

# Nuevas tecnologías para la divulgación en los museos estatales de Molise (Italia). El proyecto Molise M.A.C.R.O.

## New technologies for divulgation in the state museums of Molise (Italy). The Molise M.A.C.R.O. project

**VIVIANA CARBONARA**  
Ministero della Cultura  
Villa Adriana e Villa D'Este  
viviana.carbonara@beniculturali.it

**DAVIDE DELFINO**  
Ministero della Cultura  
Direzione Regionale Musei Molise  
Centro de Geociencias da Universidade de  
Coimbra-Instituto Terra e Memòria  
davide.delfino@beniculturali.it

**SAVERIO IALENTI**  
Architetto ex Ministero della Cultura  
Segretariato Regionale per il Molise  
saverio.ialenti@libero.it

### Resumen

Molise M.A.C.R.O. (Multimedialità per l'Accessibilità Culturale e Reti Open-access – Multimedia para la Accesibilidad Cultural y las Redes de Acceso Abierto) pretende ampliar la divulgación de las colecciones de la Dirección Regional de Museos de Molise, órgano del Ministerio de Cultura italiano, mediante el uso de tecnologías digitales. Las reconstrucciones virtuales obtenidas mediante escaneo láser o fotogrametría han sido parte del proyecto Hydria, basado en la adquisición de algunos de los hallazgos más representativos del Museo Sannitico de Campobasso, desde la época protohistórica hasta la medieval. El proyecto se desarrolló en colaboración con la Universidad de Molise, con la creación de un plan multidisciplinar para el desarrollo cultural de la región.

**Palabras clave:** tecnologías 3D, TIC, accesibilidad cultural, protohistoria, Molise, Campobasso

### Abstract

The aim of the Molise M.A.C.R.O. project (Multimedia for Cultural Accessibility and Open-access Networks) is the fruition of the collections of the Regional Directorate of museums of Molise, institute of the Italian Ministry of Culture, through the use of digital technologies. The Hydria project includes virtual reconstructions of the most representative finds of the Samnite Museum of Campobasso from the protohistoric to the medieval period, obtained by laser scanning or photogrammetry. The project was developed in collaboration with the University of Molise in order to create a multidisciplinary plan for the cultural development of the region.

**Key words:** 3D technologies, ICT, cultural accessibility, Protohistory, Molise, Campobasso.

## 1. Introducción: la Dirección Regional de Museos de Molise y el Proyecto M.A.C.R.O. de Molise

En 2017, el Polo Museale del Molise (ahora la Dirección Regional de Museos de Molise), un instituto del Ministerio de Cultura italiano, puso en marcha una serie de actividades gracias a la obtención de fondos económicos, entre las que se contaba un plan de adaptación de los sistemas de exposición mediante el uso de sistemas multimedia y tecnología avanzada. Con anterioridad, se había obtenido financiación para la creación de una red informática y de videovigilancia para el sistema regional de museos, destinada a la seguridad de las personas, a la conservación de las obras y los objetos, a un control más eficaz por parte del personal de los museos y a la vigilancia del movimiento de los visitantes dentro de los espacios culturales. Con ello, nació la idea de un proyecto integrado, que toma el nombre de *Molise in rete*, a partir del cual se estudian nuevos modelos de museos, accesibles e inclusivos, basados en las tecnologías multimedia y en los datos libremente disponibles en línea, centrado principalmente en el Museo Sannitico de Campobasso: el proyecto Molise M.A.C.R.O. = Multimedia para la Accesibilidad Cultural y las Redes de Acceso Abierto.

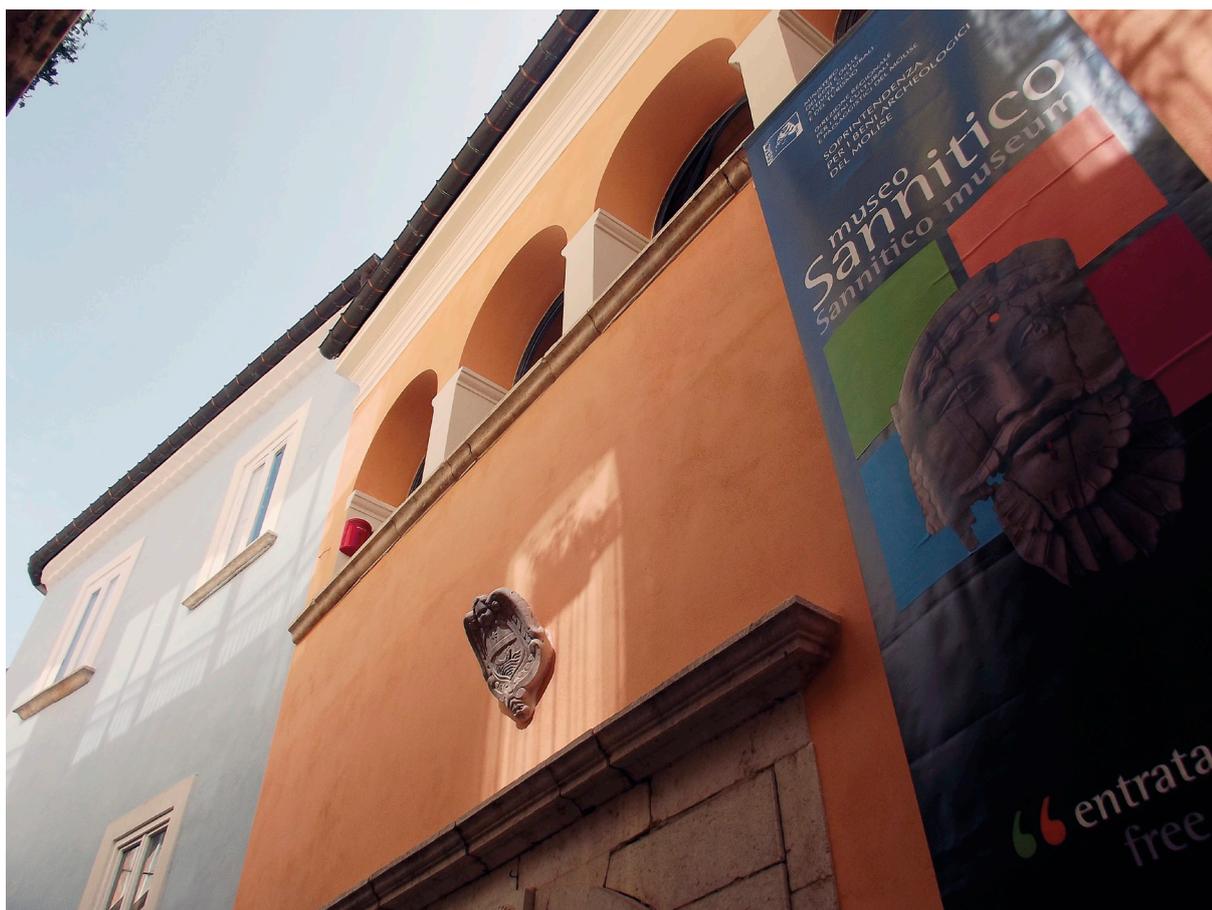
La primera fase consistió en un estudio general de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que desde la década de 1990 han provocado una revolución global en el ámbito museístico, tratando de atraer a diferentes públicos a través de nuevas formas de divulgación (Hein, 2000; Bonacini, 2011; Manfredini y Garagnani, 2011).

