

Artículo

El conocimiento del patrimonio histórico: modelado paramétrico entre semántica y ontología. La red de faros del Mediterráneo

The knowledge of cultural heritage: parametric modeling between semantics and ontology. The network the Mediterranean lighthouses.

Sonia Mollica¹, Francesca Fatta²

¹Phd Architect

sonia.mollica@unirc.it

²Full Professor

dArTe - departamento de arquitectura y territorio

University of Reggio Calabria

<https://orcid.org/0000-0002-1098-0060> 

<https://doi.org/10.56205/mim.4-3.11>

Recibido

15/07/23

Aprobado

12/10/23

Publicado

15/07/24

Mimesis.jsad
ISSN 2805-6337



EDITORIAL
Environment & Technology
Foundation

Resumen/Abstract

La investigación, neta de la clasificación geométrico-semántica de los faros del Mediterráneo, investiga la creación de una metodología de valorización replicable -en el entorno BIM y en el campo ontológico- aplicada al patrimonio histórico “caracterizado” de los faros, arquitecturas caracterizadas por formas y geometrías recurrentes. En el campo paramétrico, el objetivo es crear un “modelo de proyecto de faros italianos”, a través del cual modelar volúmenes proporcionados y geoméricamente consistentes con el faro existente. A través del uso de las ciencias ontológicas, a través de la inserción de información geométrica, funcional y compositiva, queremos reconectar los datos y hacer que el conocimiento sea más inclusivo y utilizable. Finalmente, el uso de una terminología común específica hace posible mezclar estas dos ciencias, hacia la creación de un software ontoparamétrico inclusivo.

The research, net of the geometric-semantic classification of the Mediterranean lighthouses, investigates the creation of a replicable valorisation methodology - in the BIM environment and in the ontological field - applied to the “characterized” historical heritage of the lighthouses, architectures characterized by recurring shapes and geometries. In the parametric field, the goal is to create a “project model of Italian lighthouses”, through which to model volumes that are proportionate and geometrically consistent with the existing lighthouse. Through the use of ontological sciences - through the insertion of geometric, functional and compositional information - we want to reconnect the data and make knowledge more inclusive and usable. Finally, the use of a specific common terminology makes it possible to mix these two sciences, towards the creation of an inclusive onto-parametric software.



Key words: methodology; classification; HBIM; knowledge.

Palabras clave: metodología; clasificación; HBIM; conocimiento.

