

CITIZEN SCIENCE Y GAMIFICACIÓN APLICADOS A LOS BIENES CULTURALES

CITIZEN SCIENCE AND GAMIFICATION FOR CULTURAL HERITAGE

*Luca Senatore, Arturo Gallozzi,
Michela Cigola, Rodolfo M. Strollo*

doi: 10.4995/ega.2020.11586

Este artículo presenta un procedimiento aplicado al levantamiento de los monumentos arqueológicos y arquitectónicos basado en un modelo de gamificación. La metodología puede devolver automáticamente datos científicos (XYZ y RGB) aprovechando el potencial de sistemas de adquisición *structure from motion*. De esta manera pueden abrirse nuevas perspectivas para el conocimiento y la valorización del patrimonio cultural, tanto en términos de participación del usuario, que se convierte en coprotagonista en el conocimiento del bien, como en relación con la contención de los costos en comparación con los métodos anteriores de levantamiento.

PALABRAS CLAVE: BIENES CULTURALES, GAMIFICACIÓN, CITIZEN SCIENCE, LEVANTAMIENTO, VALORIZACIÓN, ICT

Focus of this article is a procedure of knowledge for Built Cultural Heritage based on a model of gamification applied to scientific survey of the monuments. Automatically, the methodology is able to return scientific data (XYZ and RGB) exploiting the potential of structure from motion capture systems. This new approach opens up new perspectives for the understanding and appreciation of cultural heritage, both in terms of audience involvement, which becomes co-starred in the development of knowledge of architectural and archaeological sites, both with respect to cost containment than previous methods.

KEYWORDS: CULTURAL HERITAGE, GAMIFICACIÓN, CITIZEN SCIENCE, SURVEY, VALORIZATION, ICT



WELCOME TO HeGO!

Hi, Enea, let's start to capture or upload your FANTASTIC monument photos!

Start



Los medios sociales constituyen la auténtica revolución de la última década. Estas plataformas digitales están diseñadas para proporcionar a los usuarios la posibilidad de compartir sus datos en forma de fotografías, comentarios, e introducirlos y guiarlos en procesos frecuentemente complejos. Las plataformas digitales se basan en el concepto de compartir datos introducidos de forma automática por los usuarios. El proceso resulta un éxito para ambos actores: por un lado, la plataforma se alimenta con el material proporcionado gratuitamente; por otro, los usuarios encuentran una respuesta a su deseo de intercambio social (Koch, 2018).

Si bien los medios de comunicación digital e internet aumentan de modo significativo el acceso a información que hasta hace poco era patrimonio exclusivo de un puñado de expertos, la distancia entre los Bienes Culturales y la población no parece haberse salvado; es más, en ciertos aspectos parece cada vez mayor. Por un lado, la fragmentación de la información, por otro, la falta de una estructura de conocimiento capaz de establecerse como guía, hacen que la red sea sustancialmente un gran contenedor todavía difícil de dirigir hacia la socialización de los Bienes Culturales.

Al mismo tiempo estamos asistiendo al crecimiento exponencial de la aparente necesidad de la gente para compartir e interactuar con plataformas de carácter exclusivamente lúdico. Este es el caso de plataformas sociales como Facebook, donde los usuarios intercambian información; Instagram, donde se intercambian fotografías; Pinterest, donde se identifican y reseñan lugares. Es-

tos tres ejemplos, por citar solo los más famosos, ponen de relieve el éxito de este tipo de enfoque a la comunicación, como demuestran los miles de millones de usuarios que diariamente emplean estos medios de comunicación para poner sus datos a disposición de la red. Todo dentro de la red de internet, cuyo acceso mediante teléfono inteligente garantiza por un lado la facilidad de explotación y, por otro, la posibilidad de que los gestores del intercambio de información tengan controladas las acciones fundamentales de todo habitante del planeta que disponga de conexión.

En la realidad, al aprovechar el éxito de mercado que permite la segmentación de la audiencia, estas plataformas recogen los datos que los propios usuarios proporcionan a través de sus fotografías, comentarios, reseñas o datos de ubicación y los clasifica, devolviéndolos a los propios usuarios, que disfrutan de ellos como usuarios.

De este modo, aprovechar los procesos de redes sociales podría proporcionar información sobre Bienes Culturales, desempeñando un doble papel simultáneo: por un lado en calidad de actores y, por el otro, como usuarios.