Es el concepto de *museo líquido* que hace uso de las técnicas de aprendizaje del llamado *edutainment* (educación + entretenimiento): el visitante, que en el pasado era un mero espectador de la exposición, experimenta ahora la visita como una actividad atractiva e inmersiva, que luego puede compartir con el exterior a través de las redes sociales (Petruzzelli, 2004; Pescarin *et alii*, 2016) (figura 1).

En Italia, el desarrollo de las TIC se ha retrasado un poco, pero en los últimos años se han sucedido experiencias significativas, como el uso didáctico e inmersivo de la realidad virtual en el Museo Arqueológico de Bolonia y en el Museo Egipcio de Turín; el uso del videojuego en el MANN de Nápoles, en el Museo Nacional Etrusco de Villa Giulia o en la Galería Nacional de las Marcas; o el *videomapping* y la realidad aumentada del Parque Arqueológico del Coliseo, por citar algunos de los ejemplos más conocidos. Por muy diversos que sean, la base de cada proyecto es el uso de la narración, una herramienta cada vez más popular también para la comunicación interna de los museos, ya que es capaz de reconectar con las experiencias personales, superar las distancias culturales y temporales y ayudar a comprender otras formas de vivir y pensar. Es evidente cómo este tipo de tecnología, especialmente la relacionada con la adquisición digital de piezas y obras de arte expuestas o almacenadas en los depósitos de los museos, puede irrumpir en el campo de la didáctica y la educación museística, especialmente para las generaciones más jóvenes, y cómo su uso puede abrir nuevas perspectivas, como las relativas a la accesibilidad y divulgación del patrimonio cultural para personas con necesidades específicas o para la realización de actividades y estudios desde lugares remotos.

El proyecto Molise M.A.C.R.O., aunque se inspira en otros ejemplos del sector de las TIC, pretende ser el motor de nuevas experiencias: mediante la creación de recorridos, nuevos métodos de adquisición y archivo, comunicación y participación cultural se pretende llegar a modelos de accesibilidad replicables en todos los museos y complejos arqueológicos de la región.

Desde su creación en 2014, la Dirección Regional de Museos de Molise se encarga de coordinar el sistema museístico regional, impulsando la creación de servicios integrados y promoviendo nuevas vías culturales de divulgación y los consiguientes itinerarios turístico-culturales. Son once los sitios culturales los que garantizan la divulgación y la revalorización del patrimonio (figura 2). En particular, dos áreas arqueológicas (la de San Vincenzo al Volturno y el Santuario Itálico de Pietrabbondante),



**Figura 1.** Museo Sannita en el Palacio Mazzarotta, en el centro histórico de Campobasso. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2020)

**Figure 1.** The Samnite Museum in Palazzo Mazzarotta, in the historic centre of Campobasso. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2020)

siete museos (el Museo Sannitico de Campobasso, el Museo/Pinacoteca de Palazzo Pistilli, el Museo Nacional del Paleolítico de Isernia, el Museo de Santa María delle Monache, el Museo Arqueológico de Venafro, el Museo Nacional de Castello Pandone, el Museo de la Ciudad y el Territorio de Sepino), y los castillos de Capua a Gambatesa y Civitacampomariano. Un vasto patrimonio cultural que abarca desde los testimonios paleolíticos, pasando por la historia sannita, la conquista romana y los acontecimientos de la Edad Media, hasta los frescos renacentistas y las colecciones de arte contemporáneo<sup>1</sup>.

La normativa italiana establece que la Dirección Regional de Museos debe garantizar «altos estándares de calidad en la gestión y la comunicación, en la innovación educativa y tecnológica, fomentando la participación activa de los visitantes y garantizando la máxima accesibilidad». El de la accesibilidad es, además, uno de los temas más tratados por el Ministerio de Cultura en los últimos años, empezando por la publicación, en 2008, de las directrices para la superación de barreras arquitectónicas, a las que siguieron una serie de medidas para superar las barreras culturales, cognitivas y psicosensores (Cetorelli y Guido, 2017).

<sup>1</sup> Los lugares culturales pertenecientes a la Dirección Regional de Molise se describen en las guías publicadas en 2019 en la serie «Perspectivas. El patrimonio cultural de Molise», descargable en línea desde el sitio web del Instituto: <<https://www.musei.molise.beniculturali.it/notizie/notifiche/guide-ai-musei>>.