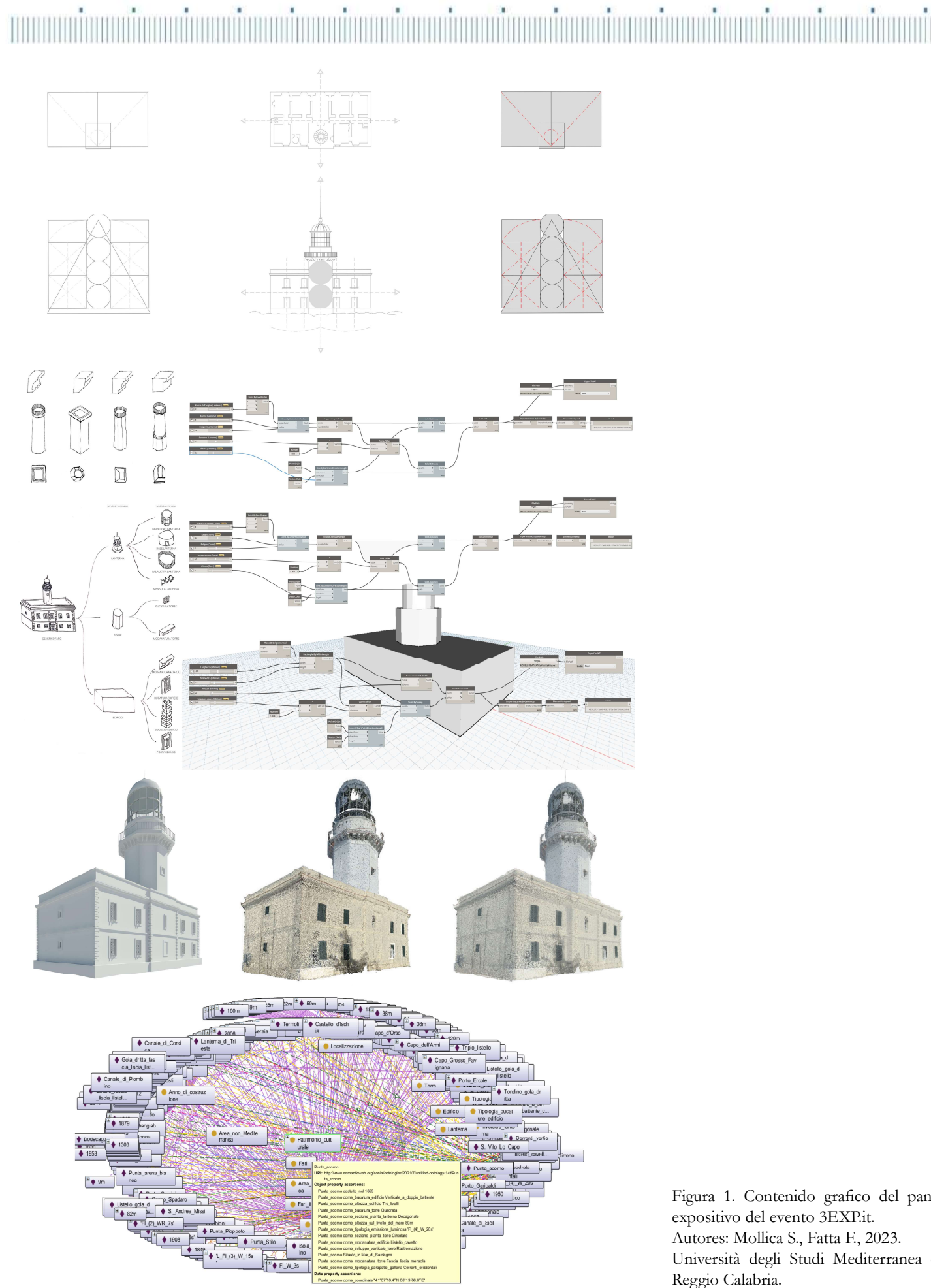


Figura 1. Contenuto grafico del panel espositivo del evento 3EXPi.it. Autores: Mollica S., Fatta F., 2023. Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.

Introducción. El patrimonio arquitectónico costero

A lo largo de las costas que separan el espacio urbano del terráqueo -es decir, esa superficie y límite costero teatro de conflictos centenarios, mitos y esperanzas de un futuro próspero- se encuentran esas arquitecturas llamadas ‘anfibia’, formadas por cimientos firmes sobre el suelo pero con la mirada fija hacia el horizonte. Su construcción se remonta a épocas muy lejanas, mientras que su transformación va de la mano del avance de las tecnologías de navegación. A pesar de la sucesión de sistemas cada vez más innovadores, los faros han representado y siguen representando las principales herramientas de navegación, constituyendo un gran ejemplo arquitectónico en el contexto del patrimonio cultural. A pesar de la calidad y de la fuerte identidad arquitectónica de estos edificios, hoy está claro que la evolución tecnológica de la óptica es la principal causa del abandono de estas arquitecturas que, manteniendo su alto valor simbólico e identitario, se convierten en protagonistas de una repentina decadencia arquitectónica. Este último, acompañado de una óptica y su sistema de soporte mantenidos en perfecto estado, se convierte en el manifiesto de la dualidad existente entre función y composición, símbolo del progreso tecnológico. En el contexto del patrimonio cultural, del que los faros forman parte integrante, hoy se sabe que las cuestiones relativas a su protección son hoy objeto de diversas investigaciones encaminadas no sólo al mantenimiento sino también a la valorización y difusión del patrimonio arquitectónico a través de expedientes digitales y metodologías hechas a medida (Del Giudice, 2015a). Además, como sostiene Sanna (2016), el tema del faro, ahora parcialmente despojado de su función y destinado únicamente a una ayuda a la navegación, hoy necesita una reevaluación, evitando su alienación a través de la refuncionalización, el análisis y el estudio compositivo, posibilitando para comprender lenguajes y conexiones inéditos. La construcción de redes materiales e inmateriales de carácter paramétrico y ontológico se convierte en la estrategia funcional a través de la cual implementar procesos basados en la semántica y orientados a la modelización, conocimiento y difusión del patrimonio cultural; una zona en la que los faros del Mediterráneo encajan como un caso de estudio con alto potencial.