Basándose en estos temas, nuestro estudio intenta aprovechar la misma lógica de implicación de estos medios sociales y de la propia red, con un fin todavía por experimentar: la implicación de los usuarios en el conocimiento y la divulgación de los Bienes Culturales. Esta implicación será capaz por un lado, de interesar a la audiencia hasta el punto de que esta proporcione autónomamente una serie de datos al sistema que permitan su procesamiento para aumentar el

Social media is the real revolution of the last decade. These digital platforms are designed to provide users with the ability to share their data in the form of photographs, comments, and introduce and guide them in frequently complex processes. Digital platforms are based on the concept of sharing data that is entered automatically by users. The process is a success for both stakeholders: on the one hand, the platform is fed with the material provided for free; on the other, users find their response to their desire for social exchange (Koch, 2018). While digital media and the internet significantly increase access to information that until recently was the exclusive property of a handful of experts, the distance between Cultural Property and the population does not seem to have been saved; moreover, in certain aspects it seems to be growing. On the one hand, the fragmentation of information, on the other, the lack of a knowledge structure capable of being established as a guide, make the network a substantially large container that is still difficult to lead towards the socialisation of Cultural Heritage.

At the same time, we are witnessing the exponential growth of the apparent need for people to share and interact with platforms of an exclusively playful nature. This is the case of social platforms such as Facebook, where users exchange information; Instagram, where photographs are exchanged; Pinterest, where places are identified and reviewed. These three examples, to cite only the most famous, highlight the success of this type of approach to communication, as demonstrated by the billions of users who use these media daily to make their data available to the network. Everything within the internet network, whose access by smartphone guarantees on the one hand the ease of operation and, on the other, the possibility that the managers of the information exchange have controlled the fundamental actions of every inhabitant of the planet who has a connection.

In reality, by taking advantage of the market success that allows audience segmentation, these platforms collect the data that users themselves provide through their photographs, comments, reviews or location data and classify them, returning them to the users themselves, who enjoy them as users.

In this way, taking advantage of social network processes could provide information on Cultural Property, playing a simultaneous



double role: on the one hand as stakeholders and, on the other, as users.

Based on these issues, our study tries to take advantage of the same logic of implication of these social media and the network itself, with a goal that is still to be experienced: the involvement of users in the knowledge and dissemination of Cultural Property. This implication will be able on the one hand, to interest the audience to the point that they autonomously provide a series of data to the system that allows its processing to increase knowledge of Cultural Property and, on the other hand, precisely thanks to this greater implication, the system may be the engine of the disclosure of Cultural Property, especially those that are distributed throughout the territory and that are less known.

In addition, the project aims to consolidate itself as a social network model aimed at performing calculations and metric measurements, by taking advantage of the raw data provided by users, translating them into metrically correct data that is usable at different levels for the first operations analysis of Cultural Property of various types and natures (Architectural Heritage, Archaeological Heritage, etc.) (Fig. 1)

Citizen Science and Gamification

The potential for social actions in scientific study is the subject of a considerable number of studies and analysis of the so-called Citizen Science. This new form of knowledge is based on the concept that users can make a direct contribution to research even without having specific technical or scientific skills, provided they are guided in the different processes through specific procedures built *ad hoc*. It is a voluntary collaboration, directed towards the collection and analysis of data, the development of knowledge and the broadening of the horizons of application of science, as they had been conceived until a decade ago. The most revolutionary aspect of Citizen Science is, however, the paradigm shift, which leads scientific research to factors of inclusion and participation, in a final analysis of "democratisation" and "socialisation" of knowledge for the benefit of the population (Smith, 2014).

When identifying the most effective participation technique, echoing the recent experiences proposed by marketing, Citizen Science has codified a series of interventions that take advantage of the game in relation



1

conocimiento de los Bienes Culturales y, por otro lado, precisamente gracias a esta mayor implicación, el sistema pueda ser motor de la divulgación de Bienes Culturales, en especial de los que se encuentran distribuidos por el territorio y que son menos conocidos.