**Figura 2.** Santuario Itálico de Pietrabbondante, en la provincia de Isernia, uno de los sitios culturales de la Dirección Regional de Museos de Molise. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2018)

**Figure 2.** The Italic Sanctuary of Pietrabbondante, in the province of Isernia, is one of the places of culture belonging to the Molise Regional Directorate of Museums. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2018)

Y esta es precisamente la dirección del proyecto Molise M.A.C.R.O., un proyecto que se inspira en las reiteradas invitaciones de la UNESCO, el Consejo de Europa y la Comisión Europea para que la comunidad tome conciencia del valor de su patrimonio a través de una implicación directa, según el principio cardinal del Convenio de Faro de «gestión del patrimonio cultural», que toda persona tiene derecho a disfrutar.

La Dirección Regional de Museos de Molise desempeña, por tanto, el papel de enlace entre la institución museística, sus colaboradores y la comunidad, desde la perspectiva de un trabajo colectivo que tiene como objetivo una forma de revalorización compartida: una forma eficaz de acercar a nuevos públicos al patrimonio cultural y, en consecuencia, de interesarlos por su protección y conservación. Acercarse a nuevos públicos, sobre todo a los jóvenes, significa en primer lugar proporcionar claves más eficaces para decodificar el bagaje semántico que comportan las obras, las exposiciones y la arquitectura. Desde este punto de vista, la accesibilidad, no solo física, sino también cognitiva, representa un campo estimulante para la gestación de ideas y la elaboración de herramientas tecnológicas que sean el resultado de una interacción positiva entre lo público y lo privado, capaz también de sensibilizar al mundo cultural sobre el tema de la discapacidad, utilizando, por ejemplo, formas multisensoriales de divulgación a través de réplicas fieles de artefactos gracias a la obtención de modelos 3D mediante fotogrametría o escaneo láser.

El compromiso del Instituto con estas cuestiones exige que todas las intervenciones en los museos y las áreas arqueológicas, ya sean estructurales, comunicativas o didácticas, se basen en el concepto de diseño universal, de acuerdo con lo establecido en la Convención de las Naciones Unidas sobre los

Derechos de las Personas con Discapacidad (artículo 2), entendido como «el diseño (y la aplicación) de productos, entornos, programas y servicios utilizados por todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado»<sup>2</sup>. Por lo tanto, hay que evitar las medidas dirigidas a categorías específicas de visitantes, y estudiar soluciones que puedan ser utilizadas por todos, más allá de las necesidades específicas de cada uno.

Molise ha sido incluida por el *New York Times* entre los 52 lugares que hay que visitar en el mundo en 2020<sup>3</sup>: el reto es hacer de Molise una región «MACRO» en términos de acogida y oferta museística a través de la aplicación de buenas prácticas, con especial atención a las personas con necesidades especiales, y explotando el potencial de un territorio extraordinario tanto en términos de patrimonio cultural como de recursos profesionales y humanos.

El proyecto Molise M.A.C.R.O. está estructurado en cinco «subproyectos» interconectados, que comparten un fuerte carácter multidisciplinar (*Smart Cultural Heritage 4 All, Hydria, Molise Chronicon, Aditus*, pantallas táctiles informativas). Todos los resultados se han conseguido gracias a una compleja red de colaboración en la que participan la universidad, las escuelas, las asociaciones culturales, los artistas y maestros artesanos y los aficionados al patrimonio cultural. Gracias a los fondos asignados, se han podido poner en marcha becas universitarias, programas de alternancia escuela/trabajo, talleres educativos abiertos al público e iniciativas de arqueología participativa gratuitas. Precisamente por sus múltiples dimensiones, Molise M.A.C.R.O. es un proyecto en continua evolución, abierto a los estímulos de la innovación tecnológica en el ámbito cultural y a instancias de la comunidad, sin olvidar nunca el respeto que se debe al patrimonio cultural como testigo de la historia que representa.

## 2. Estudio de caso: Museo Sannitico

El Museo Provincial Sannitico de Campobasso nació el 26 de septiembre de 1881 a raíz de la decisión de la Diputación Provincial de crear un museo provincial, contando con más de treinta lápidas, varios capiteles y varios objetos recogidos y donados por el abogado Pasquale Albino. El mismo Albino, unos meses después, donó al museo una rica colección de obras bibliográficas; estas serían el núcleo de la biblioteca provincial. El museo y la biblioteca se inauguraron el 24 de septiembre de 1882. A lo largo de su agitada historia, el museo tuvo cuatro sedes en Campobasso: la Prefectura (1882-1916), la calle Pennino (1916-1932), el Instituto Técnico Provincial (1932-1976) y, tras un periodo de almacenamiento en los locales de la entonces Soprintendenza en la calle Gioberti, en la ubicación actual en el palacio Mazarotta, desde 1995 (Di Niro, 2007: 12-21) (figura 2). A partir de ese momento, junto al núcleo histórico de las colecciones provinciales, recogidas en las primeras décadas del siglo XX, se añadieron materiales procedentes de excavaciones arqueológicas modernas realizadas entre finales de los años setenta y la década de los 2000; el museo se enriqueció así con materiales arqueológicos en sentido moderno, es decir, objetos antiguos cuyo contexto es también conocido. Desde 2014, fecha de su creación, el museo es gestionado por el Ministerio de Cultura a través de la Dirección Regional de Museos y, desde 2018, asume su actual nombre de Museo Sannitico. Actualmente es uno de los museos más importantes, con colecciones que cuentan la historia del pueblo sannita, junto con el Museo del Sannio, en Benevento, y el Museo Nazionale d'Abruzzo, en L'Aquila. Las salas de exposición están distribuidas

<sup>2</sup> El texto completo está disponible en el sitio web del Ministerio de Trabajo y Políticas Sociales: <<https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Documents/Convenzione%20ONU.pdf>>.

<sup>3</sup> <https://www.nytimes.com/interactive/2020/travel/places-to-visit.html>

en tres plantas, divididas a su vez en seis áreas temáticas: la Protohistoria, la Edad Arcaica, el Mundo Samnita, el Sannio en la Edad Romana, el Sannio en la Alta Edad Media y el Sannio en la Baja Edad Media. Sus colecciones incluyen ajuares funerarios del periodo arcaico que atestiguan la estructura social y las relaciones interregionales que llevaron a la formación de la cultura samnita, exvotos de santuarios del periodo helenístico que ilustran la religiosidad de los samnitas o materiales (Delfino, 2019)

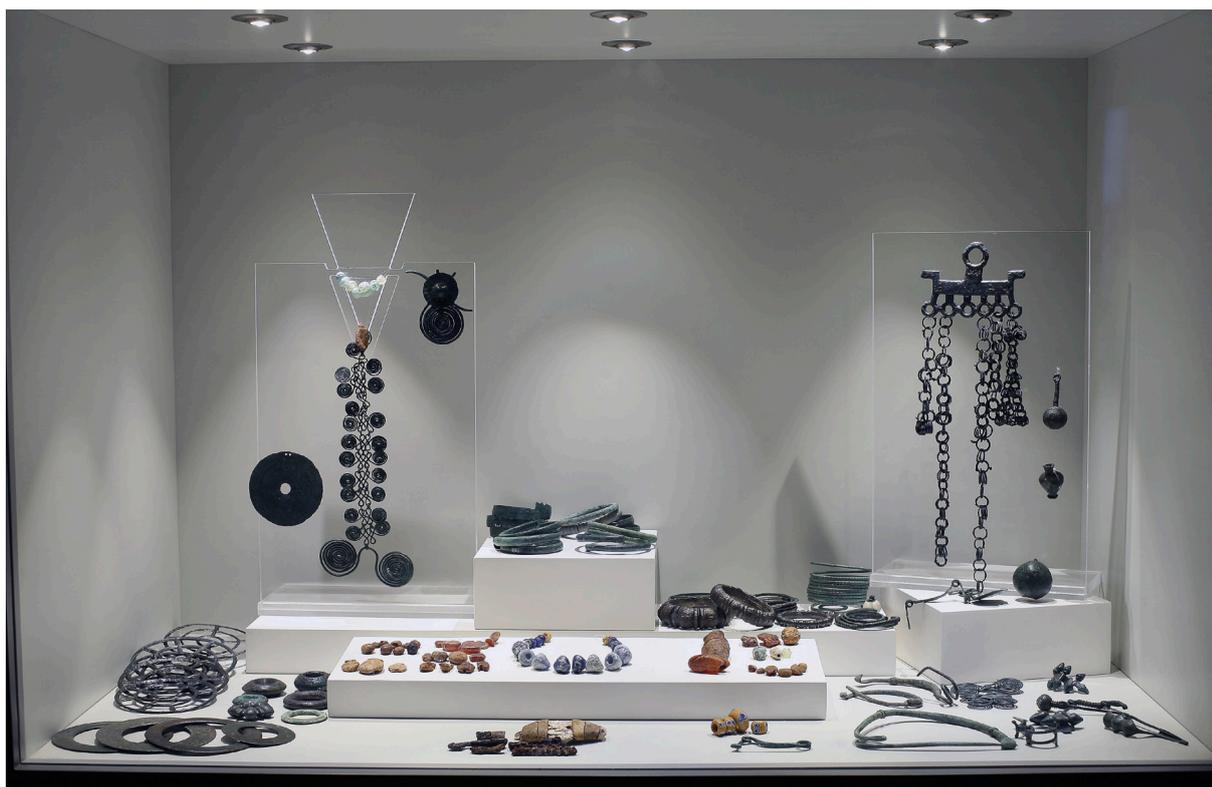
## 2.1. La colección protohistórica

El período inicial de la protohistoria en el territorio de Molise, la Edad del Bronce, está representado principalmente en el museo por un grupo de objetos encontrados por casualidad: hachas —desde el tipo de Bronce Antiguo con resaltes elevados, pasando por el tipo de Bronce Medio con aletas centrales, hasta las hachas de cubo del Bronce Final—, puntas de lanza —con enmangue tubular dada en el Bronce Final—, espadas —de lengua hueca del Bronce Reciente— y un casco en forma de campana datado en los siglos XI-X a. C. (Moedlinger, 2013: 159-160, 166). Es especialmente importante el depósito de hachas encontrado en Vinchiaturu, que se remonta a la primera Edad del Bronce (Santone, 2009). De la excavación científica del asentamiento de Campomarino, que se remonta a la Edad del Bronce Reciente, proceden algunos materiales expuestos relacionados con el ajuar de una unidad doméstica (Di Niro, 1991). Por tanto, los materiales expuestos son característicos de una región típica de la Italia de los Apeninos, caracterizada en la Edad del Bronce por la circulación de la metalurgia, un raro fenómeno de depósitos, pocos asentamientos estructurados y, a partir de la Edad del Bronce Reciente, por una clase social guerrera emergente.

La Edad de Hierro (figura 3) está representada por una serie de objetos hallados de forma casual, siendo en su mayoría adornos personales, probablemente procedentes de tumbas, algunas puntas de lanza de bronce y los primeros cascos de producción picena del tipo Negau. La época arcaica, que marca el paso de las sociedades protohistóricas a las proto-samnitas (siglos VI-V a. C.) está representada exclusivamente por materiales procedentes de contextos funerarios, tanto relacionados con hallazgos fortuitos como con excavaciones científicas realizadas entre los años 80 del siglo XX y los años 2000 por la entonces Superintendencia Arqueológica de Molise. Expuestas en su mayor parte en un enorme vitrina, informan a los visitantes de las interacciones entre Molise, Puglia y Campania, que marcaron la formación de algunos aspectos de la sociedad samnita: formas protogeométricas de Puglia, *stamnoi* de bronce, buccheros y formas capuanas del norte de Campania. Destacan las evidencias de igualdad de género en la riqueza del ajuar funerario y una manifestación del estatus social que no depende de la edad del inhumado, como se puede ver en las ricas tumbas infantiles femeninas de San Giuliano di Puglia (Delfino, 2020).

## 2.2. El proyecto Hydria

En el marco del proyecto Molise M.A.C.R.O., el proyecto Hydria pretende hacer accesibles de forma virtual el mayor número posible de hallazgos arqueológicos de las colecciones de los museos gestionados por la Dirección Regional de Museos de Molise. Quiere ser un proyecto piloto para proyectar la gestión, el aprovechamiento y la revalorización de las colecciones desde una perspectiva adecuada a las necesidades y las potencialidades tecnológicas del siglo XXI. Tomando su nombre de la palabra griega «agua», el objetivo del proyecto es hacer que la dimensión material del hallazgo arqueológico sea «líquida», versátil, incluso manipulable; es decir, hacer que entre en una dimensión virtual, para que pueda utilizarse con diversos fines: protección, investigación, enseñanza e inclusión. El proyecto prevé tres fases ejecutivas principales: 1) planificación de la estrategia de uso de las imágenes 3D para múltiples fines; 2) estudio 3D de los hallazgos; 3) impresión de los modelos 3D para su uso en museos.



**Figura 3.** Una de las vitrinas de la sala de Protohistoria, dedicada a los ornamentos procedentes de contextos funerarios de la Edad del Hierro-Edad Arcaica. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, Luigi Grandillo 2019)

Figure 3. One of the showcases in the Protohistory room, dedicated to ornaments from tomb contexts of the Iron Age - Archaic period. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, Luigi Grandillo 2019)

En la primera fase se examinaron los distintos usos posibles de los modelos 3D que se adquirirían, reuniendo intencionalidades ya adoptadas en otros contextos museísticos: diagnóstico de obras cedidas en préstamo (Piccillo, 2014), creación de experiencias inmersivas para el público (Dionisio, 2016), uso de 3D para obtener modelos físicos para la docencia y la investigación y usabilidad para personas con capacidades diferentes (Francescangeli y Monno, 2010), docencia y diagnóstico (Signore y Bandiera, 2017), docencia, investigación y museos virtuales (Huhtamo, 2002; Tucci *et alii*, 2011; Schweibenz, 2019), uso creativo de modelos 3D en colecciones de museos (Younan y Tredaway, 2015), uso de modelos 3D para recorridos táctiles (Cooper, 2019), o uso de la realidad aumentada para la enseñanza (Gheorghiu y Stefan, 2012).

La segunda fase tuvo como sede piloto el Museo Sannitico, en colaboración con la Universidad de Molise (Departamento de Humanidades, Ciencias Sociales y Educativas), de la mano del equipo coordinado por los profesores Carlo Ebanista y Antonella Minelli<sup>4</sup>, para la realización de un primer estudio en 3D de algunos hallazgos arqueológicos expuestos en el Museo Sannitico. La elección de los hallazgos que se someterían al estudio 3D se orientó con los siguientes criterios: interés científico, interés museográfico, versatilidad de la forma en ser impresa y representatividad para cada periodo presente en el museo.

Para la Edad del Bronce se seleccionó una espada de lengua hueca; para la Edad del Hierro, una *chatelaine* de bronce; para la Edad Arcaica, un casco apulo-corintio procedente de una tumba de Larino; para el mundo sannita, una cratera de columnas de figuras rojas, una estatuilla de bronce de un oferente

4 Compuesto por los doctores Andrea Di Meo, Andrea Capozzi, Sandra Guglielmi y Michele Frattino.



**Figure 4.** Representación en 3D de los objetos más representativos de las colecciones protohistóricas del Museo Samnita: A. Espada de lengua hueca; B. Chatelaine; C. Casco apulo-corintio. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2018)

**Figure 4.** 3D rendering of representative objects from the Samnite Museum's protohistoric collections: A. Sword with tongue; B. Chatelaine; C. Apulo-corinthian helmet. (©Mi.C. Direzione Regionale Musei Molise, 2018)

procedente de un santuario de Larino, una estatua femenina en piedra caliza de Agnone, una placa de plata que representa a los Dioscuros del santuario de Hércules en Campochiaro, un vaso de cerámica con siete bocas del asentamiento de Monte Vairano y un bronce votivo de Hércules de Trivento; para la época romana, un busto de mármol de Hércules, una lucerna con dos bocas de Altilia-Sepino, una placa de marfil que representa a Dionisio de la *villa* de Altilia-Sepino y una *tabula patronatus* del foro de Larino; para la Edad Media, un umbo de escudo de la necrópolis de la época longobarda de Campochiaro (figura 4).

En esta fase se encontraron problemas durante el uso del escáner láser debido al brillo de los materiales metálicos y de la cerámica bruñida, que no permitía al equipo detectar el contorno y la superficie del objeto, por lo que se optó por el uso alternativo de la fotogrametría. Tras la adquisición digital, en el caso de los objetos sometidos a la fotogrametría se ensamblaron las numerosas tomas realizadas para armar, como en un rompecabezas, el objeto en un entorno 3D. En el caso de los objetos obtenidos por escáner láser, el trabajo de postproducción consistió en la creación de un patrón sobre el modelo 3D para tener una figura final lo más parecida posible a los originales.

La tercera parte, que forma parte del otro subproyecto del Molise M.A.C.R.O. llamado «Aditus», supuso la impresión en 3D de una parte de los objetos, representativos de las colecciones, documentados con escáner láser y fotogrametría, siempre con la colaboración del equipo de la Universidad de Molise. El proyecto «Aditus» prevé la creación de espacios y laboratorios táctiles y sensoriales mediante la impresión de los modelos 3D generados en el proyecto Hydria. Así, se han llevado a cabo las impresiones de la espada de lengua hueca, el bronce votivo de Hércules de Trivento, la estatuilla de terracota de un oferente de Larino, la placa de marfil con el rostro de Dionisio de Altilia-Sepino, el busto de mármol de Hércules y el umbo de escudo de la necrópolis de Campochiaro. Las impresiones están hechas de polímero blanco recubierto con una laca del mismo color, que luego pueden pintarse para que sean similares a los originales.



**Figura 5.** Imagen del vídeo Tik & Tuk que, a través de una técnica de cámara rápida aplicada a un dibujo en movimiento sobre pinturas rupestres, cuenta a los visitantes la invención del bronce de una forma divertida y también accesible para las personas sordas. Museo Sannitico de Campobasso. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2019)

**Figure 5.** Image of the video Tik & Tuk which, using a fast motion technique applied to a moving drawing on the idea of cave paintings, tells visitors about the invention of bronze in an entertaining way that is also accessible to deaf people. Samnite Museum of Campobasso. (©Mi.C.-Direzione Regionale Musei Molise, 2019)

En cuanto a los objetos de las colecciones protohistóricas, su documentación en 3D aportará ventajas desde múltiples puntos de vista de la investigación científica. En el caso de la espada de lengua hueca, el original está bastante intacto, con solo unas fisuras en el corte de la hoja y una fractura en el centro de la empuñadura. El modelo 3D, y más aún su impresión, permiten a nivel de diagnóstico manipular el arma para estudiar las causas y la dinámica de estos daños ocurridos en la Antigüedad. En particular, se puede utilizar una impresión en 3D para aplicar una matriz que reproduzca exactamente la forma, y luego hacer una matriz de molde para la réplica experimental, sin manipular el bronce original. Para el casco arcaico apulano-corintio, el modelo virtual puede servir para calcular su volumen, compararlo con el volumen de los cráneos de las necrópolis de la misma fase cronológica en Molise, tal vez obtenerlas en 3D y comparar los dos modelos en un entorno virtual para comprender si se adapta a los guerreros del periodo arcaico o podría ser solo un casco de parada para llevar colocado parcialmente en la nuca. Con esta técnica también se puede entender si los agujeros para los ojos y la nariz eran realmente prácticos o no.

### 2.3. Pantalla táctil informativa

El concepto de cultura accesible se aplica también en el proyecto de las pantallas táctiles de información colocadas en algunos de los museos de la Dirección Regional de Museos de Molise: el Museo Sannitico, el Museo Nacional del Paleolítico de Isernia, el Castillo de Capua en Gambatesa y el Museo Arqueológico de Venafro. Se trata de soportes digitales con pantallas de 55", inclinadas y colocadas a una altura adecuada para su uso por parte de niños y personas discapacitadas. El objetivo es proporcionar información histórica, artística y arqueológica en profundidad sobre el museo que se visita, pero al

mismo tiempo despertar la curiosidad del usuario y animarle a visitar otros lugares. Los sectores más importantes de los museos se pueden explorar a través de imágenes en 360°, con la posibilidad de hacer clic en algunas de las obras o exposiciones para conocer sus características y curiosidades. En el caso del Museo Sannitico, se han incluido *renders* en 3D del proyecto Hydria.

Además de la información histórico-artística y arqueológica, en las pantallas táctiles se puede encontrar todo tipo de información útil para las visitas y estancias, incluyendo lugares de interés natural, paseos o eventos en el calendario relacionados con el rico patrimonio inmaterial de la región. El objetivo es que esta información esté también disponible de forma gratuita en línea, a través del sitio web de la Dirección Regional de Museos de Molise ([www.musei.molise.it](http://www.musei.molise.it)), para ofrecer datos actualizados. La instalación de soportes de pantalla táctil ha permitido cubrir una laguna señalada repetidamente por los visitantes de los Museos Estatales de Molise: la falta de información disponible a través de soportes multimedia.

### 3. Conclusiones: utilización del 3D en los sitios culturales estatales de Molise

«Un museo archeologico deve avere la cultura materiale al centro del suo sviluppo, tenendo fermo il tema dell'accessibilità. La digitalizzazione è uno strumento che aiuta a superare alcune barriere» (cit. Paola Matossi, Museo Egizio di Torino). Estas palabras resumen el sentido del proyecto Hydria, que se basa en la modelización en 3D de obras y objetos de las colecciones de los museos, empezando por el Museo Sannitico. Estos son los principales objetivos:

1. Recopilar una base de datos 3D de artefactos que pueda utilizarse en caso de evento sísmico, especialmente en caso de destrucción o pérdida parcial de las obras, para poder proceder a su reconstrucción o restauración.
2. Disponer de una base de datos en 3D para ponerla a disposición del Nucleo dei Carabinieri Tutela del Patrimonio Culturale en caso de robo.
3. Poder disponer de artefactos y obras en 3D para la creación de un museo virtual, que se utilizará tanto en el sitio web de la Dirección Regional de Museos de Molise ([www.musei.molise.it](http://www.musei.molise.it)) como en proyectos internacionales de difusión, como la plataforma europea TimeMaps ([www.timemaps.net](http://www.timemaps.net)), con la que colabora el Instituto. La publicación en línea permitirá al público interactuar de forma diferente con las exposiciones, permitiendo profundizar en su conocimiento, compartirlo o preparar con antelación la visita al museo, que sigue siendo en cualquier caso una experiencia esencial.
4. Poder disponer de una buena cantidad de piezas y obras en formato 3D para ser impresas, obteniendo así réplicas perfectas que puedan ser utilizadas tanto para exposiciones temporales particulares fuera del museo (por ejemplo, escuelas) como para la sustitución de objetos en la vitrina en caso de préstamo o estudio del original en el exterior.

El proyecto Hydria es el más transversal dentro de Molise M.A.C.R.O.: la continua adquisición de modelos 3D permitirá, de hecho, implementar los contenidos utilizados a través de pantallas táctiles y réplicas de los proyectos relativos a los recorridos táctiles-sensoriales.

Los talleres táctiles organizados en colaboración con los expertos en tiflogía de las asociaciones locales han puesto en evidencia el gran interés del público por estas experiencias: por un lado, ofrecen la oportunidad a una persona con discapacidad visual de dibujar en su mente la imagen de obras que normalmente están excluidas del tacto y, por otro, permiten a todos los visitantes acercarse al

patrimonio de una forma nueva y atractiva. Un acceso a formas de divulgación emocionales e inclusivas, que se experimenten también de acuerdo con las partes interesadas locales, especialmente las implicadas en el mundo de las TIC.

A través de los proyectos descritos anteriormente, hemos iniciado un camino de innovación, que explota las posibilidades tecnológicas para atraer a nuevos públicos pero sin trivializar ni empobrecer el mensaje educativo que subyace en las colecciones del museo. Innovar significa perseguir la misión de los museos, que están, según la definición del ICOM, «al servicio de la sociedad y de su desarrollo».

La Dirección Regional de Museos de Molise colabora con la región de Molise en el marco del programa *RegionArts Interreg Europe*, para un diseño integrado de TIC entre autoridades, empresas de TIC y artistas. *RegionArts* tiene como objetivo apoyar a los socios en la ejecución de programas de desarrollo regional y local financiados por el FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) y otros fondos públicos. En junio de 2019, el Polo Museale de Molise fue elegido por la región de Molise como *stakeholder* local para el 4º Taller Internacional de Intercambio de Experiencias en Tesalónica, donde el proyecto Molise M.A.C.R.O. fue presentado como ejemplo de «buena práctica» a los socios del consorcio: Instituto Politécnico do Porto (PT), SturtUp Europe Regions Network (BE), Business and Cultural Development Center (EL), University of Lapland (FI), Koprivnicki proizvodnik Ltd. Institución de apoyo a las empresas (HR), ASTER Stock Joint Consortium (IT) y Baltan Laboratories (NL). Ya se han programado una serie de talleres, destinados a definir los proyectos que implican la participación del Instituto, como la creación de residencias artísticas permanentes en Molise en las que puedan reunirse artistas internacionales y empresas de TIC: esto podría ser una oportunidad para internacionalizar el modelo de proyecto y aumentar el interés de los profesionales hacia Molise M.A.C.R.O. para posibles programas futuros.

Estos programas también consisten en una interacción con proyectos regionales que implican a las cañadas del territorio de Molise: los modelos de accesibilidad desarrollados en el marco del proyecto Molise M.A.C.R.O. podrán ponerse en el futuro al servicio de la valorización de esta especificidad regional, a través del estudio de formas multisensoriales de divulgación que puedan incluir también a las personas con necesidades específicas. También en este caso se pretende crear una amplia red de colaboraciones, gracias al Programa Operativo Nacional 10.2.5A-FSEPON-MO-2018-9 *Il cammino della civiltà. Il regio tratturo Celano-Foggia*.

En el período de la pandemia COVID-19, que en Italia comenzó en marzo de 2020, se consolidó e implementó el enfoque digital del uso de los museos (ICOM, 2020; NEMO, 2020; UNESCO, 2020) e incluso en el período post-pandémico, las prácticas digitales y físicas en los museos sin duda cambiarán (King *et alii*, 2021). También hay que considerar que la necesidad de aprovechar lo digital, no tanto en la gestión de la colección, sino especialmente para la divulgación que se produjo con el cierre en 2020, continuado a intervalos en 2021, tuvo lugar en un momento en el que el uso de los museos virtuales y la divulgación a distancia ya era un campo de moda desde hacía algunos años, objeto de investigaciones, desarrollos y aplicaciones (Wellington y Oliver, 2015).

Por lo tanto, se puede decir que el cierre de los museos y las zonas arqueológicas al público no pilló desprevenido al mundo de los profesionales y se produjo en un buen momento para estimular el perfeccionamiento de modelos, tecnologías y aplicaciones. Sin embargo, hay que considerar que los museos y las zonas arqueológicas representan engranajes indispensables en el sistema de gestión integral del territorio (Delfino *et alii*, 2015; Oosterbeek, 2017), actuando como referentes sobre el territorio, gracias a los cuales las actividades ofertadas por los negocios de turismo, restauración o pequeño comercio, entre muchos otros, reciben oxígeno cada año (Piekkola *et alii*, 2014; Oosterbeek, 2019; Ciamarra *et alii*, en prensa). Especialmente en las zonas del interior, es también un factor de cohesión social (Oosterbeek, 2021).

Para el futuro próximo sería positivo evaluar cuidadosamente el uso adecuado de la tecnología digital para el disfrute de los museos y yacimientos arqueológicos, de modo que la visita virtual realizada desde casa no sustituya a la visita física: sería un error económico, cultural y social que esto ocurriera. Un error económico porque privaría al territorio de una buena parte de los ingresos inducidos que provienen de su patrimonio cultural y a los lugares culturales de un mínimo de ingresos que garanticen unos fondos para mejorar la divulgación y la puesta en valor; un error social porque privaría al territorio de ese flujo de visitantes externos que les hace salir, sobre todo a las zonas del interior, del aislamiento y que crea cohesión social en los habitantes por la necesidad de preparar su territorio para los visitantes; un error cultural porque nada podrá sustituir nunca la visión de los materiales originales. Precisamente por estas razones, se espera que el uso de 3D se mantenga como un accesorio de la divulgación *in situ* y no la sustituya: tanto un incentivo, un estímulo a la visita física, como la posibilidad de disfrutar de objetos no expuestos y situados en los almacenes no accesibles al público, y la posibilidad, *extrema ratio*, de que los estudiosos puedan utilizar materiales de estudio para un examen preliminar a distancia.

## Bibliografía

- Bonacini, E. (2011): *Nuove tecnologie per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale*. Roma.
- Cetorelli, G. y Guido, M.R. (2017): *Il Patrimonio culturale per tutti. Fruibilità, riconoscibilità, accessibilità*. Roma.
- Ciamarra, G., Bove, M.A., Ranellucci, N., Bezzi, S., Vignone, F., Sardella, C., Sardella, G., Di Scienza, P., Germano, G. y Delfino, D. (en prensa): "Tourism, landscape and use of cultural heritage in Molise. Trends before and during Covid-19, prospects and risks for the future". En L. Mota Figueira, L. Oosterbeek y S. Nunes (eds.): *World Tourism, Health Crisis and Future - new times; new rhythms*. Instituto Politécnico de Tomar. Tomar.
- Cooper, C. (2019): "You can handle it: 3D printing for museums". *Advances in Archaeological Practice*, 7(4): 443-447.
- Delfino, D. (2019): *Il Museo Sannitico. Un viaggio di 4.000 anni nella storia del Sannio*. Segretariato Regionale Mi.B.A.C.T. per il Molise.
- Delfino, D. (2020): "A l'origine d'un peuple pré romain. Les Samnites: développement des costumes funéraires du VII au III siècle avant J.-C.". *Istros*, 16: 46-52.
- Delfino, D., Oosterbeek, L., Almeida, N.J. (2015): "Yes, we can! Scientific Research and Public Archaeology between the Public and Private Sectors in Central Portugal". En S. Musteata y S. Caliniuc (eds.): *Current trends in Archaeological Heritage Preservation: national and international perspectives. Proceedings of the international conference, Iasi, Romania, November 6-10 2013*. B.A.R. International Series, 2741. Oxford: 45-54.
- Dionisio, G. (2016): "Funzione e divulgazione dei modelli 3D all'interno del museo interattivo". En A.M. Jasink y G. Dionisio (eds.): *MUSINT 2: nuove esperienze di ricerca e didattica nella museologia interattiva*. Florencia: 104-120.
- Di Niro, A. (1991): "Il villaggio protostorico di Campomarino". En A. Di Niro y S. Capini (eds.): *Samnium. Archeologia del Molise*. Roma: 35-38.
- Di Niro, A. (2007): *Il Museo Provinciale Sannitico di Campobasso, Prospettive*. Il Patrimonio culturale del Molise, 6. Segretariato Regionale Mi.B.A.C.T. per il Molise. Campobasso.
- Francescangeli, R. y Monno, A. (2010): "Tecnologie 3D per I musei". *Museologia Scientifica*, 4(1-5): 111-117.
- Gheorghiu, D. y Stefan, L. (2012): "Mobile Technologies and the Use of Augmented Reality for Saving the Immaterial Heritage". *The 13<sup>th</sup> International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST2012*. Brighton: 21-24.

- Hein H.S. (2000): *The museum in transition. A philosophical perspective*. Washington.
- Huhtamo, E. (2002): *Virtual Museums and Public Understanding of Science and Culture. On the Origins of the Virtual Museum, Nobel Symposium (NS 120) May 26-29, 2002*. Estocolmo.
- ICOM-INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS (2020): *Museums, museum professionals and COVID-19*. <<https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/05/Report-Museums-and-COVID-19.pdf>> [19/06/2021].
- King, E., Smith, M.P., Wilson, P.F. y Williams, M.A. (2021): “Digital Responses of UK Museum Exhibitions to the COVID-19 Crisis, March – June 2020”. *Curator: the museum journal*. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cura.12413>> [19/06/2021].
- Manfredini, A.M. y Garagnani, S. (2011): “Fruizione digitale di reperti archeologici. L'esperienza del Museo Civico Archeologico di Bologna”. *DisegnareCON*, IV (8/2011): 80-89.
- Moedlinger, M. (2013): “Bronze Age bell helmets: new aspects on typology, chronology and manufacture”. *Prahistorische Zeitschrift*, 88(1-2): 152-179.
- NEMO-Network of European Museum Organisations (2020): *Survey on the impact of the COVID-19 situation on museums in Europe*. <[https://www.ne-mo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO\\_documents/NEMO\\_Corona\\_Survey\\_Results\\_6\\_4\\_20.pdf](https://www.ne-mo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO_documents/NEMO_Corona_Survey_Results_6_4_20.pdf)> [19/06/2021].
- Oosterbeek, L. (2017): *Cultural integrated landscape*. ARKEOS, 43. Macao.
- Oosterbeek, L. (2019): *Resilience and Transformation in the territories of low demographic density. Studies in Honour of Prof. José Bayolo Pacheco de Amorim, on occasion of the establishment of the UNESCO-IPT chair on Humanities and Cultural Integrated Landscape Management*. Macao.
- Oosterbeek, L. (2021): “Co-construção e socialização do conhecimento para a coesão social territorial”. *Nova Augusta*, 32: 316-328.
- Pescarin S., Cerato I. y Romi P. (2016): “Virtual museums and social networks”. *2016 IEEE 2<sup>nd</sup> International Forum on Research and Technologies for Society and Industry Leveraging a better tomorrow (RTSI)*: 36-41.
- Petruzzelli P. (2004): *Edutainment e processi educativi. Evoluzione e cambiamento dei luoghi e delle modalità educative*. Bari.
- Piccillo, E. (2014): “Applicazione sui reperti del Museo Archeologico di Aidone”. *Archeomatica*, 5(4): 16-19.
- Piekkola, H., Suojannen, O. y Vainio, A. (2014): *Economic impact of museums*. Vaasa.
- Santone, M. (2009): “Il ripostiglio di Vinchiaturro. Alcune osservazioni”. *Archeomolise*, 1: 32-38.
- Schweibenz, S. (2019): “The virtual museum: an overview of its origins, concepts, and terminology”. *The museum review*, 4(1). <[https://themuseumreviewjournal.wordpress.com/2019/08/02/tmr\\_vol4no1\\_schweibenz/](https://themuseumreviewjournal.wordpress.com/2019/08/02/tmr_vol4no1_schweibenz/)> [19/05/2021].
- Signore, G.M. y Bandiera, A. (2017): “3D imaging e nuove modalità di fruizione e didattica museale”. En M. Rui (ed.): *Design the Future! Extended abstracts della multiconferenza ememitalia 2016*. Génova: 981-992.
- Tucci, G., Cini, D. y Nobile, A. (2011): “Effective 3D digitization of archaeological artifacts for interactive virtual museum”. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 38-5/W16: 413-420.
- UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisations (2020) *Museums around the world in the face of COVID-19*. <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373530>> [19/06/2021].
- Wellington, S. y Oliver, G. (2015): “Reviewing the digital heritage landscape: The intersection of digital media and museum practice”. En C. McCarthy (ed.): *The international handbooks of museum studies: Museum practice*. Hoboken: 577-598.
- Younan, S. y Treadaway, C. (2015): “Digital 3D models of heritage artefacts: Towards a digital dream space”. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2: 240-247.