

COLLANA
3D MODELING & BIM

MODELLI E SOLUZIONI PER LA DIGITALIZZAZIONE

A CURA DI TOMMASO EMLER
E ALEXANDRA FUSINETTI

DIPARTIMENTO DI STORIA
DISEGNO E RESTAURO
DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

ISBN 978.88.496.1942.3

Copyright 2019

DEI s.r.l. TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

Roma, via Nomentana, 16 - 00161 Roma

Tel. 06.4416371 (r.a.) - Fax 06.4403307

Email dei@build.it

URL <http://www.build.it/>

Credit immagine di copertina: Marco Carpicci

A cura di **Tommaso Emler,**
Alexandra Fusinetti

3D MODELING & BIM

Modelli e soluzioni per la digitalizzazione

Il volume raccoglie i contributi, dei relatori e degli studiosi, pervenuti in occasione del Workshop 3DModeling&BIM. Modelli e soluzioni per la digitalizzazione, che si è svolto a Roma, Facoltà di Architettura - Sapienza Università di Roma, il 10 e 11 Aprile 2019.

La valutazione dei contributi pubblicati è avvenuta con la modalità del double blind review.

This book collects contributions, of speakers and scholars, received during the Workshop 3Dmodeling & BIM. Models and solutions for digitalization, which took place in Rome, Faculty of Architecture - Sapienza University of Rome, on the 10th and 11th of April 2019.

Contributions are printed under double blind review mode.

Organizing Committee

Director

- Tommaso Empler

Scientific Coordinator 3D Modeling

- Fabio Quici

Scientific Coordinator BIM

- Francesco Ruperto

Scientific Coordinator HBIM, Data and Semantics

- Graziano Mario Valenti

Coordinator

- Ivan Paduano
- Massimo Babudri
- Marco Capobianchi

General Coordinator

- Alexandra Fusinetti

- Carlo Bianchini
- Michele Calvano
- Andrea Casale
- Emanuela Chiavoni
- Carlo Inglese
- Elena Ippoliti
- Alfonso Ippolito
- Leonardo Paris
- Marta Salvatore
- Leonardo Baglioni

Scientific Committee

- Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Fabio Bianconi, Università di Perugia (Italy)
- Cecilia Maria Bolognesi, Politecnico di Milano (Italy)
- Stefano Brusaporci, Università dell'Aquila (Italy)
- Marco Capobianchi, Ordine degli Architetti P.P.C. di Roma e Provincia (Italy)
- Michele Calvano, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Roberto de Rubertis, XY Digitale (Italy)
- Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Marco Filippucci, Università di Perugia (Italy)
- Donatella Fiorani, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Elena Gigliarelli, itabc-CNR (Italy)
- Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino (Italy)
- Giovanna Massari, Università di Trento (Italy)
- Anna Osello, Politecnico di Torino (Italy)
- Ivan Paduano, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Leonardo Paris, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Sandro Parrinello, Università di Pavia (Italy)
- Fabio Quici, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Alberto Raimondi, Università Roma Tre (Italy)
- Manuel Ròdenas, UPCT Universidad Politécnica de Cartagena (Spain)
- Michela Rossi, Politecnico di Milano (Italy)
- Francesco Ruperto, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Livio Sacchi, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti – Pescara (Italy)
- Mario Sacco, BIM Expert (Italy)
- Cettina Santagati, Università di Catania (Italy)
- Alberto Sdegno, Università di Trieste (Italy)
- Graziano Mario Valenti, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Valeria Zacchei, PhD BIM Expert (Italy)

Graphic Design

Layout

- Atelier Crilo, Cristian Farinella, Lorena Greco

Impaginazione

- Axf Grafica & Comunicazione, Alexandra Fusinetti, Francesca Fusinetti

Indice

Summary

INTRODUZIONE

Tommaso Empler

IL BIM PER L'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI

Impostazione di un processo collaborativo BIM per il Facility Management

—
BIM-based collaborative process for Facility Management

**Andrea Barbero, Francesca Maria Ugliotti
Matteo Del Giudice**

14

Il modello BIM per la valorizzazione dell'architettura moderna. Il caso Olivetti.

—
BIM model for enhancing modern architecture. Olivetti's case

Sara Conte, Michela Rossi

30

Modellazione parametrica per il retrofitting energetico dell'edilizia esistente: due possibili strategie.

—
Parametric modelling for energy retrofitting of existing building. Two possible strategies

Fabio Luce

46

Curtain wall ed elementi in replicazione. Un processo di gestione in ambiente BIM attraverso le famiglie nidificate.

—
Curtain wall and replicating elements. A management process in BIM environment through nested families.

Andrea Tonin, Piergiorgio Parisi

64

Building Information Analysis. Visualizza i tuoi dati

—
Building Information Analysis. Visualize your data.

Matteo Sarrocco, Andrea Reina Rojas

80

Il BIM e gestione tecnica del costruito

—
BIM and technical management of the built.

Alessandro Sepe, Andrea Tiveron

90

Metodologie BIM per l'analisi energetica

—
BIM methodologies for energy analysis

Alessia Maiolatesi

108

I livelli del BIM: metodologie di rappresentazione per il nuovo nodo di scambio di Amatrice

—
Levels of BIM: methodologic representation for the new exchange node of Amatrice.

Maria Grazia Cianci, Matteo Molinari

128

IL BIM PER LA VALORIZZAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO ESISTENTE

La gamifications incontra il BIM. Pudcad: progressi nello sviluppo di un gioco per l'insegnamento dei principi dell'universal design

—
Gamifications meets BIM. Pudcad: advances in development of a games to teach universal design principles

**Giorgio Buratti, Fiammetta Costa,
Michela Rossi**

146

DiGi-DDR-Schools. Processi digitalizzati per la documentazione e riqualificazione dell'edilizia scolastica nell'ex DDR

—
DiGi-GDR-Schools. Digitized processes for documentation and redevelopment of school buildings in the former GDR

**Monica Rossi-Schwarzenbeck, Marina Block
Cristina Vagnozzi, Simone Castellani** 166

Prime riflessioni sulla rappresentazione e parametrizzazione HBIM dell'apparecchiatura costruttiva storica

—
First steps on HBIM representation and parametrization of historic constructive technologies

**Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza,
Alessandra Tata** 182

Sapienza e BIM

—
Sapienza and BIM

Giuseppe Paganelli 198

Il Giardino di Ninfa: un'applicazione BIM per la conservazione dei ruderi

—
The Garden of Ninfa: a BIM application for the conservation of the ruins

**Elena D'Angelo, Federica Marini, Paola Morrone,
Andrea Natalucci, Alessandra Ponzetta** 214

BIM negli edifici del patrimonio artistico e culturale: un algoritmo in Dynamo per la rappresentazione della variazione di umidità nelle facciate di edifici storici.

—
BIM in heritage buildings: A Dynamo algorithm to represent moisture variation in historic façades

**Danae Phaedra Pocobelli, Jan Boehm, Paul Bryan,
James Still, Josep Grau-Bové** 234

Il computational design per il patrimonio storico diffuso. Aspetti genotipici e fondamenti teorici

—
Computational design for diffused historical heritage.
Genotypic aspects and theoretical foundations

Maria Laura Rossi

258

L'architettura romana al tempo del BIM

—
Roman architecture in the BIM age

Martina Attenni

276

3D MODELING

Acquisizione della geometria degli edifici con tecnica SFM – un caso studio con diversi software SFM

—
SFM-based building geometry acquisition for BIM-purposes
– a case study with different SFM-Software

Christian Musella, Ulrich Weferling, Holger Evers

294

Acquisizione della geometria degli edifici con tecnica SFM – un caso studio con diversi software SFM

—
Experience of an integrated survey of Fagnoni's school of war air

Silvia La Placa, Marco Ricciarini

310

Processi digitali per l'edilizia scolastica: esperienze didattiche sperimentali

—
Digital process for school building: experimental educational experience

Sergio Russo Ermolli, Giuliano Galluccio

326

Dal rilievo alla ricostruzione storica. Il caso di Villa Palma-Guazzaroni

—
From survey to historical reconstruction. The case of Villa Palma-Guazzaroni

Marco Carpiceci, Marco Angelosanti

342

**Il possibile ruolo dell'università nella rivoluzione BIM.
Esperienze di trasferimento di conoscenze e formazione
nel territorio umbro.**

—
The possible role of the university in BIM revolution.
Transfer experiences of knowledge and training in umbrian
territory.

Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Marco Bifulco

358

**Dal set fotografico alla visualizzazione 3D
Modellazione delle sorgenti luminose in ambiente
informatico e relazioni con la fotografia**

—
Lorena Greco

380

**Questioni di stile. Le relazioni tra fotografia, cinema e CG
film nell'ambito della visualizzazione 3D**

—
Style issues. The relationships between photography, cinema
and CG film in the 3D visualization

Christian Farinella

400

Responsive skin: la forma architettonica come variabile

—
Responsive skin: the architectural form as a variable

**Massimiliano Lo Turco, Michele Calvano, Michela Barosio,
Francesca Thiebat, Gabriele Piccablotto, Rossella Taraglio,
Valerio R.M. Lo Verso, Andrea Tomalini**

420

—
Digital experience for the enhancement of cultural heritage. VR
and AR models of the Valentin im Viertel farmhouse.