Hemos desarrollado un proyecto que utiliza aspectos muy próximos a las dinámicas típicas de las plataformas de tipo social, implicando a los usuarios mediante dinámicas de carácter lúdico. Además, el proyecto pretende consolidarse como modelo de red social orientado a la realización de cálculos y mediciones métricas, mediante el aprovechamiento de los datos en bruto proporcionados por los usuarios, traduciéndolos en datos métricamente correctos y utilizables en distintos niveles para las primeras operaciones de análisis de Bienes Culturales de distintos tipos y naturalezas (Bienes Arquitectónicos, Bienes Arqueológicos, etc.) (Fig. 1)

Citizen Science y Gamificación

El potencial de acciones de tipo social en el estudio científico es objeto de un número considerable de estudios y análisis de la denominada *Citizen Science*. Esta nueva for-

ma de conocimiento se fundamenta en el concepto de que los usuarios pueden hacer una aportación directa a la investigación aun sin disponer de competencias específicas de tipo técnico o científico, siempre que sean guiados en los distintos procesos mediante procedimientos específicos construidos *ad hoc*.

Se trata de una colaboración voluntaria, orientada a la recogida y análisis de datos, al desarrollo de conocimientos y a la ampliación de los horizontes de aplicación de las ciencias, tal como habían sido concebidas hasta hace una década. El aspecto más revolucionario de la *Citizen Science* es, sin embargo, el cambio de paradigma, que lleva la investigación científica a factores de inclusión y participación, en un último análisis de "democratización" y "socialización" del conocimiento en beneficio de la población (Smith, 2014).

A la hora de identificar la técnica de participación más eficaz, haciéndose eco de las recientes experiencias propuestas por el marketing, la *Citizen Science* ha codificado toda una serie de intervenciones que aprovechan el juego en relación con el interés natural que el mismo despierta en la población. Dentro de estas dinámicas lúdicas, una metodología que ha demostrado su éxito en relación con la posibilidad de adquisición de

1. Ideograma y logo del proyecto HeGo
 2. Participación y puntuaciones de los usuarios en el proyecto HeGo

1. Ideogram and logo of the HeGo project
 2. Participation and user scores in the HeGo project

datos científicos ya es ampliamente conocida como Gamificación.

Por Gamificación se entienden enfoques basados en el uso de mecánicas y dinámicas lúdicas en el seno de contextos no lúdicos, es decir, actividades interactivas, orientadas a metas, con un agente activo sobre el que se actúa, en las que los jugadores pueden interactuar con otros participantes y orientadas a la adquisición de datos específicos. El enfoque lúdico se estructura de modo que el jugador no está obligado a entender las teorías científicas que subyacen a las acciones que realiza, sino que al realizarlas logra una gratificación que lo impulsa a continuar la experiencia, asegurando el éxito del juego (Bampatzia et al., 2016).

Dentro de estas temáticas, la tarea del investigador será definir el algoritmo y la metodología que permita transformar los datos brutos en datos científicos estructurados, aprovechando, como operador, a los auténticos jugadores. Todo ello sin que el usuario tenga conciencia de participar en una investigación, en un proceso definido como “Win-Win”, en el cual el usuario gana porque juega y obtiene resultados y una determinada puntuación, y el investigador gana porque adquiere

datos útiles para la investigación (Kontogianni et al., 2017).

El objetivo del proyecto HeGO como juego es sencillo: el jugador entra en la App del proyecto y, haciendo fotografías de Bienes Culturales, su puntuación aumenta. El juego implica el territorio y los monumentos dispersos en el mismo: la puntuación de las fotografías será inversamente proporcional a la notoriedad del monumento. (Fig. 2)

Una vez obtenidas las imágenes, su procesamiento será labor del investigador, empleando procedimientos semiautomáticos, devolviendo a la red el producto del trabajo de los usuarios, aprovechando el potencial de la red.

El proyecto Heritage Go-HeGO

Nuestro proyecto se pone el objetivo de explotar el papel activo de los usuarios orientado al conocimiento de base de los innumerables Bienes Culturales presentes en el territorio, de modo que se estructure una plataforma interactiva y de crecimiento dinámico sobre los Bienes Culturales (Gallozzi, Senatore, De Rosa, 2017).

to the natural interest that it arouses in the population. Within these playful dynamics, a methodology that has demonstrated its success in relation to the possibility of acquiring scientific data is already widely known as Gamification. Gamification refers to approaches based on the use of mechanical and playful dynamics within non-recreational contexts, that is, interactive activities, goal-oriented, with an active agent on which one acts, in which players can interact with other participants and oriented to the acquisition of specific data. The playful approach is structured so that the player is not obliged to understand the scientific theories that underlie the actions they perform, but rather, when they achieve them, they achieve a gratification that drives them to continue the experience, ensuring the success of the game (Bampatzia et al., 2016).

