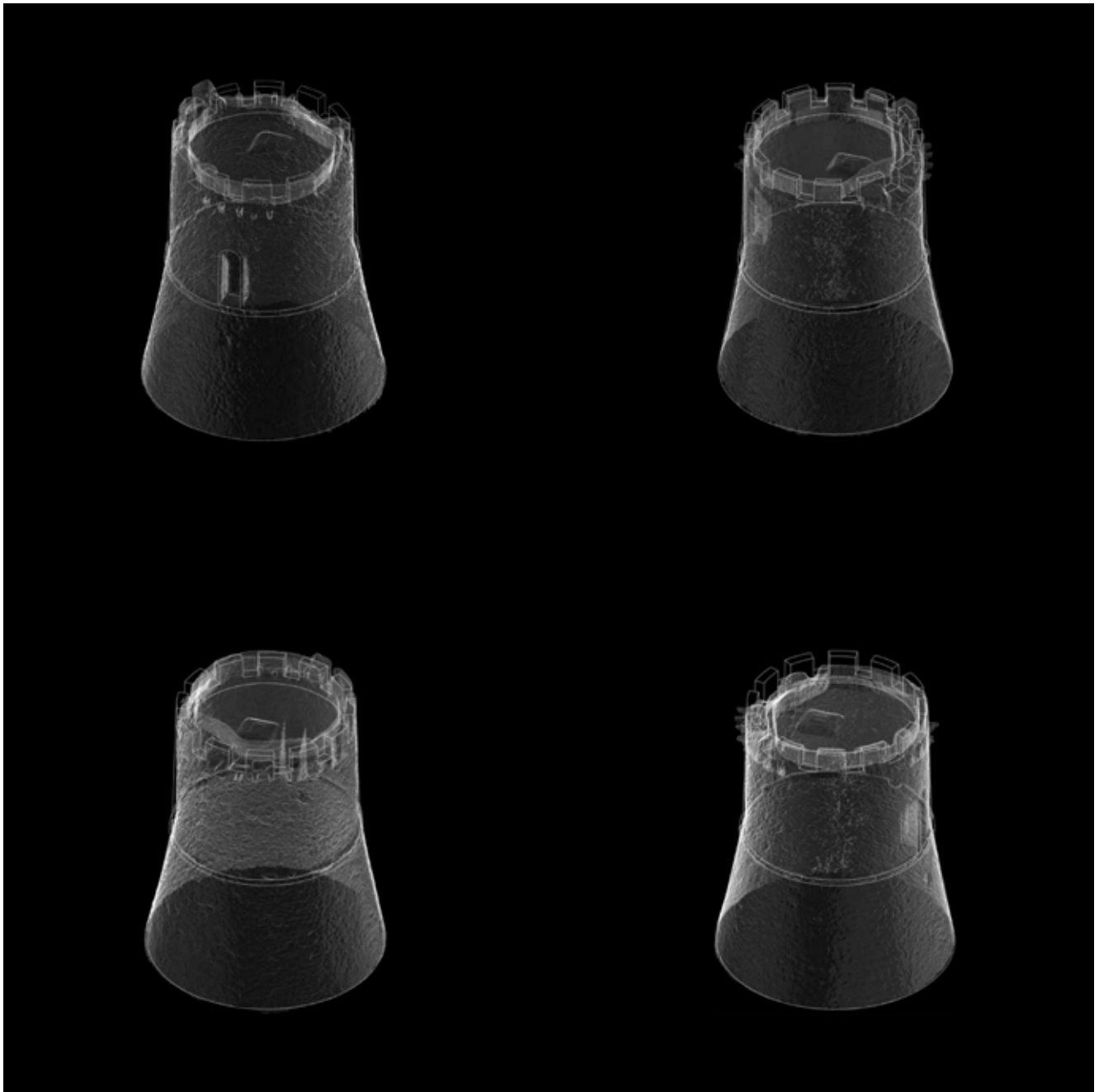


Fig. 3 - Levantamiento con tecnología Laser Scanner y superposición con el modelo 3D del Código Romano Carratelli.

Cuando se trabaja en arquitectura, el uso de la tecnología markerless adquiere especial importancia, ya que evita el deterioro del artefacto (o del documento de archivo, como en el caso anterior) debido a la aplicación del marcador, así como el desplazamiento o desprendimiento de los marcadores. Por tanto, el anclaje sin marcadores puede realizarse de dos formas: con reconocimiento de imagen o con reconocimiento de un objeto tridimensional. De ahí la necesidad de una aplicación con función de escaneado y reconocimiento de "nubes dispersas", que permita el anclaje del modelo tridimensional a un elemento arquitectónico [Tefera et al., 2018].