Redes costeras materiales: construcción semántica y modelado paramétrico

La creación de una metodología replicable en el campo paramétrico incluye necesariamente la adquisición de datos, un desafío aún actual en el campo de la extracción de información, su análisis y su agregación en el modelo, para lo cual las ciencias ontológicas y semánticas se caracterizan como acciones efectivas para garantizar la interoperabilidad y reproducibilidad (Simeone et al. 2014). La fase cognitiva representa el primer requisito previo para la creación de una metodología replicable aplicada, en este contexto, únicamente a los faros italianos, en la que las fuentes y el carácter científico del material son los elementos fundamentales para un estudio fiable, validable y ampliable. El reconocimiento informativo, propuesto para los 178 faros italianos, encuentra su génesis en la creación de dos macrogrupos de investigación de datos, técnico/histórico y geométrico/semántico, que se pueden resumir en: altura del faro sobre el nivel del mar; salida de luz nominal; altura de la torre; tipo y color del haz de luz. Estos datos se reconectarán posteriormente mediante el uso de la ontología, a través de la cual se reconectará, según un sistema en cascada, todo el aparato arquitectónico y archivístico-funcional. En cuanto a la recogida de datos geométricos/semánticos, se decidió sentar las

bases de la catalogación en la identificación de los elementos recurrentes y por tanto ‘caracterizantes’ de este tipo de arquitectura, creando tres catálogos diferentes, correspondientes a la traza de las tres macro variables: el edificio, la torre y la linterna. La elección de los elementos semánticos se realizó en función del grado de detalle que se obtendría de los modelos paramétricos, a través del cual se obtuvo una organización sistemática de los elementos, estructurada para acelerar los procesos de modelación (Del Giudice, 2015b). Para el macrogrupo ‘edificio’ se identificaron: los niveles que conforman el edificio; la posible presencia de sillares de esquina; el tipo de molduras y el tipo de aberturas. Para la macro variable ‘torre’ se identificaron: la sección en planta de la torre; la posible presencia de un estrechamiento de la geometría en elevación; el tipo de molduras; el tipo de aberturas y la posible presencia de estantes debajo de la galería. Finalmente, para el macrogrupo ‘linterna’ se identificaron los tipos de

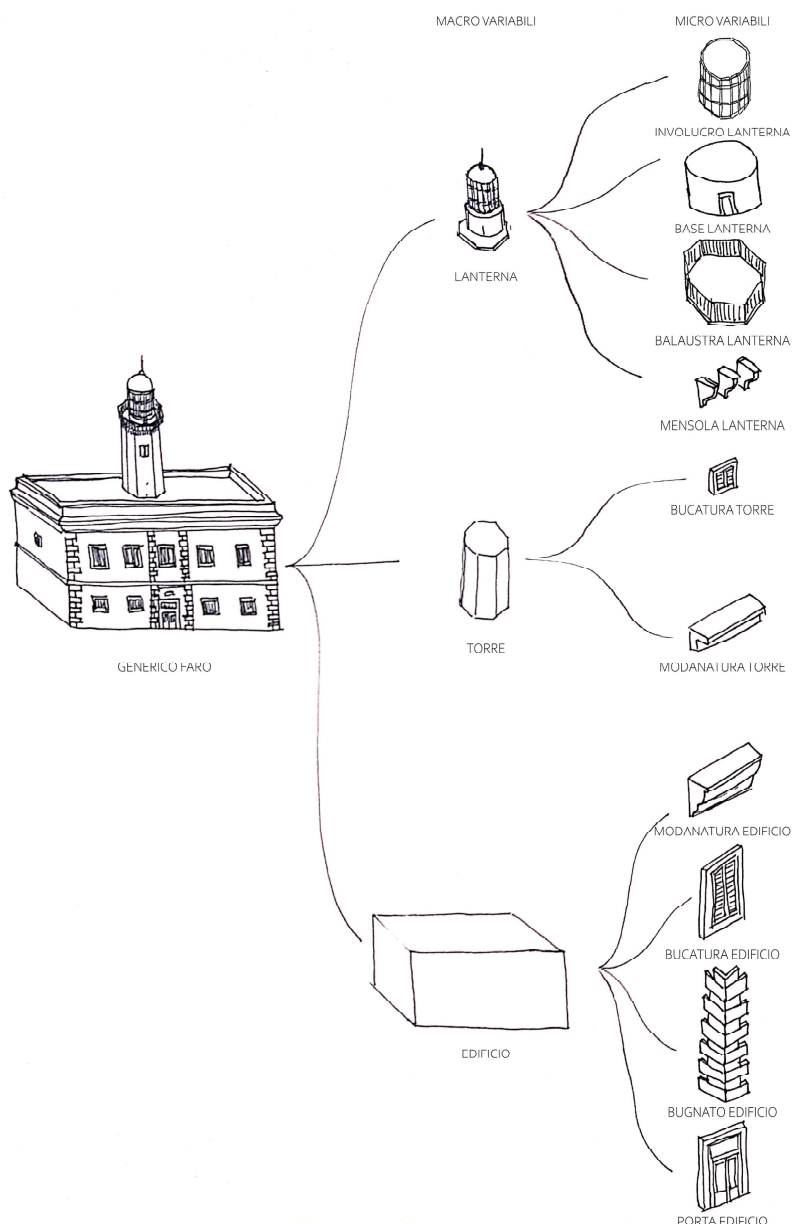


Figura 2. Descomposición semántica del “sistema faro”. Imagen del autor.

balaustradas del túnel, el tipo de carcasa que protege la lente y, por tanto, la emisión de luz (Figura 2).

Este tipo de subdivisión representa claramente el conjunto de casos unidos y caracterizados por una reproducibilidad de los elementos, es decir, asociados por una “genericidad”. Identificadas las variables genéricas, inmediatamente nos preguntamos sobre el nivel de detalle paramétrico a obtener, así como la metodología más eficaz a adoptar para modelar los elementos.

Para la modelización orientada a la valorización cultural del patrimonio costero, los LOD de tipo 100 y 200, según la clasificación americana, y los LOD C en el entorno italiano, emergen como los niveles más eficaces en la relación tiempo/detalle al ser guardianes de los principales volúmenes y elementos fundamentales de caracterización. Partiendo del nivel de detalle necesario se procedió a la creación del ‘modelo de proyecto de faros italianos’, en el que insertar todas las características paramétricas útiles para componer las geometrías pertenecientes al 90,5% de los faros italianos. Este modelo encuentra su génesis en el modelado de las tres macro variables -edificio, torre, linterna- mediante el uso del plug-in Dynamo de Revit, por ser la solución más eficaz para obtener tres sólidos totalmente modificables en de manera directa y rápida -mediante el uso de controles deslizantes numéricos- en su componente geométrica y espacial (Figura 3). Una vez modificadas las medidas de los tres sólidos según el caso de estudio a modelar, se procede a actualizar los datos en el ‘modelo de proyecto de faros italianos’, es decir, un modelo de proyecto en Revit que alberga todas las familias semánticas identificadas en los 178 modelos italianos. faros: una base de datos formada por algunas tipologías recurrentes, o ‘ábacos’, de las que se puede extraer un modelado más rápido de estudios de casos individuales.

Los resultados obtenidos y la fiabilidad del ‘modelo del proyecto de faros italianos’ se evaluaron durante una fase de prueba del propio modelo con respecto a algunos estudios de caso, superponiendo el modelo paramétrico a la

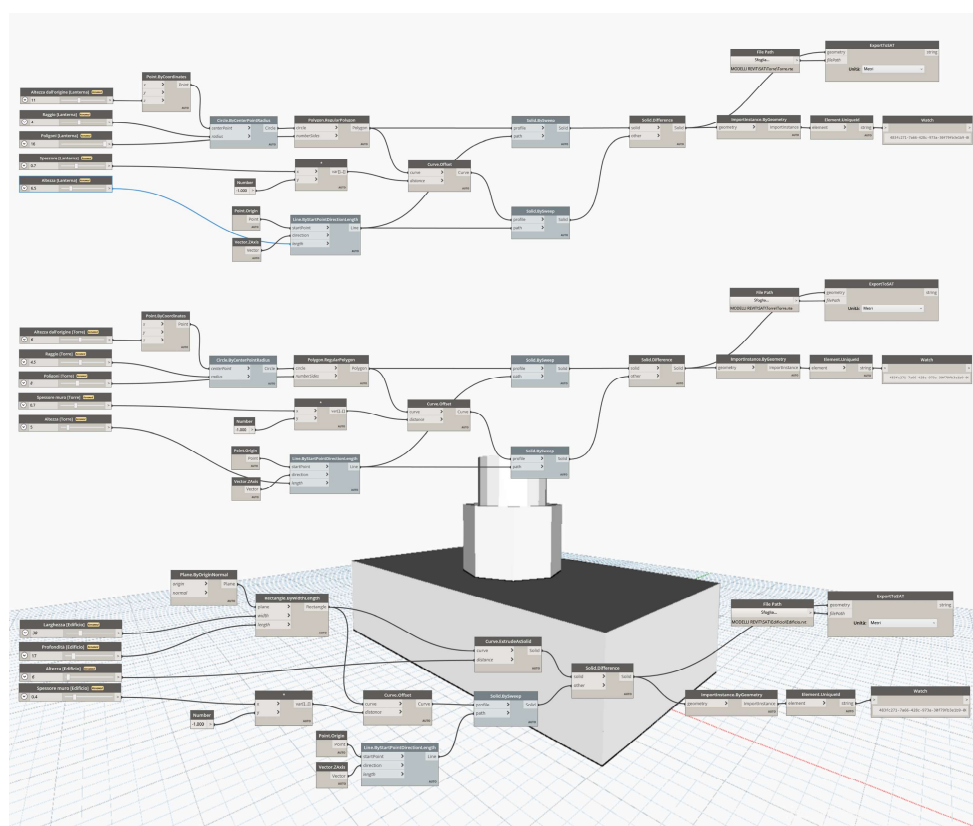


Figura 3. Guión Dynamo: macro variables del ‘sistema de faro’. Imagen del autor.

nube de puntos generada por el estudio fotogramétrico.

De la comparación se desprende claramente que existe una correspondencia notable en cuanto a las proporciones y las geometrías volumétricas. Además, es posible realizar la misma comparación con respecto a las medidas métricas, destacando un margen de error del 0,5%, es decir, un error aceptable en el caso de catalogaciones destinadas a la difusión cultural, a los acontecimientos y a la protección del patrimonio arquitectónico.

Redes costeras inmateriales: ontología al servicio del conocimiento

Una vez definido el modelo paramétrico, como suele ocurrir en el modelado BIM de edificios, los datos resultan ser núcleos independientes, formalmente desconectados del patrimonio cultural caracterizados por la misma semántica.



Figura 4. Superposición entre modelo paramétrico y nube de puntos. Imagen del autor.

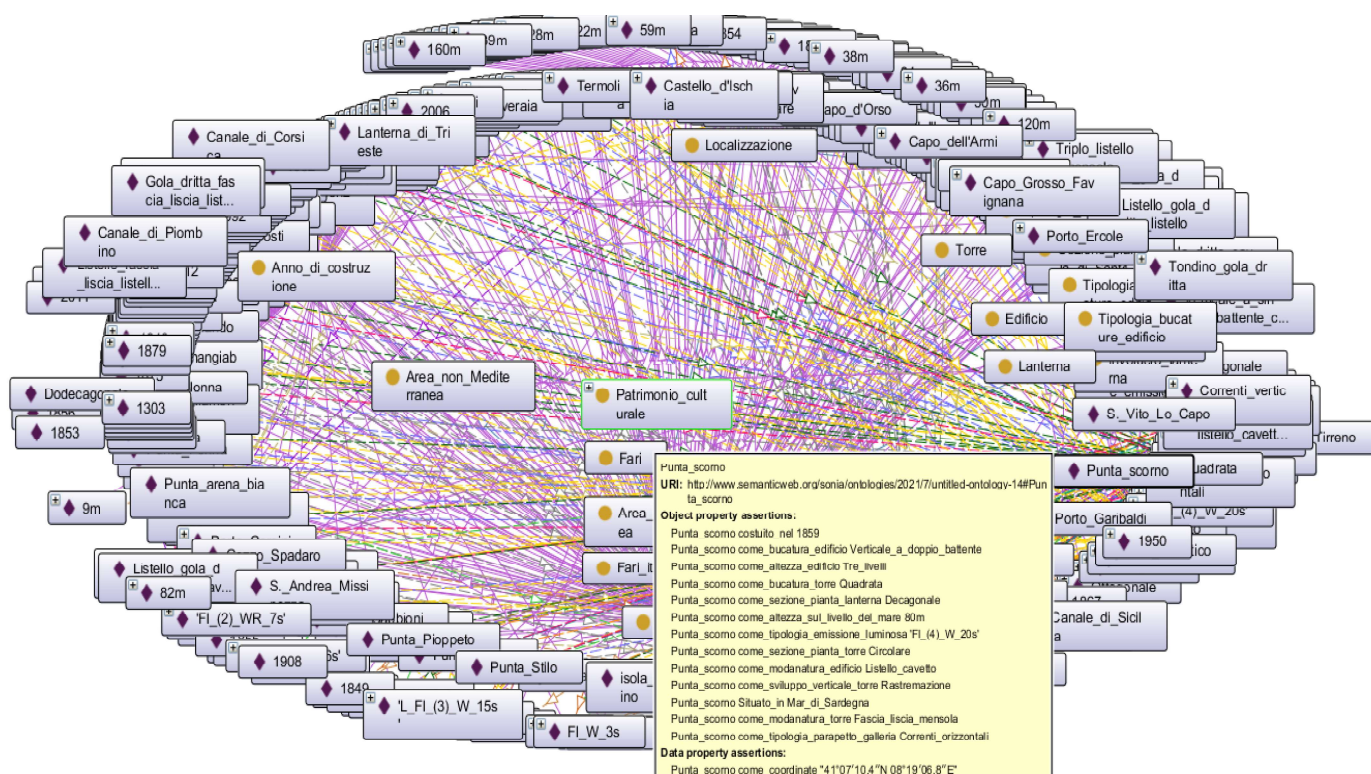
Es en esta área donde la ciencia ontológica parece ser extremadamente eficiente a la hora de recopilar y conectar datos. La ontología representa, de hecho, una conceptualización compartida de un determinado dominio y se basa en la definición de los conceptos y relaciones que caracterizan el conocimiento del dominio elegido, permitiendo al mismo tiempo organizar de manera inteligente la información ya conocida, como así como la imposición de nuevas afirmaciones deducibles: nuevo conocimiento, generado y conectado por “gráficos de conocimiento” (Drap et al. 2015) (Figura 4).

De hecho, la ontología mejora así la gestión, la comprensión y el acceso a la complejidad de los datos, así como su implementación e interoperabilidad, en la que la semántica se configura como la herramienta de catalogación más eficaz (Acierno et al 2017; Celani et al. 2015). Mediante el uso de la misma clasificación y terminología, en última instancia es posible pensar en la unión y conexión del conocimiento teórico y paramétrico en un único flujo de trabajo, para ser transmitido a una interfaz capaz de recopilar datos paramétricos y ontológicos, haciéndolos utilizables en un más inclusivo para un público no especializado, a través de preguntas de competencia. Este tipo de uso, colocado en salas de museos o cerca de arquitectura histórica, pondría a disposición del público todo el aparato paramétrico y semántico, hoy sólo utilizable por el público experto.

Conclusiones. Para la difusión del conocimiento

La conexión ontológica-paramétrica emerge, por tanto, como una estrategia ganadora en el intercambio y difusión de datos, aunque pertenezcan a diferentes extensiones de datos. En este sentido, si por un lado la comunión de datos ontológicos y paramétricos parece ser un camino aún en desarrollo, por otro lado, la introducción de datos ontológicos en el entorno BIM permitiría una mejor gestión del proyecto en un entorno histórico, además de conectar diferentes edificios, simplificando el uso de datos históricos y paramétricos de los edificios.

Figura 5. Conexión ontológica: el “gráfico del conocimiento”. Imagen del autor.



Dejando de lado temporalmente esta posibilidad, con vistas a su valorización, hoy sería posible crear una interfaz capaz de recoger datos paramétricos y ontológicos, diversificando su uso en función del usuario que se trate, en línea con los principios del edutainment (McLuhan 1964): adultos, niño, ciegos y expertos. Esta conexión podría desarrollarse mediante el uso de las palabras clave que han guiado la investigación desde el principio: terminología y semántica.

De hecho, se configuran como claves de interpretación e identificación inmediatamente comunes a ambas ciencias, además de representar la estructura utilizada para la clasificación y descomposición arquitectónica del 'sistema de faro'. La ontología y el modelado paramétrico pueden, por tanto, ser la base para generar enfoques con un conocimiento profundo del artefacto, que permitan analizar nuevas conexiones, facilitando la creación de un sistema basado en la semántica, que contenga simultáneamente datos paramétricos y ontológicos, utilizables por usuarios especializados y no especialistas.

Referencias

- Acierno, M., Cursi, S., Simeone, D., & Fiorani, D. (2017). Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process. *Journal of Cultural Heritage*, 24, 124-133.
- Celani, G., Moara Santos Franco, J., & Sperling, D. (2015). *Computer-Aided Architectural Design Futures. The next City-New Technologies and the Future of the Built Environment*, 16th International Conference CAAD Futures 2015. Sao Paulo, Brazil.
- Del Giudice, M. (2015). La gestione della nuvola di punti con il BIM. En A. Osello, (Ed.), *Building Information Modeling - Geographic Information System - Augmented Reality per il Facility Management* (pp. 77-84). Flaccovio Editore.
- Del Giudice, M., (2015b). L'impostazione di un modello BIM per un edificio esistente. En A. Osello (Ed.), *Building Information Modeling - Geographic Information System - Augmented Reality per il Facility Management* (pp. 41-50). Flaccovio Editore.
- Drap, P., Merad, D., Hijazi, B., Gaoua, L., Nawaf, M.M., Saccone, M., Chemisky, B., Seinturier, J., Sourisseau, J., Gambin, T., & Castro, F. (2015). Underwater photogrammetry and object modeling: A case study of xlendiwreck in Malta. *Sensors*, 15(12), 30351-30384.
- McLuhan, M. (1964). *Gli strumenti per comunicare*, Il Saggiatore.
- Sanna, A. (2016). Conservazione e tutela delle architetture marittime e costiere: profili normativi e competenze del MiBACT, *Atti di MED-PHARES: valorizzazione del patrimonio architettonico marittimo del Mediterraneo* (pp. 14-17). Editore Agenzia Conservatoria delle coste della Sardegna.
- Simeone, D., Cursi, S., Toldo, I., & Carrara, G. (2014). En Thompson, Emine Mine (Eds.), *B(H)IM Built heritage Information Modelling Extending BIM approach to historical and archaeological heritage representation*. Conference 32nd ECAADe (613-622). Liverpool, UK.