Within these themes, the researcher’s task will be to define the algorithm and methodology that allows the transformation of raw data into structured scientific data, taking advantage, as an operator, of the real players. All this without the user being aware of participating in an investigation, in a process defined as “Win-Win”, in which the user wins because they play and obtain results and a certain score, and the researcher wins because they acquire useful data for the investigation (Kontogianni et al., 2017).

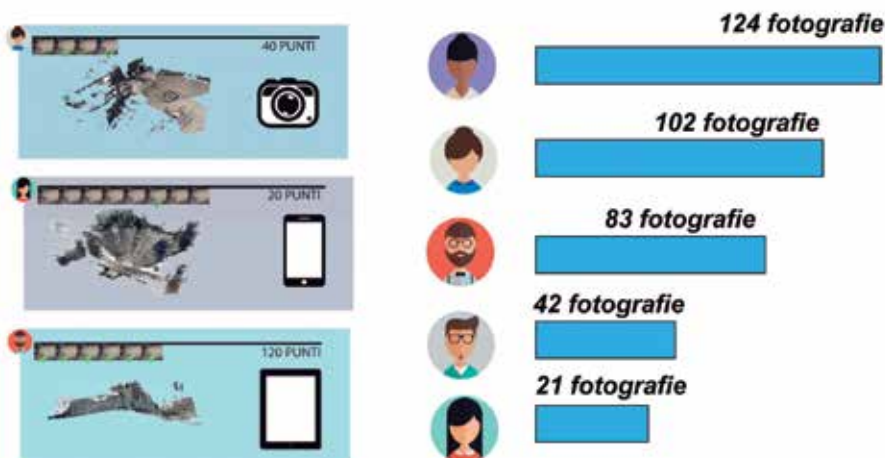
The objective of the HeGO project is simple: the player enters the project’s App and, by taking photographs of Cultural Property, their score increases. The game involves the territory and the monuments scattered there: the score of the photographs will be inversely proportional to the popularity of the monument. (Fig. 2)

Once the images are obtained, their processing will be the work of the researcher, using semi-automatic procedures, returning the product of the users’ work to the network, taking advantage of the network’s potential.

Heritage Go-HeGO Project

Our project aims to exploit the active role of users oriented to a base-knowledge of the countless cultural assets present in the territory, so that an interactive and dynamic growth platform on Cultural Assets can be built (Gallozzi, Senatore, De Rosa, 2017).

Our project is based on the use of the game as a lever to stimulate participation through a social process and the use of automatic procedures for





transforming photographic data into metric data in the form of a point cloud to obtain scientific data on the process

To achieve this goal, the project relies on leveraging the game as a lever to stimulate participation through a social process and the use of automatic procedures for transforming photographic data into metric data in the form point cloud to obtain scientific data from the process.

There are currently multiple photographic data exchange platforms made with Smartphones. Flickr, Pinterest and Instagram highlight the point to which habit and interest in photography have already spread: the images are classified by assigning tags that enable their location, the snapshot is geolocated and, finally, the photograph is shared. In this way, the network can be considered a complex and articulated data file within the real reach of all users, generated by themselves.

This data is in many cases related to Cultural Heritage; in fact on these platforms it is possible to obtain an impressive number of photographs that provide a good visualisation of the individual subjects. Our project tries to use these images by introducing and applying a cataloguing methodology adapted to the correct identification of the Cultural Heritage and finishing with their valorisation.

The exploitation of the images generated by the users that are inserted in the society is possible because, the market has seen the progression of a series of digital instruments that take advantage of the logic of photogrammetry to make digital models in the form of point clouds coming directly from the photographic images. These technologies, taking advantage of the potential of calculating the current hardware, allow, precisely thanks to the large number of snapshots that a processor can process, for point clouds of remarkable density to be obtained. These are models made by substantially automatic processes that require a very low level of interaction. These models are only informative, because they need a measurement intervention, scale models of the elaborated objects. Despite these limitations, the network has shown the interest of users to help create a point cloud of the most important Cultural Heritage on the planet (lunch in the Stanford 3D digitalization repository). Also, in this case the potential of the network to contain databases has given rise to thematic repositories where the user can send point

3. Pantallas de dispositivos móviles (iz). Columna informativa/tótem para la identificación y medición de monumentos (dr)

3. Mobile device screens (left). Information alcolumn/totem for the identification and measurement of monuments (dr)

Para lograr este objetivo, el proyecto se basa en el aprovechamiento del juego como palanca para estimular la participación mediante un proceso social y el aprovechamiento de procedimientos automáticos de transformación de datos fotográficos en datos métricos en forma de nube de puntos para obtener datos científicos del proceso.