La resolución de estos problemas preocupará a la investigación en sus próximos desarrollos.

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Los problemas relacionados con el uso y la puesta en común del patrimonio cultural implican cada vez más la integración de tecnologías digitales para el análisis, la interpretación y la comunicación.

En el ámbito del patrimonio cultural, el llamado "diluvio de datos", en palabras de Anderson hace unas décadas (2008), afecta a la adquisición digital, la construcción de modelos interpretativos, el

tratamiento espacial, la modelización de la información y la digitalización de archivos físicos.

Los retos en cuanto a la valorización de estos datos son, por tanto, múltiples y se refieren a su lectura, difusión y permanencia en el tiempo, extendiéndose en última instancia a su posible uso por parte del "gran público" creando así un sistema de difusión orientado a la diversión y el conocimiento [Cervellini et al., 2011].

La idea que guía la investigación To_Know presentada en este documento es que el espacio físico puede ser un punto de acceso compartido para el conocimiento del patrimonio, un punto de acceso a diferentes niveles de conocimiento, alcance no exento de preguntas y cuestiones críticas [Marchesini, 2009]. Desde un punto de vista metodológico, esta investigación ha ofrecido específicamente varios puntos de reflexión:

- El primer punto de reflexión se refiere a la comparación y el debate científicos, en cuyo contexto la modelización digital reconstructiva ha revelado, en el caso de las torres costeras de Calabria Ultra, su potencial heurístico, permitiendo formular, visualizar y examinar diferentes hipótesis reconstructivas.



Fig.4 - Integración virtual de las torres y posibilidad de elegir tu propio narrador.



Fig. 5 - Realidad Extendida en sitio. Acceso al expediente del Código Romano Carratelli.

- El segundo punto de reflexión radica en la facilitación de la comunicación y la interacción con el público; el uso de la realidad aumentada dará la posibilidad de explicar de una manera más amigable y atractiva las características de los artefactos y el valor de las torres costeras como hitos en el paisaje

En la actualidad, la experimentación de la realidad aumentada para las torres costeras de Calabria Ultra se ha desarrollado de forma parcial y basándose en aplicaciones diseñadas por terceros. con el fin de desarrollar prototipos. En el futuro está previsto disponer de aplicaciones web propias y dedicadas que permitan realizar estas visitas virtuales sin "contaminación" utilizando únicamente el propio dispositivo⁴. La posibilidad de poder replicar el proceso desde un punto de vista metodológico, aplicándolo a otros contextos, (próximo objetivo previsto en el programa de investigación) daría mayor relevancia de interés a esta experiencia diseñada científicamente [Perissinotto, 2020].