**Alessandro Luigini, Stefano Brusaporci, Alessandro
Basso, Starlight Vattano, Pamela Maiezza, Ilaria Trizio,
Alessandra Tata**

440

Tommaso Empler

Direttore del Workshop 3D Modeling & BIM

Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'architettura, Sapienza Università di Roma

Dal Dlgs. 50/2016, passando per il DM 560/17, art. 1 – Finalità, vengono definite “le modalità e i tempi di progressiva introduzione, da parte delle stazioni appaltanti, delle amministrazioni concedenti e degli operatori economici, dell’obbligatorietà dei metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l’edilizia e le infrastrutture, nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche”.

Più avanti nel disposto normativo compaiono alcune parole chiave come “modellazione”, “interoperabilità”, “flussi informativi”. I termini, presi singolarmente, richiamano procedure e procedimenti noti dagli anni '60, ma che solo dal 2002 assumono la struttura del Building Information Modeling (BIM), grazie alla diffusione delle pubblicazioni di Jerry Laiserin.

Oggi seguono percorsi tra loro diversi: la modellazione (3D Modeling), intesa in senso tradizionale, porta alla generazione di immagini virtuali verosimili a quanto potrebbe essere presente nella realtà; il BIM, inteso inizialmente come una procedura interoperabile indirizzata alle nuove realizzazioni del processo edilizio, assume permutazioni in settori tra loro affini e allo stesso tempo autonomi, come l’Heritage Building Information Modeling (HBIM), il Landscape Information Modeling (LIM), il Geo Building Information Modeling (GeoBIM), ecc.

Il 3D Modeling è sempre più indirizzato al 3D artist, figura professionale di diversa estrazione in funzione di diversi ambiti applicativi: architetti per prefigurare l’aspetto finale degli interventi edilizi ed urbanistici; designer per far comprendere l’aspetto finale di un oggetto di design; videogamer per lo sviluppo di video giochi; video

artist per film animati o per generare effetti speciali dai documentari ai film. Sono elementi chiave per le diverse fasi di modellazione le tecniche di texturing, shading, sculpting digitale, animazione e rendering della scena virtuale.

Il BIM, e le sue permutazioni, è invece sempre più utilizzato da figure tecniche, architetti ed ingegneri, con diversi ambiti di specializzazione: urbanistica, progettazione, restauro, tecnologia dell'architettura, impiantistica, analisi strutturale, geotecnica delle fondazioni, geologia, ecc.

Il volume raccoglie studi, ricerche e casi applicativi proprio nelle due direzioni individuate del 3D Modeling e del BIM e delle sue numerose variazioni.

SESSIONE BIM

per l'industria delle costruzioni

AUTHORS

Andrea Barbero
Francesca Maria Ugliotti
Matteo Del Giudice

Sara Conte
Michela Rossi

Fabio Luce

Andrea Tonin
Piergiorgio Parisi

Matteo Sarrocco
Andrea Reina Rojas

Alessandro Sepe
Andrea Tiveron

Alessia Maiolatesi

Maria Grazia Cianci
Matteo Molinari

Il modello BIM per la valorizzazione dell'architettura moderna. Il caso Olivetti.

BIM model for enhancing modern architecture Olivetti's case.

AUTHORS

**Sara Conte
Michela Rossi**

Politecnico di Milano, Dip. Design

EMAIL

sara.conte@polimi.it
michela.rossi@polimi.it

KEYWORDS

Olivetti, Eduardo Vittoria, BIM,
musei architettura, archivi

Olivetti, Eduardo Vittoria,
BIM, museum of architecture,
archive

ABSTRACT

La ricerca riguarda la sperimentazione di nuovi sistemi di rappresentazione del progetto come veicolo per la comunicazione dell'architettura moderna e dei suoi documenti, con l'obiettivo specifico di valorizzare l'eredità culturale lasciata dall'imprenditore Adriano Olivetti e dalla sua azienda attraverso un modello Bim-oriented.

Oggetto della sperimentazione è il 'Centro Studi e Esperienze', edificio dall'alto valore simbolico per l'industria, progettato da Eduardo Vittoria e fortemente voluto da Adriano Olivetti, che introdusse l'articolazione spaziale di tipo organico all'interno della cittadella razionalista d'Ivrea.

The research concerns the testing of new systems of representation of the project as a tools for communication of modern architecture and its documents, in order to enhance, with the use of a model Bim-oriented, the cultural heritage left by Adriano Olivetti and his company.

The object of the trial is the 'Centro Studi e Esperienze' designed by Eduardo Vittoria and that really wanted by Adriano; it is a building with a huge symbolic significance for the company, which introduced the organic articulation of the space within up to this time the rationalist Ivrea.

Introduzione

Negli ultimi anni l'introduzione delle metodologie informatiche nel settore museale e archivistico ha favorito lo sviluppo di nuove forme di fruizione dei beni culturali. L'utilizzo delle tecnologie digitali nell'ambiente museale permette di amplificare i percorsi reali, integrando la visita sul posto con contenuti virtuali differenti facilitando l'interazione tra opera e utente, ma anche generando nuove tipologie di percorsi sviluppati integralmente nell'ambiente virtuale. L'informatizzazione ha aperto gli archivi di progetto, grazie alla digitalizzazione dei suoi contenuti, verso funzioni comunicative e divulgative [1].

In uno scenario che vede la presenza sempre più attiva dell'Information and Communication Technology sia nelle istituzioni culturali sia come strumento di progettazione nel campo dell'architettura, la ricerca, condotta nell'ambito di una tesi di dottorato, sperimenta l'utilizzo dei software Bim-oriented e dei modelli virtuali costruiti con essi come sistema di archiviazione documentale e come possibile strumento per la comunicazione e valorizzazione dell'architettura moderna. Nello specifico, s'intende valorizzare l'eredità culturale lasciata da Adriano Olivetti e dalla sua azienda alla città d'Ivrea, attraverso un'opera di uno degli autori più rappresentativi, ma forse poco conosciuti, Eduardo Vittoria. L'oggetto della sperimentazione è il 'Centro Studi e Esperienze' progettato all'inizio degli anni '50 e fortemente voluto da Adriano. L'edificio, che introdusse l'articolazione spaziale di tipo organico all'interno della cittadella razionalista d'Ivrea, esprime un alto valore simbolico per la società, per l'autore oltre che per la storia dell'architettura italiana. Infatti, esso fu la prima opera realizzata dal progettista per l'azienda e, come luogo della progettazione di tutti i futuri prodotti dell'azienda, è uno specchio dell'innovazione e della ricerca Olivetti nel mondo.

La musealizzazione dell'architettura

Nell'ambito della valorizzazione del patrimonio culturale, negli ultimi anni le "nuove" tecnologie della comunicazione, ICT, sono diventate strumenti utili e imprescindibili per:

- la gestione dei beni;
- lo studio dei manufatti e la formazione degli operatori;
- la diagnosi, la conservazione e il restauro;
- la tutela del patrimonio nel suo complesso;
- la comunicazione e divulgazione di conoscenze;
- la fruizione, fisica o virtuale, dei beni stessi.

Nel campo della comunicazione e fruizione dei beni, le tecnologie digitali forniscono degli strumenti in grado di avvicinare il pubblico all'opera e lasciando l'utente libero ed attivo nel proprio percorso d'apprendimento [2].

Introduction

In the last few years the use of informatic methodologies in the museum and archival field has promoted the development of new forms of enjoyment and use of Heritage. The digital technologies in museum field allows to amplify the real paths, integrating the visit on site with different virtual contents in order to simplify the interaction between users and artworks, but also to generate new type of paths fully developed in virtual world. At the same time the archives of the project are receptive to communication and spreading functions, thanks to the computerization and digitalization of their materials.[1]

In a scenario where the presence of Information and Communication Technology is constantly growing both in cultural institutions and in the field of design architecture, this research, developed in doctoral thesis, experiments the use of Bim-oriented software and its virtual as a system of data archiving and as tool to communicate and enhance the modern architecture. Specifically, the aim is to enhance the cultural heritage left by Adriano Olivetti and his company in the city of Ivrea, through a work by one of the most representative but perhaps little known authors, Eduardo Vittoria. The object of the trial is the Centro Studi ed Esperienze realized in the early '50s and that really desired by Adriano. The building, which introduces an organic articulation of the space in Ivrea, has a huge symbolic significance for the society, for the architect and the history of the Italian architecture. It was the designer's first work for the company and symbolized the innovation and research made by Olivetti in the world because it was the place where all the future products would have been designed.

The musealization of the architecture

In the last years the new Information and Communication technologies, ICT, in cultural heritage become useful and unavoidable tools for:

- the management of CH;

I musei di architettura sono l'istituzione che forse più di ogni altra ha tratto vantaggio dall'uso delle ICT a supporto dei loro percorsi espositivi, perché in grado di fornire risposte alternative alle difficoltà di musealizzazione. Infatti, fin dalla sua origine questo tipo di museo si è dovuto confrontare con l'eterogeneo contenuto delle sue collezioni, con la necessità di farla comprendere a pubblico diversificato e con l'impossibilità, salvo rare e parziali eccezioni, di esporre il manufatto reale. Questo ha favorito, a partire dal 1800 con il passaggio a museo moderno, lo sviluppo di metodi di esposizione differenti dalla semplice sequenza di oggetti [3]. A lungo, gli allestimenti di parti di architetture realizzati con reperti originali e copie per colmare le lacune e ricostruzioni di opere e dei loro contesti in scala reale sono stati a lungo lo strumento più efficace per la comprensione delle opere da parte di un utente generico, mentre le maquette accompagnate da disegni tecnici e prospettive erano dedicati ad un utente più esperto e a fini di studio.

Oggi le ICT, che per la maggior parte prevedono l'uso di modelli 3d, aiutano la comprensione delle opere e permettono l'estensione della conoscenza attraverso applicazioni interattive e multimediali, personalizzabili secondo il grado e l'obiettivo dell'utente; applicativi basati su modelli 3d real-time, con la possibilità di passare attraverso la visualizzazione di più periodi storici, modelli 3d per portable device con visualizzazione in realtà aumentata attraverso ARTag e sistemi GPS, modelli 3d per soluzioni di "interactive experiences" pensati per ottenere informazioni a scelta del fruitore su alcuni oggetti architettonici attraverso gesti spontanei [4] (Empler, 2018) aiutano la visualizzazione di architetture e luoghi trasformati, non più esistenti o mai esistiti come nel caso di progetti e in quei casi in cui l'accesso ai luoghi e agli edifici risulta difficoltoso o negato.

Allo stesso modo sono in atto sperimentazioni volte alla digitalizzazione di reperti appartenenti a collezioni museali, come quello a promosso a livello europeo 3D-ICONS. Il progetto prevede, attraverso l'uso della fotogrammetria digitale automatica, la successiva nuvola di punti e texturizzazione, la realizzazione di modelli correlati da metadati e paradatai relativi, tra i quali le fasi e i metodi utilizzati per il rilievo. I reperti digitali sono fruibili in formato pdf 3D dal portale www.3dicons.ceti.gr, che permette attraverso una carta geografica di esplorare liberamente i contenuti proposti dai partner del progetto o di intraprendere ricerche mirate.

Un altro progetto in corso è B.A.C.K. TO T.H.E. F.U.T.U.RE. sviluppato dal Politecnico di Torino [5], che propone l'utilizzo della metodologia BIM nella costruzione di un database 3D di piccoli oggetti, nello specifico appartenenti alla collezione del museo Egizio di Torino, utili ai fini della ricerca scientifica, della gestione dei dati e della comunicazione e diffusione in rete. In questo caso la combinazione dell'acquisizione laser e fotogrammetrica permette attraverso una nuvola di punti, la creazione di superfici discretizzate tradotte in un modello 3D utilizzato successivamente per le operazioni di arricchimento informativo di dati eterogenei effettuati con Grasshopper.

- *for studying the artwork and training of professionals;*
- *for diagnosis, preservation and restoration*
- *the safeguarding of cultural heritage as a whole;*
- *to communicate and to spread the knowledge;*
- *enjoyment and use in virtual or real way of Heritage.*

In communication, enjoyment and use of CH, the digital technologies bring the users closer to the artwork leaving them free and active in the path of knowledge [2].

Architectural museums are the institution that, perhaps more than any other, has benefited from the use of ICT to support their exhibition paths, because it is able to provide alternative answers to the difficulties of musealization. In fact, since its origin this type of museum has had to confront the heterogeneous content of its collections, with the need to make it understood by a diversified public and with the impossibility, except for rare and partial exceptions, to expose the real artifact. Starting from 1800 with the passage to modern museum, this has favored the development of different exposure methods from the simple sequence of objects [3]. For long time, the exhibits of architectures realized with original findings and copies to fill the gaps and reconstructions of artifacts and their context in real scale have long been the most effective tool for understanding the works by an unskilled user, while the maquettes accompanied by technical drawings and perspectives were dedicated to a user more experienced and for study purposes.

Today the ICT, which widely requires the use of 3D models, help the understanding of the works and allow the extension of the knowledge through interactive and multimedia applications, customizable according to the skills and the goal of the user. The applications based on real-time 3d models, with the possibility of visualizing several historical periods, 3d models for portable devices with augmented reality visualization through ARTag and GPS systems, 3d models for interactive experiences solutions designed to obtain information

Nell'ambito degli archivi del progetto e della loro documentazione, le potenzialità delle ICT sono applicate invece in modo differente; l'informatizzazione ha consentito la riproducibilità e diffusione dei contenuti attraverso una traduzione digitale ad alta definizione di disegni e immagini analogici, che ha semplificato le modalità di accesso e la fruizione agli archivi grazie alla messa in rete delle collezioni. L'aggiunta di metadati ai singoli materiali digitalizzati ha permesso ricerche più veloci e efficaci, amplificando la reperibilità e la consultazione dei documenti. Nonostante questo, i materiali archivistici sono spesso oggetto di una consultazione passiva, poco relazionata con altri materiali simili e sconnessa dalla sua manifestazione concreta, che è l'architettura.

Da questa riflessione nasce l'obiettivo della tesi di cercare nuove risposte alla valorizzazione dell'eredità culturale lasciata da Adriano Olivetti e dalla sua società alla città d'Ivrea anche attraverso l'architettura. Il lascito si compone di una parte materiale, quelle architetture che oggi caratterizzano viale Jervis, sede storica dell'azienda, e della relativa parte documentale, conservata parte nell'archivio Olivetti d'Ivrea e parte negli archivi dei progettisti che hanno realizzato le opere.

Questa collezione di architetture industriali, residenziali e sociali è unica nel suo genere in Italia e nel mondo ed è oggetto di tutela e valorizzazione da alcuni anni da parte del museo a cielo aperto MAAM [6] e, dal 1° Luglio 2018, insieme alla concezione umanistica che l'ha generata, è diventata patrimonio Unesco. (Fig.1)

Nonostante le norme¹ di tutela elaborate durante la definizione del Maam e lo studio del percorso narrativo il museo evidenzia alcune criticità irrisolte, riconducibili a:

- trasformazioni del patrimonio architettonico a causa di cessione attività e/o adeguamenti a nuove funzioni;
- inaccessibilità della maggior parte degli edifici;
- abbandono e conseguente degrado degli edifici;
- limitata efficacia della comunicazione a causa dell'utilizzo di supporti di tipo tradizionale (pannelli informativi testuali/iconografici);
- mancanza di un rapporto tra l'architettura e la sua iconografia progettuale;
- Impossibilità d'interazione tra il visitatore e l'opera architettonica.

La parte documentale del lascito ha una notevole consistenza quantitativa e qualitativa, nonostante le lacune dovute ad un purtroppo tardivo intervento di raccolta e inventariazione iniziato solo verso la seconda metà degli anni '80; essa rappresenta

1 La "Normativa per gli interventi sugli edifici e le aree pertinenziali dei beni tipologici costruttivi e decorativi della città d'Ivrea" elaborata ai sensi dell'art. 2.4 della L.R. 35/95 completata e approvata nel 2000, oggi adottata come Regolamento Edilizio, individua i criteri d'intervento su ogni edificio o classe di edifici e rappresenta il primo stadio di tutela e salvaguardia del patrimonio censito e catalogato nell'area della città.

Fig.1 Localizzazione delle architetture che dal 1° Luglio 2018 sono patrimonio UNESCO: "Ivrea, città industriale del XX secolo".

Fig.1 Location of the architectures that from 1 July 2018 are UNESCO heritage: "Ivrea, industrial city of the twentieth century".

of some architectural remains chosen by the user through spontaneous gestures [4] (Emler,2018) help the visualization of transformed architectures and places, no longer existing, or never existed as in the case of projects, and in those cases in which the access to places and buildings is difficult or denied.

In the same way, experiments are underway aimed at the digitalization of artifacts belonging to museum collections, such as the one promoted at the European level 3D-ICONS. The project involves, through the use of automatic digital photogrammetry, the subsequent point cloud and texturization, the creation of models equipped with metadata and relative paradata, including the phases and methods used for the survey. The digital findings are available in 3D pdf format from the www.3dicons.ceti.gr portal, which allows, through a map, to freely explore the contents proposed by the project partners or to undertake targeted research.

Another ongoing project is B.A.C.K. TO T.H.E. F.U.T.U.R.E. developed by the Politecnico di Torino [5], which proposes the use of the BIM methodology in the construction of a 3D database of small objects, specifically belonging to the collection of the Egyptian museum of Turin, useful for the purposes of scientific research, data management and communication and online distribution. In this case the combination of laser and photogrammetric acquisition allows, through a cloud of points, the creation of discretized surfaces translated into a 3D model used subsequently for informative enrichment operations of heterogeneous data performed with Grasshopper. Within the archives of the project and their documentation, the potential of ICT is applied dif-



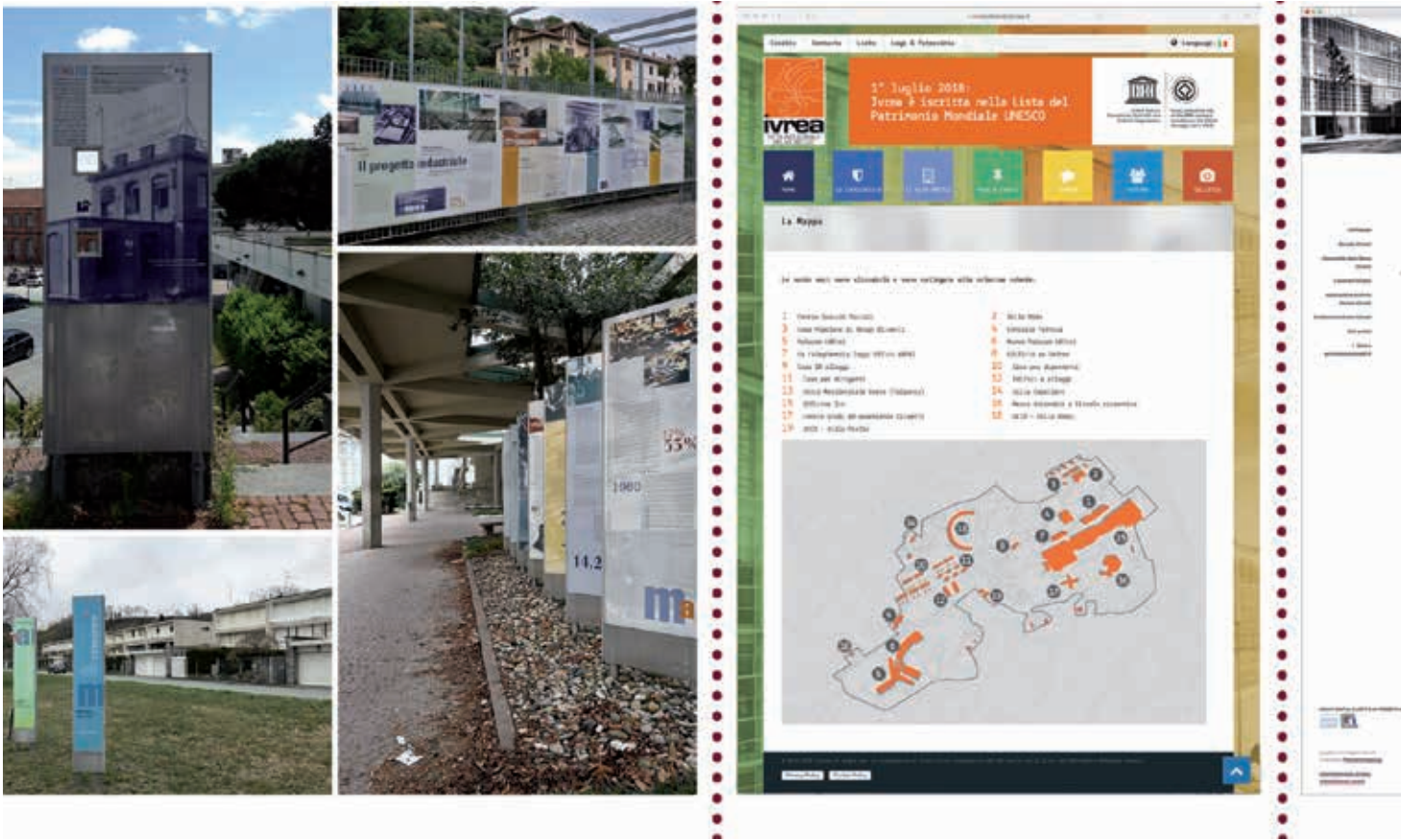
quindi un insostituibile strumento di indagine del complesso patrimonio architettonico olivettiano. L'archivio, conservato presso Villa Casana ad Ivrea, si compone di fondi di provenienza diversa, come la famiglia, l'azienda e le associazioni degli ex dipendenti di fabbrica, ed è quindi molto eterogeneo sia dal punto di vista dei supporti che della tipologia dei materiali: disegni di progetto, modelli, fotografie, carteggi tra committenti e progettisti, diari personali, video raccontano i contenuti e i significati delle opere come frammenti da ricomporre. Inoltre, non tutta la documentazione relativa alle opere è conservata nell'archivio della società: privilegiando l'unità archivistica relativa ai progettisti e non dell'opera architettonica, schizzi, ipotesi di progetto e modelli di studio, restano negli archivi personali degli autori o nei fondi loro dedicati, come succede per le architetture di Figini e Pollini i cui disegni di studio sono conservati all'archivio del Novecento al Mart di Rovereto. L'organizzazione delle raccolte dei documenti dell'archivio Olivetti presenta altre criticità che limitano la valorizzazione del patrimonio conservato ed in particolare:

- frammentazione del patrimonio documentale in archivi diffusi sul territorio;
- pubblicazione in rete delle sole schede archivistiche con accesso a sporadici materiali digitalizzati;

ferently; the computerization has allowed the reproducibility and diffusion of the contents through a high definition digital translation of analogical drawings and images, which has simplified the methods of access and use of the archives thanks to the networking of the collections. Adding metadata to individual digitized materials allowed faster and more effective searches, amplifying the availability and consultation of documents. Despite this, archival materials are often the object of a passive consultation, not related to other similar materials and disconnected from its concrete manifestation, which is architecture.

From this reflection comes the goal of the thesis to seek new answers to the enhancement of the cultural heritage left by Adriano Olivetti and his company to the city of Ivrea, also through architecture.

The heritage is made up of a material part, those architectures that today characterize viale Jervis, the company's histori-



- materiali d'archivio disponibili per la maggior parte solo in sede perché non digitalizzati;
- supporti spesso obsoleti e/o rovinati ;
- mancanza di una codifica univoca dei progetti che produce, in fase di ricerca, risultati diversi pur introducendo gli stessi parametri [7].

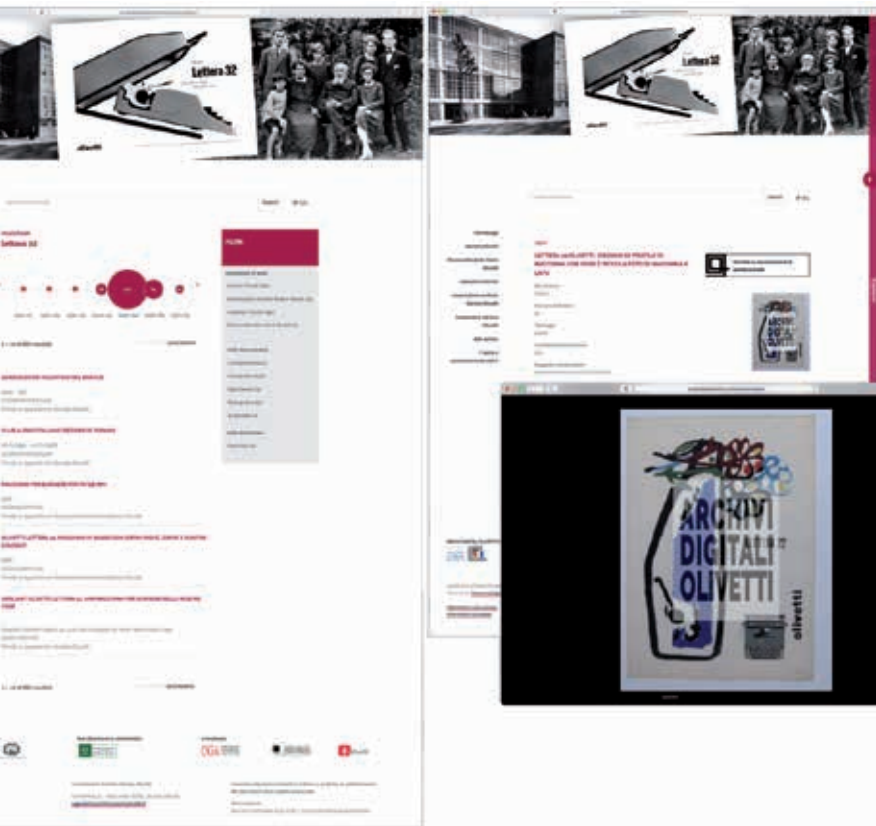
Grazie alle caratteristiche dei software Bim-oriented, capaci di collegare ad una specifica geometria documenti e informazioni eterogenei, è possibile ipotizzare uso del modello parametrico come sistema di archiviazione documentale. L'obiettivo principale è la sperimentazione di una digitalizzazione integrata dell'architettura, nella quale il modello parametrico diventa il contenitore e l'interfaccia di dati conservati anche in archivi fisicamente distanti tra loro. La documentazione relativa ad un edificio, disegni, schizzi, fotografie, video, collegata biunivocamente alla sua rappresentazione virtuale, è così riunificata attraverso il medium digitale e accessibile attraverso ricerca visiva oltre che testuale. Questo modello, che nasce dalla rappresentazione parametrica e costruttiva dell'edificio che oggi caratterizza il progetto architettonico, è predisposto anche all'uso divulgativo a servizio di itinerari fisici e/o virtuali studiati per valorizzare le diverse letture sottese all'architettura, visualizzandone allo stesso tempo lo stato di fatto, le trasformazioni e i documenti.

Fig.2 In ordine da sinistra: viste del percorso museale, sito per divulgare la candidatura di Ivrea a patrimonio UNESCO, "Archivi Digitali" sito che attraverso la ricerca nominale e filtri temporali permette la ricerca delle schede archivistiche e di accedere a qualche contenuto digitale. Queste modalità di valorizzazione del patrimonio non sono collegate tra loro.

Fig.2 In order from the left: views of the museum itinerary, the site to diffuse the news about the candidacy of Ivrea to UNESCO heritage, "Digital Archives" site that through the nominal search and temporal filters allows the access to some content digital. These methods of enhancing are not connected to each other.

cal headquarters, and of the relative documental part, preserved in the Olivetti archive of Ivrea and part of them in the archives of the designers who created the artworks.

This collection of industrial, residential and social architecture is the only one of its kind in Italy and in the world and has been the object of protection and enhancement for some years by the open-air museum MAAM



Il caso studio

La scelta del caso studio per la modellazione parametrica segue una prima catalogazione della produzione Olivetti e delle architetture industriali, residenziali e sociali e progetti realizzati dall'industria dalla nascita fino ad oggi. I dati organizzati e confrontati tra loro hanno evidenziato tra i progettisti, l'architetto e designer napoletano Eduardo Vittoria come principale interlocutore sul fronte dell'architettura di Adriano Olivetti negli anni dell'espansione dell'industria.

Tra il 1951 e il 1970, Vittoria realizzò per la Olivetti numerosi edifici residenziali, centrali termiche, laboratori sperimentali, la prima sede distaccata dell'azienda a San Bernardo d'Ivrea e, insieme a Marco Zanuso, i maggiori comparti produttivi italiani Olivetti [8]. Realizzando strutture flessibili per un'industria, integrando tecnologia e lettura dell'ambiente circostante e sperimentando soluzioni e forme innovative, ma coerenti al processo costruttivo, egli fu colui che meglio di ogni altro diede forma visibile e funzionante al pensiero dell'imprenditore.

Il Centro Studi ed Esperienze, progettato nel 1952, sorge poco distante dalle Officine Ico ai piedi della collina di Monte Navale. Si sviluppa in 4 bracci asimmetrici, ognuno dedicato alla progettazione di una tipologia di prodotto, che si raccordano nel volume centrale contenente lo scalone principale e i servizi. L'esterno dell'edificio, caratterizzato dai profondi aggetti dei terrazzi

and, from 1 July 2018, together with the humanistic concept that it has generated it, has become a UNESCO heritage. Despite the protection rules¹ elaborated during the definition of the Maam and the study of the narrative path [4], the museum highlights some unresolved issues, due to:

- deeply transformation of the architectural heritage due to the end of the production and/or adjustments to new functions;
- most of the buildings are unavailable;
- state of abandon of the building;
- limited communication due to use of traditional information panels (text and image);
- lack of a link between architecture and its design iconography;
- impossibility to interact between users and architectures [5].

The documental part of the heritage has a quantitative and qualitative significance despite the gap due to an unfortunately late collection and inventory intervention started only towards the second half of the 80s; it therefore represents an irreplaceable tool for analysing the complex architectural heritage of Olivetti. The archive, conserved in villa Casana, is composed by many fonds and it has different mediums and typology: executive drawings, maquettes, pictures, letter between contractors and designer, personal journals and videos tell contents and meanings of the works. Therefore, the documentation of the projects isn't conserved in the archive of the company: sketches, project ideas and study model are however conserved in the author's personal archive, promoting in this way the preservation of the unified designer's archive, not the building's one. An example is the Figini and Pollini's work, whose documents are filed in the Archivio del Novecento at Mart Museum in Rovereto. The management of the fonds in Olivetti archive shows some criticality that restri-

¹ The "Normativa per gli interventi sugli edifici e le aree pertinenti dei beni tipologici costruttivi e decorativi della città d'Ivrea" elaborated according to the art. 2.4 of L.R. 35/95 completed and approved in 2000, today adopted as Regolamento Edilizio, identifies the criteria for intervention on each building or class of buildings and represents the first stage of protection and protection of the heritage recorded and cataloged in the city area.

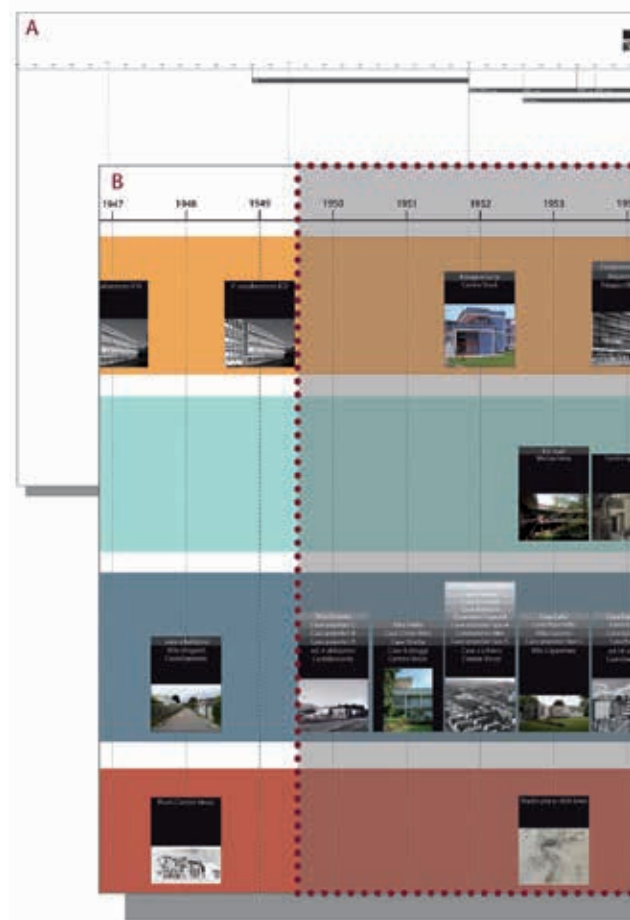
e scandito dal ritmo evidente della maglia strutturale alternato ai tamponamenti murari in maiolica blu dipinte a mano. L'edificio ed è stato oggetto di un primo ampliamento già nel 1965 e negli anni 2000, di una riconversione degli spazi interni e l'ammodernamento delle chiusure ad opera dello studio Sottsass associati per ospitare l'Interaction Design Institut d'Ivrea; l'edificio oggi non è più proprietà Olivetti, non è accessibile, ma è parte integrante dell'itinerario museale del MAAM e tutelato dall'UNESCO.

Il processo di ricostruzione virtuale dell'edificio è stato preceduto da una fase di raccolta, analisi e catalogazione dei materiali relativi all'edificio e di verifica delle informazioni iniziata a fine 2016 e proseguita sino al ritrovamento della documentazione autografa. La documentazione bibliografica relativa all'edificio è rara e si focalizzata sull'analisi stilistica dell'edificio, corredata da pochi disegni tecnici e immagini d'epoca. L'archivio Olivetti conserva circa 90 disegni esecutivi a china su lucido riversati su microfilm nel 1988 e 25 fotografie, che sono stati acquisiti digitalmente. Da queste fonti è stata effettuata una restituzione 2D dell'impianto planimetrico che ha permesso di studiarne la composizione spaziale e i quattro moduli base che articolano la facciata. Data l'inaccessibilità dell'edificio, questa prima fase è stata verificata con un rilievo qualitativo dell'esterno, che ha consentito di validare la corrispondenza dell'articolazione architettonica e le misure dei passi della struttura portante riportate nelle tavole di progetto. Non è stata ritrovata invece la documentazione tecnica relativa alla ristrutturazione ad opera dello studio Sottsass. In un secondo tempo è stato possibile accedere all'archivio del progettista Vittoria, formato da due fondi distinti e conservato dalla fine del 2017 presso il dipartimento di Architettura dell'Università degli studi di Napoli Federico II.

Il fondo che prende il nome dal suo storico collaboratore Giovanni Guazzo, raccoglie tra gli altri i progetti realizzati negli anni della collaborazione con Adriano Olivetti e in particolare conserva le eliocopie di tutti i disegni esecutivi del Centro studi ed Esperienze, studi preliminari, piante e prospetti di una prima versione del progetto e schizzi. I disegni, per lo più inediti sono fonti imprescindibili alla comprensione della produzione dell'architetto nel periodo olivettiano e in quelli successivi. Essi evidenziano il processo ideativo e costruttivo dell'edificio, scisso nelle sue parti architettoniche concepiti come elementi costruttivi standardizzati in un'ottica industriale. Queste caratteristiche progettuali e costruttive sono conformi alla rappresentazione e allo studio con gli applicativi BIM.

Il modello BIM per la musealizzazione: raccolta, analisi, modellazione

Nella fase di sperimentazione, è stato importante interrogarsi sulle finalità del modello e sul conseguente livello di dettaglio, o meglio di affidabilità della ri-costruzione digitale, considerando che



ct the promotion of the conserved heritage:

- fragmentation of documental heritage in different archive widespread locally;
- only the archival board of the records are digitized;
- the archive documents are available only in archive because not digitized;
- often the mediums are obsolete or ruined;
- lack of a unique identification for the projects produces, in research fase, different records with use of the same parameters.

The Bim-oriented software are able to link different kind of documents and informations to a specific geometry. These characteristics have allowed to use a parametric model as a filing system, linking the reconstruction of the architecture to its document, which are in different archives. The main goal is to

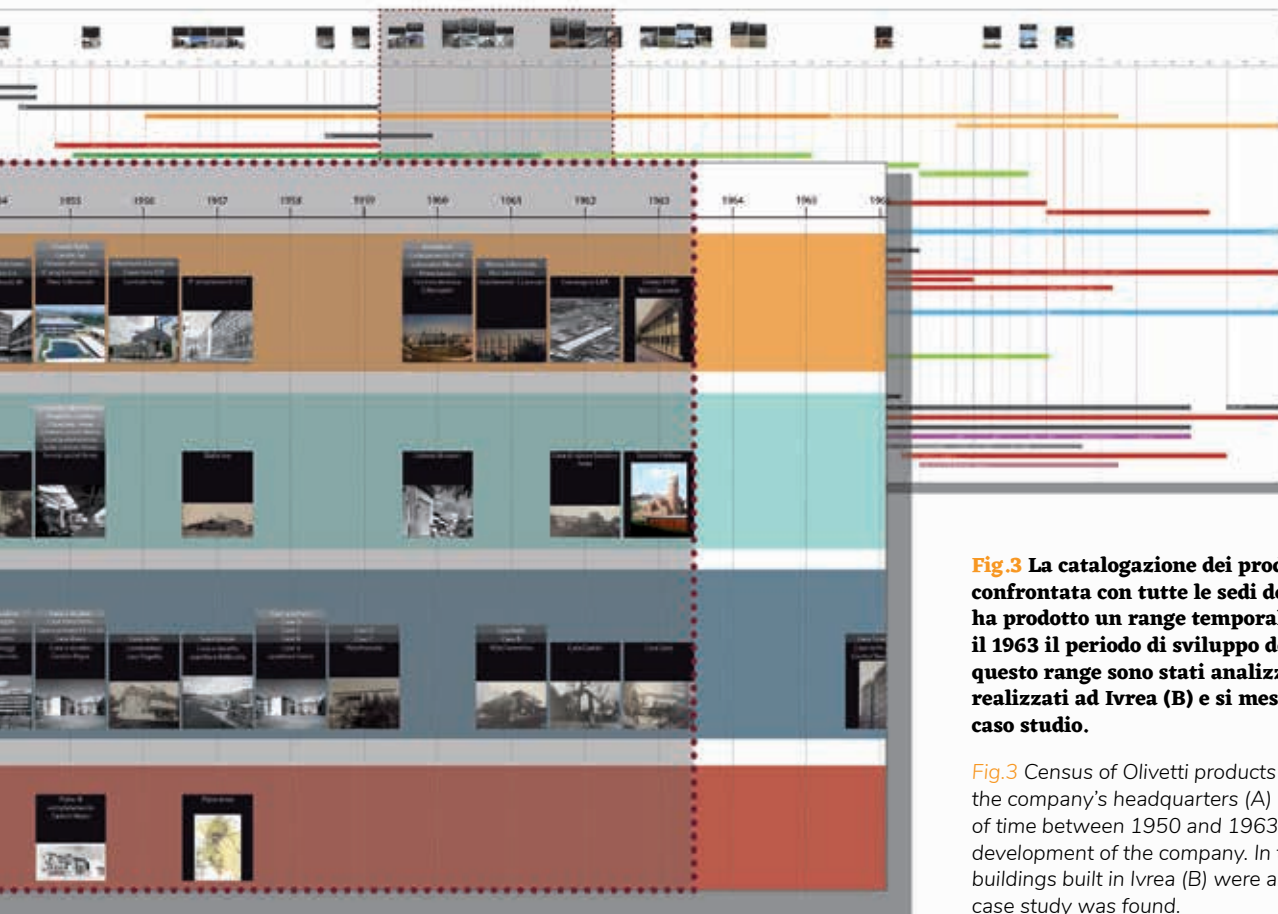


Fig.3 La catalogazione dei prodotti Olivetti confrontata con tutte le sedi dell'azienda (A) ha prodotto un range temporale, tra il 1950 e il 1963 il periodo di sviluppo dell'azienda. In questo range sono stati analizzati gli edifici realizzati ad Ivrea (B) e si messo in evidenza il caso studio.

Fig.3 Census of Olivetti products compared to all the company's headquarters (A) highlights a range of time between 1950 and 1963, the period of development of the company. In this range the buildings built in Ivrea (B) were analyzed and the case study was found.

l'ambito più prossimo è quello dell'H-BIM e non quello delle costruzioni ex-novo [9] (Bianchini, Nicastro, 2018). La modellazione è vincolata dall'obiettivo primario di relazionare i documenti con gli spazi ai quali si riferiscono e al tempo stesso ricostruire le fasi di realizzazione e di trasformazione dell'edificio e del suo progetto.

Non è stato possibile effettuare un rilievo analitico e/o strumentale, quindi la ricostruzione dell'edificio con il software Archicad 21 è stata realizzata grazie ai dati 1D e 2D raccolti nella prima fase di ricerca e della loro interpretazione critica. La modellazione ricerca la correttezza filologica, privilegiando la rappresentazione fedele al progetto originale di quelle parti oggi trasformate dai lavori di riconversione rispetto ai disegni esecutivi. La ricostruzione della relazione oggetto-disegno è iniziata con la modellazione di una parte significativa e caratterizzante dell'edificio: il modulo di tamponamento esterno di tipo c. Per molte componenti è stato possibile utilizzare la modellazione attraverso gli strumenti base del software, come "muro", "trave" e "pilastro"; per altri elementi costruttivi caratterizzati da una conformazione o stratigrafia più complessa e non riconducibile agli standard di oggi, è stato ne-

experiment an integrated digitalisation of architecture: the parametric model is the container and the interface that allows to have access to the data and to uniquely link the analogue drawings to its virtual representation. The research of drawings, collected in a digital medium, becomes a visual research simplifying the access to the archival materials. This model, born from the parametric and executive representation of the building which characterizes the design nowadays, can be use also as a divulgative tools for physical and/or virtual paths. Indeed, it helps to enhance the different meaning of the architecture by visualizing at the same time the present situation of a building, its transformation and data.

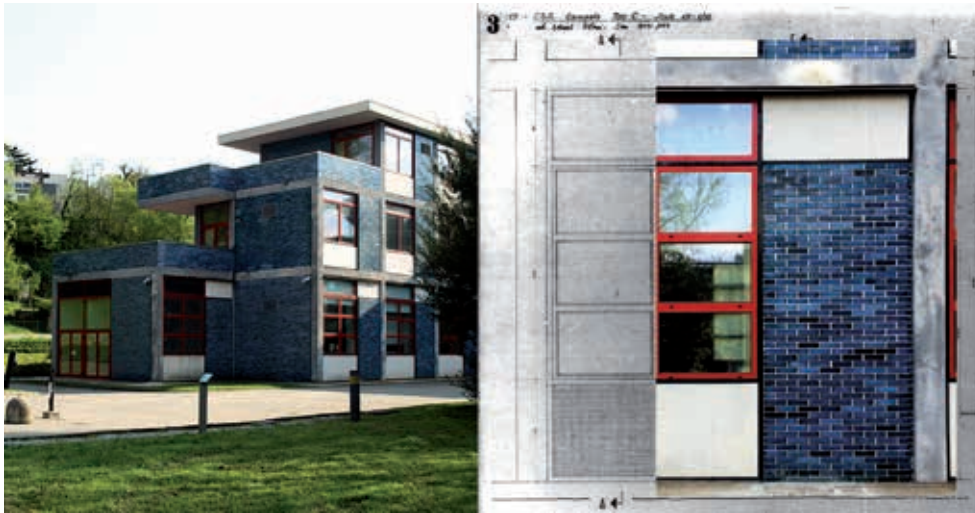


Fig.4 da sinistra, vista di uno dei 4 bracci (est) che compongono l'edificio; confronto tra il fotoraddrizzamento e il disegno esecutivo della campata di tipo c.

Fig.4 From the left, view of one of the 4 wings of the building, comparison between the photo-rectification and the executive drawing of the type c module

cessario ricorrere alla gestione del “profili complessi”, alla modellazione con lo strumento “forma” e alle “operazioni tra elementi solidi” al fine di ottenere l’aspetto geometrico più vicino all’edificio originale, garantendo anche la gestione informativa su ogni singolo componente dell’elemento. Un esempio sono i rivestimenti dei tamponamenti esterni, elemento caratteristico degli edifici di Vittoria: questi presentano una combinazione di klinker smaltati delimitati da profili di ghisa inseriti tra le piastrelle del rivestimento, alternate a lastre di ferro bisellate e svasate rivestite di tessere di mosaico, posizionate a chiudere le sotto finestre.

Nelle schede informative e delle proprietà di ciascuna geometria sono stati inseriti i dati della collocazione archivistica originaria del documento relativo e sono stati associati i link creati a partire dall’archiviazione digitale dei documenti d’archivio in un Cloud; l’esportazione dell’iper-modello BimX permette la visualizzazione del modello su portable devices, e l’accesso alle informazioni raccolte e ai collegamenti esterni usando come interfaccia la rappresentazione e toccando semplicemente l’oggetto. Viceversa la creazione di hyperlink a partire dal modello in BimX rende possibile accedere ad ogni singola geometria del modello partendo da collegamenti ipertestuali che possono essere inseriti ad esempio in tabelle Excel, o allegate alle immagini e disegni. [Fig. 7]

Le operazioni sono bidirezionali e connettono il modello ad altri strumenti di gestione archivistica, quali le schede catalografiche esistenti. Questo permette di implementare virtualmente la documentazione relativa all’opera architettonica con disegni o immagini, connettendo tra di loro archivi diversi. Resta ancora da verificare come il modello possa reagire alla necessità di organizzare e strutturare un archivio digitale in grado di gestire le grandi quantità di dati, garantendone il controllo.

Il modello è anche predisposto per sperimentare la realtà immersiva grazie all’uso di semplici Google Cardboard o, per una resa migliore, di visori più evoluti, rendendolo adatto all’utilizzo

The case study

The choice of the case study for the parametric model follows a previous cataloguing of Olivetti works, of the industrial, residential and social architectures and projects realized by the industry from the beginning until today. The data, organized in a database, and compared have highlighted the Neapolitan architect and designer Eduardo Vittoria as the main interlocutor on the front of the architecture of Adriano Olivetti in the years of the expansion of industry among the designers.

Between 1951 and 1970, Vittoria created many residential buildings, thermal power plants, experimental laboratories for Olivetti, the first branch of the company in San Bernardo d’Ivrea and, with Marco Zanuso, the biggest production sectors of Olivetti in Italy. He was the one who, better than any other, gave a visible and working form to the entrepreneur’s thinking, by creating flexible structures for the industry, integrating technology in the surrounding environment and experimenting solutions and forms, innovative but coherent with the construction process.

Il Centro Studi ed Esperienze, designed in 1952, becomes the symbolic building of the industry, because it is the place for the conception and realization of all new products. The building is not far from the Officina Ico and was expanded for the first time in 1965. In the 2000s, the interior spaces and the curtain wall were renovated by

Fig.5 Le fasi della sperimentazione

Fig.5 The phase of testing



divulgativo in ambito museale, o a servizio di itinerari fisici e virtuali per una visualizzazione contemporanea dell'architettura e dei suoi documenti.

Conclusioni

Le caratteristiche di database info-grafico proprie dei software Bim-oriented confermano la validità dell'ipotesi di un'applicazione specifica nella realizzazione e la fruizione dei musei di architettura, intesi come raccolte critiche comparate che vanno oltre la conservazione e la visita in loco del singolo manufatto.

Essi possono essere uno strumento concreto per relazionare l'architettura e i suoi documenti con sua rappresentazione e la ricostruzione della storia del progetto e delle trasformazioni successive dell'edificio attraverso un unico modello virtuale, facilmente accessibile in qualunque luogo. Questo, oltre a permettere una ricerca archivistica innovativa attraverso l'accesso da una chiave visiva, diventa così il contenitore virtuale di tutti i documenti riferiti allo stesso edificio, anche se fisicamente conservati in archivi differenti introducendo il concetto di unità archivistica relativa all'architettura e non al progettista che l'ha realizzata.

Attraverso l'accesso al modello BIM, che riunisce tutte le informazioni relative alla costruzione con la possibilità di implementarle, è possibile 'esporre' l'architettura in un percorso museale allargato, che amplifica il valore del singolo edificio, oltre a riunificare, gestire, e rendere più accessibile il patrimonio archivistico. Il modello parametrico diventa allo stesso tempo uno strumento efficace di divulgazione dei beni culturali che risolve alcune delle criticità evidenziate e implicite nella complessità dell'architettura.

Nel caso specifico, l'intero lascito olivettiano nella sua interezza, esempio tangibile della sperimentazione portata avanti tra gli anni '30 e gli anni '80 dai maggiori architetti italiani e non sul tema dell'abitare, del sociale e dei luoghi del lavoro, può diventare oggetto di una nuova esperienzialità veicolata dalle ICT attraverso un rapporto più diretto tra la realtà dell'architettura e la virtualità del progetto.

the studio Sottsass associated in order to host the Interaction Design Institut d'Ivrea; today it is an integral part of the MAAM museum itinerary although not accessible; it's no longer owned by the company but protected by UNESCO.

The process of virtual reconstruction of the building was preceded by a phase of collection, analysis and cataloguing of the materials relating the building and verification of the data, started at the end of 2016 and continued until the discovery of the original documentation. The bibliographic documentation relating to the building is rare and focuses on the stylistic analysis of the building, with few technical drawings and historical images. The Olivetti archive conserves about 90 executive drawings in ink on gloss transferred on microfilm in 1988 and 25 photographs that were later digitally acquired. A two-dimensional restitution of the planimetric system was drawn on the basis of these sources, which allowed to study the spatial composition and the four basic generating modules of the building. Because of the inaccessibility of the building, this first phase was verified with a qualitative survey of the exterior. It allowed to validate the match of the architectural articulation and the measures of the modules of the supporting structure shown in the project tables. Unfortunately, no documentation relating to the restructuring by the Sottsass studio was found.

Only later it was possible to access the archive of the designer Vittoria. Since the end of 2017 drawings, projects, photographs and unpublished writings from two separate funds, are kept in the Department of Architecture of the University Federico II in Naples. The fund, which

Fig.6 Modello virtuale del braccio est dell'edificio

Fig.6 A parametrical virtual model of the east wing of building



Bibliografia

[1] GAMBARA, Paola; VANNICOLA, Carlo, (2015), Design and Open Source for cultural Heritage, Allinea, Firenze.

[2] PARRY, Ross; SAWYER, Andrew (2005), Space and the machine. Adaptive museums, pervasive technology and the new gallery environment, in Reshaping Museum Space, MACLEOD SUZANNE, Routledge, Londra, pp. 39-52

[3] EMLER, Tommaso, (2018), ITC per il Cultural Heritage. Rappresentare, comunicare, divulgare. Tipografia del genio civile, Roma.

[4] SZAMBIEN, Werner, (1988), Le Musée d'Architecture, Picard, Paris.

[5] LOTURCO, Massimiliano; PIUMATTI, Paolo; RINAUDO, Fulvio; TAMBORRINO, Rosa, (2018), B.A.C.K. TO T.H.E. F.U.T.U.R.E. Modelli informativi & Musei Virtuali, in Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible. Atti 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Quindicesimo congresso UID, a cura di SALERNO R., Gangemi, Roma, pp. 667-674

takes its name from its historical collaborator Giovanni Guazzo, collects the projects realized during the years of the collaboration with Adriano Olivetti, among other projects. It also keeps the heliocopies of all the executive drawings of the Centro Studi ed Esperienze, preliminary studies, plans and fronts of a first version of the project and sketches. The drawings, mostly unpublished, are indispensable sources to the understanding of the architect's production in the Olivetti period and in the following ones. They highlight the design and construction process of the building, split into its architectural parts, conceived as constructive and standardized elements in an industrial perspective. These design and construction features are in line with the representation and the study with the BIM-based applications.

The BIM model as musealization: collection, analysis and modelling

In the experimental phase, it was important to question the purposes of the model and the consequent level of detail, or better, of reliability

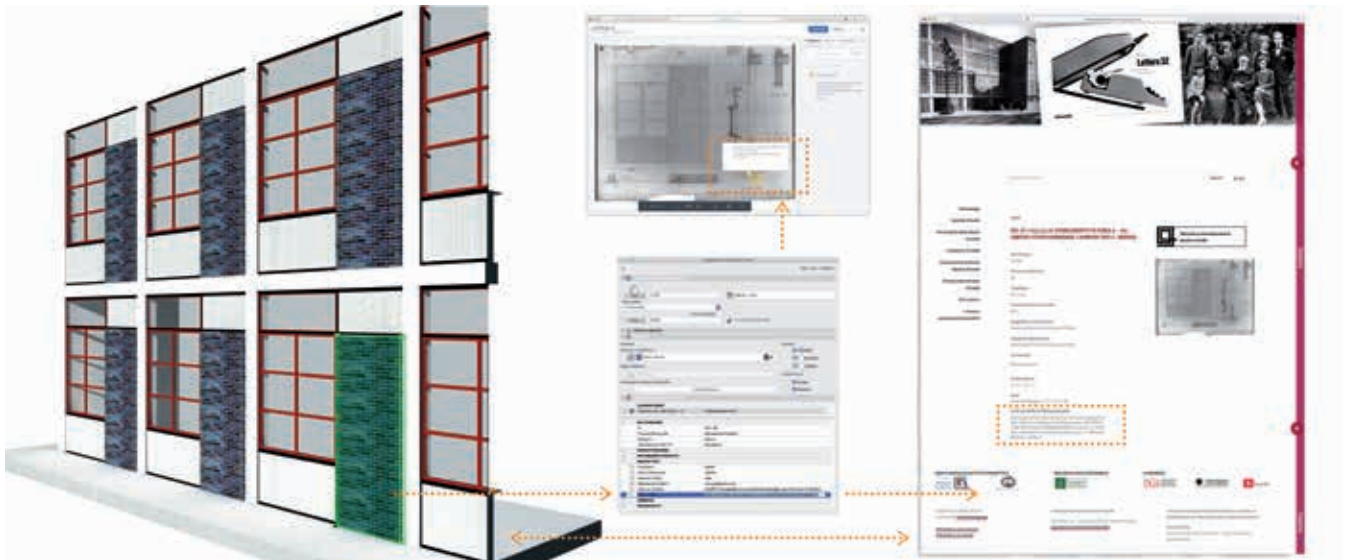


Fig.7 Il rapporto modello virtuale e disegno analogico è bidirezionale. Permette di rendere accessibile il modello dalle schede catalografiche e viceversa, per una più rapida e immediata ricerca archivistica.

[6] BONIFAZIO, Patrizia; SCRIVANO Paolo, (2001) Olivetti costruisce: architettura moderna a Ivrea: guida al Museo a cielo aperto. Milano, Skira.

[7] CONTE, Sara, (2018), Un modello tridimensionale per la conoscenza e la valorizzazione dei documenti d'archivio: il Centro Studi ed Esperienze d'Ivrea, in Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible. Atti 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Quindicesimo congresso UID, a cura di SALERNO R., Gangemi, Roma, pp. 1067-1074.

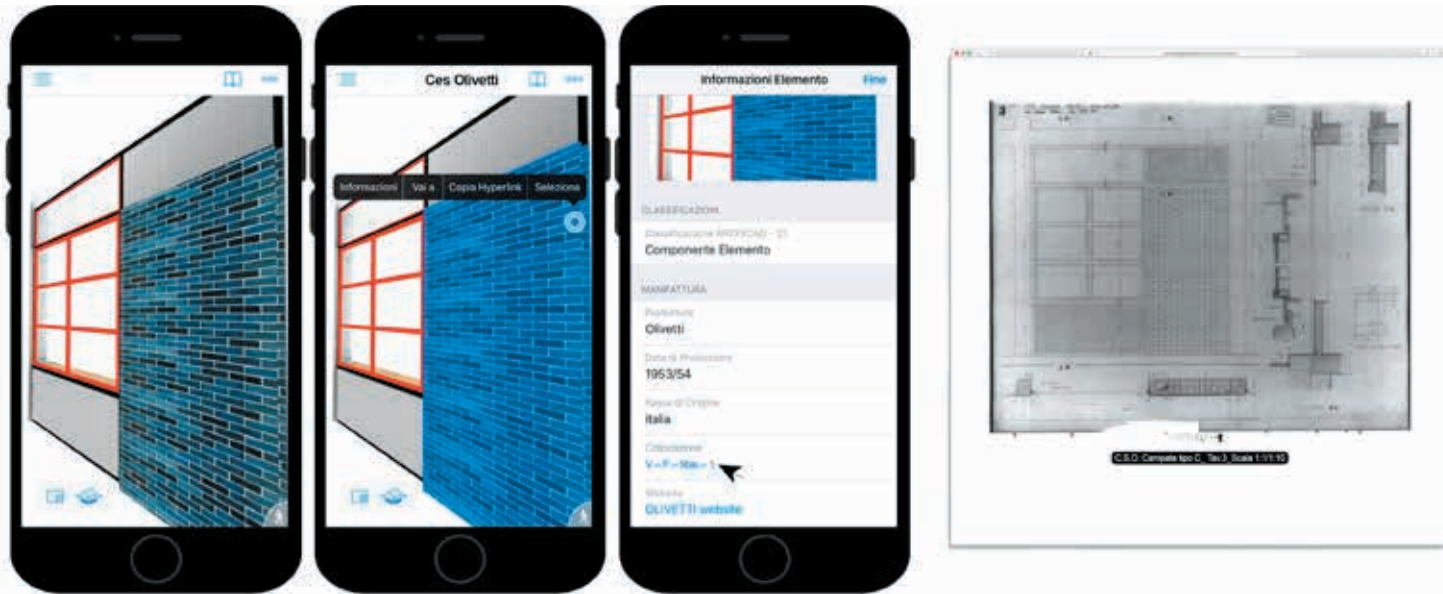
[8] GUAZZO, Giovanni (a cura di), (1995), Eduardo Vittoria. L'utopia come laboratorio sperimentale, Gangemi, Roma.

[9] BIANCHINI, Carlo, NICASTRO, Saverio, (2018) La definizione del Level of Reliability: un contributo alla trasparenza dei processi di Heritage-BIM, in 3D Modeling & BIM. Nuove frontiere, a cura di EMLER T., QUINCI F., VALENTI G.M., Tipografia del genio civile, Roma.

Fig.7 The relationship between the model and analogue design is bidirectional. It allows to make the model accessible from the catalog cards and viceversa, for a quicker and more immediate archival research.

of the digital reconstruction, especially because the field in which the model works is closer to the H-BIM and to the construction of new buildings. [6] (Bianchini, Nicastro, 2018) The modelling was therefore aimed at integrating an archival database that would directly relate the documents with the spaces to which they refer, and then at making the archival drawings of the specific parts of the building available through their geometries and, at the same time, at reconstructing the phases of construction and transformation of the building and its project.

The reconstruction of the building using Archicad 21 software is based on graphic and textual data collected in the research and their critical interpretation, due to the impossibility to use an analytical survey. The modeling seeks philological correctness and gives priority to the faithful representation of those parts of the



original project which were transformed by the renovations. The creation of the object-drawing link started with the modeling of a significant and characteristic part of the building: the external infill module. It was possible to model many components through the basic software tools, such as “wall”, “beam” and “pillar”; it was necessary to use to the management of “complex profiles”, and modeling with the “shape” tool and to “operations between solid elements for other constructive elements characterized by a more complex conformation or stratigraphy, different from today’s standards. This allowed to obtain a geometry the most similar as possible to the original building, ensuring at the same time the information management on each individual component of the element. For example, the coverings/coatings of the external walls, a characteristic element of Vittoria’s buildings, which are a combination of cast iron profiles that run along the surfaces of the curtain walls, delimiting the play of the enamelled klinker and the mosaic tiles, positioned on bevelled and flared iron sheets of the under windows, are modelled with the tool shape. Informations about the original archival placement and classification of the document were added to the records of the objects as well as, through a link related to a document stored in Cloud, the executive drawings from the Olivetti archive and the project sketches from the Vittoria archive. It has to be verify how the model can react to the need to organize and structure a digital archive able to manage large amounts of data, ensuring the control of them.

The BimX application makes the model available for the use with portable devices, allowing to access to the information and the external links using the representation as an interface, simply touching the object and vice versa. It is possible to access every single element of the model or “enter the architecture” starting from external links inserted in Excel files, or attached to images and drawings or coming from other applications. The operations can therefore be bidirectional and they connect the model to other archival management tools, such as exi-

sting catalog records. This allows to virtually implement the documentation concerning the architecture with drawings or images, linking different archives to each other.

The model is also designed to experience immersive reality thanks to the use of simple Google Cardboard or more advanced tools, for a better performance, making it suitable for the use in museums, or for physical and virtual itineraries for a contemporary visualization of the architecture and its documents.

Conclusion

The characteristics of the info-graphic database of the Bim-oriented software confirm the validity of the hypothesis of a specific application in the construction and enjoyment of architectural museums, intended as comparative critical collections that go beyond the conservation and the on-site visit of the single artifact.

They can be a real tool to relate the architecture and its documents to its representation and to the reconstruction of the project’s history and the following transformations through a single virtual model, easily accessible in any place. The model allows an innovative archival research through the access from a visual key and becomes the virtual



Fig.8 Esempio di fruizione del modello da portable device

Fig.8 Example of use of the 3d model in portable device.

container of all documents concerning the same building, even if physically preserved in different archives. It introduces the concept of the archival unit related to the architecture and not to the designer who designed it.

Through the access to the BIM model, which brings together all the information related to the construction with the possibility of implementing them, it is possible to 'expose' the architecture in an enlarged museum path, which amplifies the value of the individual building, as well as reuniting, managing, and make archival heritage more accessible. The parametric model becomes at the same time an effective tool for the dissemination of cultural heritage that solves some of the findings highlighted and implied in the complexity of architecture.

In this specific case, the Olivetti legacy in its entirety, a tangible example of the experimentation carried out between the '30s and the '80s by the most important Italian and not Italian architects on the theme of residential, social and work places, can become the object of a new experience conveyed by ICT through a more direct relationship between the reality of architecture and the virtuality of the project.

References

[1] GAMBARA, Paola; VANNICOLA, Carlo, (2015), *Design and Open Source for cultural Heritage*, Allinea, Firenze.

[2] PARRY, Ross; SAWYER, Andrew (2005), *Space and the machine. Adaptive museums, pervasive technology and the new gallery environment*, in *Reshaping Museum Space*, MACLEOD SUZANNE, Routledge, Londra, pp. 39-52

[3] EMPLER, Tommaso, (2018), *ITC per il Cultural Heritage. Rappresentare, comunicare, divulgare. Tipografia del genio civile*, Roma.

[4] SZAMBIEN, Werner, (1988), *Le Musée d'Architecture*, Picard, Paris.

[5] LOTURCO, Massimiliano; PIUMATTI, Paolo; RINAUDO, Fulvio; TAMBORRINO, Rosa, (2018), *B.A.C.K. TO T.H.E. FU.TU.R.E. Modelli informativi & Musei Virtuali*, in *Rappresentazione materiale/ immateriale - Drawing as (in) tangible. Atti 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Quindicesimo congresso UID, a cura di SALERNO R., Gangemi, Roma, pp. 667-674*

[6] BONIFAZIO, Patrizia; SCRIVANO Paolo, (2001) *Olivetti costruisce: architettura moderna a Ivrea: guida al Museo a cielo aperto*. Milano, Skira.

[7] CONTE, Sara, (2018), *Un modello tridimensionale per la conoscenza e la valorizzazione dei documenti d'archivio: il Centro Studi ed Esperienze d'Ivrea*, in *Rappresentazione materiale/ immateriale - Drawing as (in) tangible. Atti 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Quindicesimo congresso UID, a cura di SALERNO R., Gangemi, Roma, pp. 1067-1074.*

[8] GUAZZO, Giovanni (a cura di), (1995), *Eduardo Vittoria. L'utopia come laboratorio sperimentale*, Gangemi, Roma.

[9] BIANCHINI, Carlo, NICASTRO, Saverio, (2018) *La definizione del Level of Reliability: un contributo alla trasparenza dei processi di Heritage-BIM*, in *3D Modeling & BIM. Nuove frontiere*, a cura di EMPLER T., QUINCI F., VALENTI G.M., Tipografia del genio civile, Roma.