Actualmente existen múltiples plataformas de intercambio de datos fotográficos hechos con Smartphones. Flickr, Pinterest e Instagram destacan el punto hasta el cual ya se ha difundido el hábito y el interés hacia la fotografía: las imágenes se clasifican mediante la asignación de tags que permiten su ubicación, la instantánea se geolocaliza y, por último, se comparte la fotografía. De este manera la red puede considerarse un complejo y articulado archivo de datos al alcance real de todos los usuarios, generado por ellos mismos.

Estos datos están en muchos casos relacionados con los Bienes Culturales; de hecho en estas plataformas es posible obtener un número impresionante de fotografías que proporcionan una buena visualización de los sujetos individuales. Nuestro proyecto intenta utilizar estas imágenes introduciendo y aplicando una metodología de catalogación adaptada a la identificación correcta de los BB.CC. y finalizada a su valorización.

La explotación de las imágenes generadas por los usuarios que se insertan en la sociedad es posible porque, el mercado ha visto la progresión de una serie de instrumentos digitales que aprovechan la lógica de la fotogrametría para realizar modelos digitales en forma de nubes de puntos procedentes directamente de las imágenes fotográficas.

Estas tecnologías, al aprovechar el potencial de cálculo del hardware actual, permiten, precisamente gracias al gran número de instantáneas que un procesador puede procesar, obtener nubes de puntos de notable densidad. Se trata de modelos realizados mediante procesos sustancialmente automáticos y que requieren un nivel muy bajo de interacción. Estos modelos son solo divulgativos, pues necesitan para la elaboración una intervención de medición, modelos a escala de los objetos elaborados. A pesar de estas limitaciones, la red ha demostrado el interés de los usuarios para ayudar a crear una nube de puntos de los Bienes Culturales más importantes del planeta (como en el repositorio de digitalización 3D de Stanford). También en este caso el potencial de la red para contener bases de datos ha dado lugar a repositorios temáticos donde el usuario puede enviar las nubes de puntos, inmediatamente accesibles para los usuarios.

Por último, precisamente por no estar específicamente diseñadas, estas plataformas tienden a recoger imágenes exclusivamente de los Bienes Culturales más conocidos, sin incentivar en modo alguno la búsqueda de todos aquellos menos conocidos, pero que constituyen testimonio fundamental de la historia de la evolución cultural de la humanidad.

El proyecto HeGO persigue precisamente la superación de estos límites: por una parte, simplificando la catalogación de las fotografías; por otra, asegurando la medición del resultado obtenido.

Para ello, el proyecto incluye una plataforma en línea, una base de datos ideada para la recopilación de las imágenes, a la que se accede por medio de una aplicación propietaria y, por otra parte, me-



3

dante la medición de los modelos mediante una columna informativa diseñada para este fin.

A través de un itinerario guiado se asegura automáticamente la creación de los tags necesarios para que el sistema reconozca el Bien Cultural fotografiado y, de este modo, el usuario tiene a su disposición los elementos fundamentales para transformar un hecho ya desprovisto de trascendencia (la fotografía) en un medio orientado a la obtención de datos brutos que pueden procesarse fácilmente en nubes de puntos válidas a nivel métrico. Para que esto sea posible, el proyecto aprovecha la palanca del juego como instrumento de creación de interés para la audiencia no especializada, que a fin de mejorar su clasificación será guiada a la búsqueda de los Bienes Culturales y a la realización de un alto número de instantáneas, es decir, de información lista para su procesamiento. En la definición del procedimiento, el proyecto HeGO contempla la elaboración de un componente informático y otro logístico: una aplicación Smartphones y PC y una columna informativa física que situar en las proximidades de los Bienes Culturales que participan en el juego (Fig. 3).

Al iniciar sesión en la aplicación se accede al juego y es posible enviar las fotografías, visualizar la propia puntuación y clasificación, disponer de información y recibir actualizaciones sobre el estado de la investigación.

La columna informativa constituye el instrumento de identificación del monumento y, al mismo tiempo, proporciona un modo simplificado que permita la medición de diversos modelos en 3D realizados a partir de fotografías. Esto es posible dado que la columna informativa permite posicionar diferentes objetivos reconocidos automáticamente por el sistema y cuya distancia es conocida. Mediante esta información métrica, en la fase de procesamiento, es posible escalar el modelo 3D SFM obtenido a partir de las fotografías de los usuarios y, así, obtener un modelo 3D utilizable también en virtud de su calidad métrica.

A fin de validar el procedimiento y los instrumentos, aplicación y columna informativa, se han realizado diversas campañas de adquisición que simulaban la operatividad de un usuario no especializado (Bujari et al., 2017) (Fig. 4).

Las experiencias llevadas a cabo referían a algunos sitios, tanto desde la perspectiva de las dimensiones como tipológica, que debía presentarse a la verificación de procedimientos HeritageGO. La ubicación de los sitios se realizó identificando los distintos elementos significativos que se encuentran en algunos itinerarios típicos, recorridos de turistas que visitan la ciudad, ubicando las columnas identificativas (Tótem) del proyecto HeGO en puntos estratégicos de fácil identificación, combinadas con el mapa incorporado en la aplicación (Fig. 5).

clouds that are immediately accessible to users. Finally, precisely because they are not specifically designed, these platforms tend to collect images exclusively of the best-known Cultural Heritage, without encouraging in any way the search for all those less known, but which constitute fundamental testimony of the history of humanity's cultural evolution.

The Hego project aims precisely to overcome these limits: on the one hand, simplifying the cataloging of photographs; on the other, ensuring the measurement of the result obtained.

For this, the project includes an online platform, a database designed for the collection of images, which is accessed through a proprietary application and, on the other hand, by measuring the models through an informative column designed for this purpose.

Through a guided itinerary, the creation of the necessary tags is automatically ensured so that the system recognises the photographed Cultural Heritage and, in this way, the user has at their disposal the fundamental elements to transform an event already devoid of transcendence (photography) in a medium aimed at obtaining raw data that can be easily processed in valid cloud points at the metric level. To make this possible, the project takes advantage of the game lever as an instrument of creation of interest for the non-specialised audience, which in order to improve its classification will be guided to the search for Cultural Heritage and the taking of a high number of snapshots, that is, information ready for processing. In the definition of the procedure, the Hego project includes the development of a computer component and a logistics component: a Smartphones and PC application and a physical information column to be located in the vicinity of the Cultural Heritage involved in the game (Fig. 3). By logging into the application, the game is accessed and it is possible to send the photographs, view the score and classification itself, have information and receive updates on the status of the investigation.

The informative column constitutes the monument identification instrument and, at the same time, provides a simplified mode that allows the measurement of various 3D models made from photographs. This is possible since the informative column allows different objectives automatically to be positioned and recognised by the system and whose distance



is known. Through this metric information, in the processing phase, it is possible to scale the 3D SFM model obtained from the photographs of the users and, thus, obtain a 3D model that can also be used by virtue of its metric quality. In order to validate the procedure and the instruments, and the application and informative column, several acquisition campaigns have been carried out that simulated operation by a non-specialised user (Bujari et al., 2017) (Fig. 4).

The experiences carried out referred to some sites, both from the perspective of the dimensions and typological, that should be submitted to the verification of HeritageGO procedures. The location of the sites was carried out by identifying the different significant elements found in some typical itineraries, tourist routes that visit the city, locating the HeGo project's identification columns (Totem) in strategic points that are easily identified, combined with the built-in map in the application (Fig. 5).

As a main experimentation, a reference has been made to the archaeological area of the ancient and its Roman theater. This archaeological zone was built between the 1st century BC and the 1st century AD. For this environment, the comparative metric analysis has been carried out with previous measurements, developed with 3D laser scanners.

From the first results of the experimentation set in motion, some considerations arise on the scale of the eventual graphic productions of the represented objects. In most cases, without a specific entry of detail by the HeGo application, the modeling that can be obtained and its possible uses for specific applications, despite the consistency of the metric result obtainable, faces a limited definition of the details. Therefore, the level of detail that can be achieved can be confirmed on a graphic scale attributable to 1:100 (Clini et al., 2016). In addition, in particular for individual buildings and urban scale, due to the limited accessibility of the spaces, the possible result stops at the simple definition of the exterior parameter, with the volumetric elaboration of the set being complex (Fig. 6).

Conclusions

The HeGo project, although still undergoing experimentation and definition, aims to change the perspective in the field of data acquisition,



4

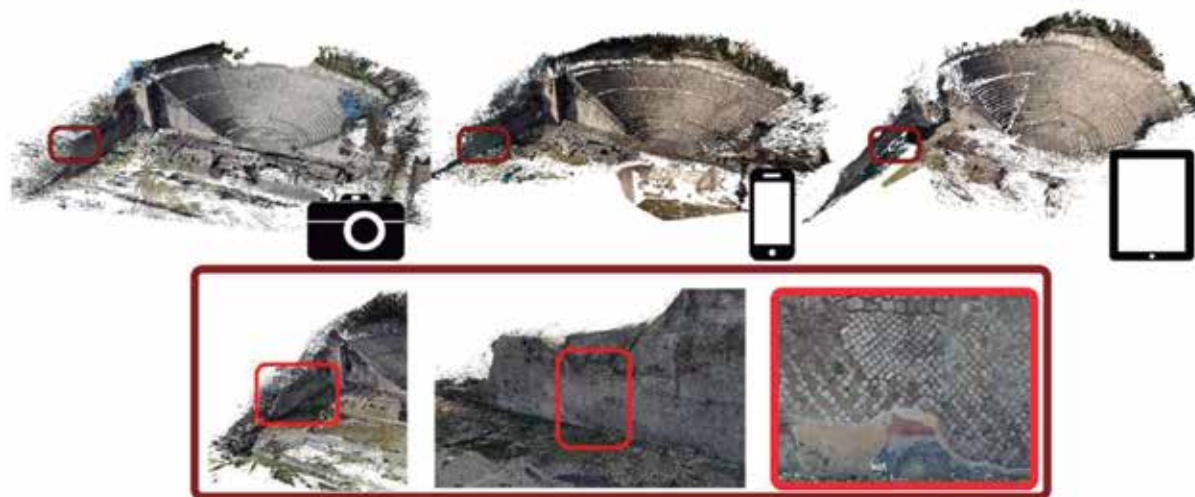


5

Como experimentación principal se ha hecho referencia al área arqueológica de la antigua *Casinum* y su teatro romano. Esta zona arqueológica fue construida entre el I siglo a.C y el I siglo d.C. Para este entorno, el análisis métrico comparativo se ha realizado con mediciones previas, desarrolladas con escáneres láser 3D.

A partir de los primeros resultados de la experimentación puesta en marcha, surgen algunas consideraciones sobre la escala de las eventuales producciones gráficas de los objetos representados. En la mayoría de casos, sin una entrada específica de detalle por parte de la aplica-

ción HeGO, la modelación que puede obtenerse y sus posibles usos de cara a aplicaciones específicas, pese a la coherencia del resultado métrico obtenible, se enfrenta a una limitada definición de los detalles. Por lo tanto, el nivel de detalle que puede alcanzarse se puede confirmar en alrededor de una escala gráfica atribuible a 1:100 (Clini et al., 2016). Además, en concreto para los edificios individuales y la escala urbana, debido a la limitada accesibilidad de los espacios, el resultado posible se detiene en la simple definición del paramento exterior, siendo compleja la elaboración volumétrica del conjunto (Fig. 6).



6

Conclusiones

El proyecto HeGO, si bien todavía en fase de experimentación y definición, aspira a cambiar la perspectiva en el campo de la adquisición de datos, proporcionando a los investigadores un novedoso instrumento de participación y de potencial todavía por explorar.

Hasta el desarrollo y la difusión de internet, la ciencia era considerada una actividad exclusiva y con pocas relaciones con la sociedad. HeGO desafía esta idea, invitando a los usuarios de todos los ámbitos de procedencia a contribuir a la resolución de la problemática vinculada a la adquisición de datos y al conocimiento y valorización de los Bienes Culturales.

Todo ello en un proceso que, si bien bajo una elevada automatización y una intervención mínima por parte de expertos, permite obtener datos válidos a nivel métrico y, por tanto, utilizables para las primeras aproximaciones de análisis de un Bien Cultural que puedan llevar a su conocimiento, valorización y conservación. ■

Referencias

- BAMPATZIA S., BOURLAKOS I., ANTONIOU A., VASSILAKIS C., LEPOURAS G., y WALLACE M., 2016. *Serious Games: Valuable Tools for Cultural Heritage* en Bottino R., Jeuring J., Veltkamp R. (eds) Games and Learning Alliance. GALA 2016. Lecture Notes in Computer Science, pp. 331-342. Cham: Springer.

- 4. La “Citizen Science” en el proyecto HeGo
- 5. La Zona arqueológica de Casinum con la identificación de los monumentos analizados en el proyecto HeGo
- 6. Saturación progresiva de la nube de puntos del monumento analizado. Procesamiento de detalles significativos

- 4. “Citizen Science” in HeGo project
- 5. Archaeological area of Casinum with the identification of the monuments analyzed in the HeGo project
- 6. Progressive saturation of the point cloud of the analyzed monument. Processing significant details

- BUJARI, A., CIMAN, M., GAGGI, O. y PALAZZI C., 2017. Using gamification to discover cultural heritage locations from geo-tagged photos. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21, 235-252. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0989-6>
- CLINI P., CERQUETTI M.G., BERTUCCIOLI L., INVERNIZZI L., y GASPARINI M., 2016. Integrated methodologies for the study, enhancement and sharing of archaeological heritage: the ArcheoFano project. *SCIRES-IT - SCientific RESearch and Information Technology*, 6(2), 81-92. <https://doi.org/10.2423/i22394303v6n2p81>.
- GALLOZZI A. SENATORE L. y DE ROSA G., 2017. *Data acquisition through a participatory process: the gamification applied to Cultural Heritage*. Territories and Frontier of Representation, pp. 699-706. Roma: Gangemi.
- KOCH, U., 2019. Sharing Heritage Reflections after EYCH 2018 about the place of cultural heritage for future cooperation in Europe. *SCIRES-IT - SCientific RESearch and Information Technology*, 9(1), 33-40. DOI 10.2423/i22394303v9n1p33
- KONTOGIANNI, G., KOUTSAFTIS, C., SKAMANTZARI, M., CHRYSANTHOPOULOU, C., y GEORGOPOULOS, A., 2017. Utilising 3D Realistic Models in Serious Games for Cultural Heritage. *International Journal of Computational Methods in Heritage Science (IJCMHS)*, 1(2), 21-46. <https://doi.org/10.4018/IJCMHS.2017070102>
- SMITH M.L., 2014. Citizen Science in Archaeology. *American Antiquity*, 4, 749-762. <https://doi.org/10.7183/0002-7316.79.4.749>

providing researchers with a novel instrument of participation and potential still to be explored. Until the development and dissemination of the internet, science was considered an exclusive activity with few relationships with society. HeGo challenges this idea, inviting users from all areas of origin to contribute to the resolution of the problem linked to the acquisition of data and the knowledge and appreciation of Cultural Heritage. All this in a process that, although it is under high automation and minimal intervention by experts, allows for valid data to be obtained at the metric level and, therefore, usable for the first analysis approaches of a Cultural Heritage that can lead to its knowledge, valuation and conservation. ■

References

- BAMPATZIA S., BOURLAKOS I., ANTONIOU A., VASSILAKIS C., LEPOURAS G., and WALLACE M., 2016. en Bottino R., Jeuring J., Veltkamp R. (eds) Games and Learning Alliance. GALA 2016. Lecture Notes in Computer Science, pp. 331-342. Cham: Springer.
- BUJARI, A., CIMAN, M., GAGGI, O. and PALAZZI C., 2017. Using gamification to discover cultural heritage locations from geo-tagged photos. , 21, 235-252. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0989-6>.
- CLINI P., CERQUETTI M.G., BERTUCCIOLI L., INVERNIZZI L., and GASPARINI M., 2016. Integrated methodologies for the study, enhancement and sharing of archaeological heritage: the ArcheoFano project. , 6(2), 81-92. <https://doi.org/10.2423/i22394303v6n2p81>.
- GALLOZZI A. SENATORE L. and DE ROSA G., 2017. . Territories and Frontier of Representation, pp. 699-706. Roma: Gangemi.
- KOCH, U., 2019. Sharing Heritage Reflections after EYCH 2018 about the place of cultural heritage for future cooperation in Europe. *SCIRES*, 9(1), 33-40. DOI 10.2423/i22394303v9n1p33
- KONTOGIANNI, G., KOUTSAFTIS, C., SKAMANTZARI, M., CHRYSANTHOPOULOU, C., and GEORGOPOULOS, A., 2017. Utilising 3D Realistic Models in Serious Games for Cultural Heritage. 1(2), 21-46. <https://doi.org/10.4018/IJCMHS.2017070102>
- SMITH M.L., 2014. Citizen Science in Archaeology. *American Antiquity*, 4, 749-762. <https://doi.org/10.7183/0002-7316.79.4.749>