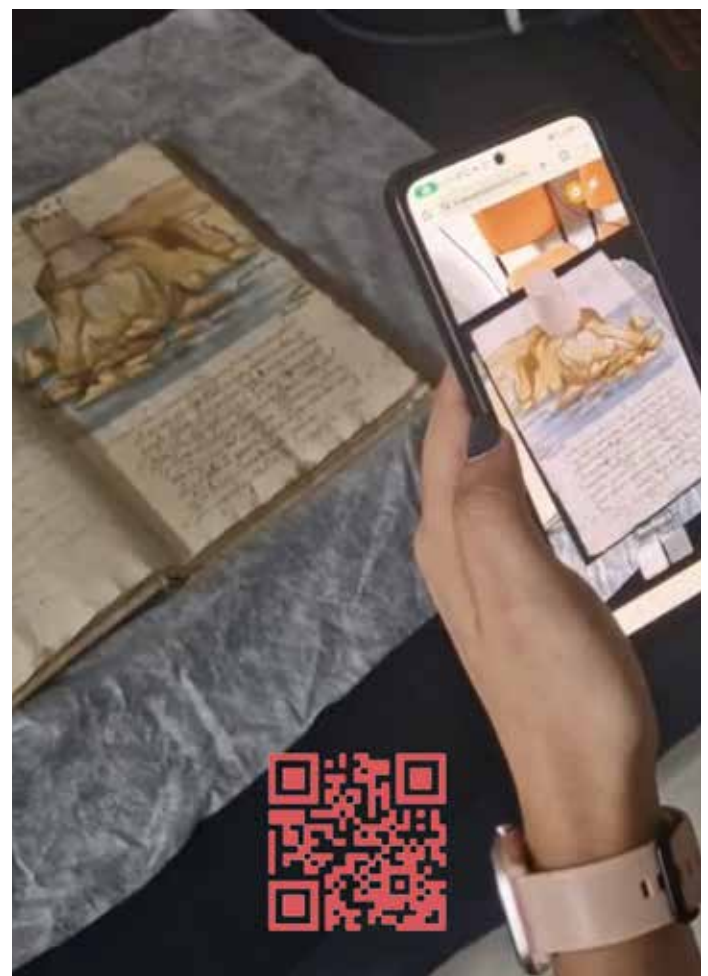


Fig. 6 - El código Romano Carratelli en realidad Aumentada.

CONCLUSIONES

En conclusión, el proyecto To_Know representa una oportunidad única para transformar las torres costeras de Calabria Ultra en verdaderos “hotspots territoriales”, capaces de atraer visitantes y ofrecerles una experiencia significativa de descubrimiento de las costas calabresas. Mediante un enfoque centrado en la valorización del territorio y la promoción de la cultura local, estas torres podrían convertirse en verdaderos motores de desarrollo sostenible y crecimiento económico para la región.

El proyecto pretende tener repercusiones reales en el territorio y, por lo tanto, verificarlo mediante una fase de “prueba” a la que seguirá una fase de lanzamiento y seguimiento de los resultados.

El objetivo final es hacer utilizable el patrimonio del conocimiento desde una perspectiva cada vez más integradora y accesible [Lampis, 2018]. y, por tanto, el recorrido por la costa a través de las vistas del Códice Romano Carratelli es una de las muchas narrativas posibles que pueden vincularse al territorio y a la arquitectura a través de web-apps capaces de hacer interactuar itinerarios culturales, artefactos e historia para relanzar nuevas formas de turismo lento y sostenible.

⁴ El Covid-19 ha cambiado mucho nuestra forma de disfrutar la realidad. En los museos, por ejemplo, se utilizan audioguías tradicionales, al igual que en los tours, guías turistas mientras retomaba la idea de poder utilizar un dispositivo personal, por lo que resulta más fundamental que nunca disfrutar del patrimonio cultural.

BIBLIOGRAFÍA

Amin, D., Govilkar, S. (2015). Comparative Study of Augmented Reality SDK's. In *International Journal on Computational Science & Applications*, pp.11-26. Penrith: Wireilla.

Anderson, C. (2008). The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete. In *Wired*.

Cervellini, F., Rossi, D. (2011). Comunicare emozionando. L'edutainment per la comunicazione intorno al patrimonio culturale. In *DisegnareCon*, pp. 48-55. L'Aquila: University of L'Aquila.

Di Paolo, M. (2018). Educare al Patrimonio Culturale nell'era digitale. In *Bricks*, 8 (3), pp. 26-33.

Lampis, A. (2018.) Ambienti digitali e musei: esperienze e prospettive in Italia. In Luigini A, Panciroli C (eds.). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 11-16. Milano: FrancoAngeli.

Marchesini, R. (2009). *Il tramonto dell'uomo: la prospettiva post-umanista* (Vol. 81), pp. 3-5, Bari: Edizioni Dedalo.

Mc Luhan, M. (1964). *Gli strumenti per comunicare*, pp. 1-16. Milano: Il Saggiatore.

Perissinotto, A. (2020). *Raccontare. Strategie e tecniche di storytelling*, pp. 5-6. Bari: Laterza.

Spallone, R., Lamberti, F., Olivieri L. M., Ronco, F., Castagna L. (2022). AR and VR for enhancing museums' heritage through 3D reconstruction of fragmented statue and architectural context. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVI-2/W1-2, 473-480.

Stathopoulou, E.-K., Remondino, F. (2019). Semantic photogrammetry - Boosting image-based 3d reconstruction with semantic labeling. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W9, pp. 685-690.

Tefera, Y.T., Poiesi, F., Morabito, D., Remondino, F., Nocerino, E., Chippendale, P. (2018). 3DNOW: Image-based 3D reconstruction and modeling via WEB. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII2, pp. 1097-1103.

ATRIBUTIONES

El trabajo es el resultado de un esfuerzo conjunto entre los autores y el grupo de trabajo. Sin embargo, es posible atribuir el párrafo 1 a la profesora Marinella Arena y los párrafos 2, 3, 4, 5 al Dr. Nicola La Vitola.



TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE