

Unione Italiana per il **D**isegno

**UID**  
NAPOLI **2017**  
14-15-16 SETTEMBRE

**TERRITORI E FRONTIERE  
DELLA RAPPRESENTAZIONE**  
TERRITORIES **AND** FRONTIERS  
**OF** REPRESENTATION



**39°** CONVEGNO  
INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE  
DELLA RAPPRESENTAZIONE

  
GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL



Università degli studi  
di Napoli Federico II



Università  
degli Studi  
della Campania  
Luigi Vanvitelli



Università degli studi  
di Salerno

39° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
QUATTORDICESIMO CONGRESSO UID – NAPOLI 14 • 15 • 16 SETTEMBRE 2017

**Comitato Scientifico internazionale / International Scientific Committee**

Caroline Astrid Bruzelius, *Duke University - USA*  
Glauca Augusto Fonseca, *Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile*  
Pedro-Manuel Cabezas Bernal, *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
Fabiana Carbonari, *Universidad Nacional de La Plata - Argentina*  
Gabriel H. Defranco, *Universidad Nacional de La Plata - Argentina*  
Livio De Luca, *CNRS Map-Gamsau - Francia*  
Yibing Fang, *Chinese Academy of Science - Repubblica Popolare Cinese*  
Roberto Ferraris, *Universidad Nacional de Córdoba - Argentina*  
José Antonio Franco Taboada, *Universidad de Coruña - Spagna*  
Ángela García Codoñer, *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
Pedro Antonio Janeiro, *Universidade de Lisboa - Portogallo*  
Michael John Kirk Walsh, *Nanyang Technological University - Singapore*  
Jacques Laubscher, *Tshwane University of Technology - Sudafrica*  
Cornelie Leopold, *Technische Universität Kaiserslautern - Germania*  
Carlos Montes Serrano, *Universidad de Valladolid - Spagna*  
Javier Mosteiro, *Universidad Politécnica de Madrid - Spagna*  
Pilar Chías Navarro, *Universidad de Alcalá - Spagna*  
Pablo José Navarro Esteve, *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
Guillermo Peris Fajarnes, *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
José Ignacio Rojas Sola, *Universidad de Jaén - Spagna*  
Carlos de San Antonio Gómez, *Universidad Politécnica de Madrid - Spagna*

**Comitato Scientifico nazionale / National Scientific Committee**

Piero Albinini, *"Sapienza" Università di Roma*  
Fabrizio Apollonio, *Università di Bologna*  
Salvatore Barba, *Università di Salerno*  
Paolo Belardi, *Università di Perugia*  
Stefano Bertocci, *Università di Firenze*  
Carlo Bianchini, *"Sapienza" Università di Roma*  
Massimiliano Campi, *Università di Napoli "Federico II"*  
Vito Cardone, *Università di Salerno*  
Mario Centofanti, *Università dell'Aquila*  
Emanuela Chiaivoni, *"Sapienza" Università di Roma*  
Michela Cigola, *Università di Cassino e del Lazio Meridionale*  
Alessandra Cirafici, *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*

©

Proprietà letteraria riservata  
**Gangemi Editore spa**  
Via Giulia 142, Roma  
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere memorizzata, fotocopiata o comunque riprodotta senza le dovute autorizzazioni.

Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero anche in versione ebook.  
Our publications, both as books and ebooks, are available in Italy and abroad.

**GANGEMI EDITORE**  
INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI SETTEMBRE 2017  
www.gangemieditore.it

ISBN 978-88-492-3507-4

In copertina: Anish Kapoor, Leviathan, opera realizzata in occasione di Monumenta 2011, Parigi Grand Palais (11 maggio - 23 giugno 2011)

Antonio Conte, *Università della Basilicata*  
Antonella Di Luggo, *Università di Napoli "Federico II"*  
Mario Docchi, *"Sapienza" Università di Roma*  
Francesca Fatta, *Università Mediterranea della Calabria*  
Riccardo Florio, *Università di Napoli "Federico II"*  
Paolo Giandebiaggi, *Università di Parma*  
Andrea Giordano, *Università di Padova*  
Paolo Giordano, *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*  
Elena Ippoliti, *"Sapienza" Università di Roma*  
Francesco Maggio, *Università di Palermo*  
Anna Marotta, *Politecnico di Torino*  
Lia M. Papa, *Università di Napoli "Federico II"*  
Adriana Rossi, *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*  
Livio Sacchi, *Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Rossella Salerno, *Politecnico di Milano*  
Alberto Sdegno, *Università di Trieste*  
Ornella Zerlenga, *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*

**Peer reviewer internazionali / International peer reviewer**

Luis Agustín Hernández, *Universidad de Zaragoza - Spagna*  
Antonio Alvaro Tordesillas, *Universidad de Valladolid - Spagna*  
Wilson Barbosa Alves, *ICOMOS - Cuba*  
Tamara Blanes Martín, *ICOMOS - Cuba*  
Eduardo Carazo Lefort, *Universidad de Valladolid - Spagna*  
Juan José Fernández Martín, *Universidad de Valladolid - Spagna*  
Horacio José Gnemmi Bohogu, *Universidad Nacional de Córdoba - Argentina*  
Jean-Pierre Goulette, *École Nationale d'Architecture de Toulouse - Francia*  
Arivaldo Leão De Amorim, *Universidade Federal da Bahia - Brasile*  
Jorge Llopis Verdú, *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
Hector Lomonaco, *Universidad Nacional de Rosario - Argentina*  
Ramón Maestre López-Salazar, *Universidad de Alicante - Spagna*  
Carlos L. Marcos, *Universidad de Alicante - Spagna*  
Elena Merino Gómez, *Universidad Nebrija de Madrid - Spagna*  
Andrey Razin, *Peoples' Friendship University of Russia - Russia*  
Karen Sanabria Ortega, *Universidad Tecnológica de La Habana - Cuba*  
José Juan De Sanjosé Blasco, *Universidad de Extremadura - Spagna*  
Aurelio Vallespín Muniesa, *Universidad de Zaragoza - Spagna*  
Lluís Villanueva Bartrina, *Universitat Politècnica de Catalunya - Spagna*

**Peer reviewer nazionali / National peer reviewer**

Fabrizio Agnello, *Università di Palermo*  
Giuseppe Amoroso, *Politecnico di Milano*  
Marinella Arena, *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Barbara Aterini, *Università di Firenze*  
Laura Baratin, *Università di Urbino "Carlo Bo"*  
Piero Barlozzini, *Università del Molise*  
Cristiana Bedoni, *Università di Roma Tre*  
Marco Giorgio Bevilacqua, *Università di Pisa*  
Fabio Bianconi, *Università di Perugia*  
Enrica Bistagnino, *Università di Genova*  
Antonio Bixio, *Università della Basilicata*  
Maura Boffito, *Università di Genova*  
Maria Malvina Borgherini, *Università Iuav di Venezia*  
Stefano Brusaporci, *Università dell'Aquila*  
Adele Carla Buratti, *IULM di Milano*  
Mara Capone, *Università di Napoli "Federico II"*  
Laura Carlevaris, *"Sapienza" Università di Roma*  
Massimiliano Ciamicchella, *Università Iuav di Venezia*  
Luca Cipriani, *Università di Bologna*

Luigi Cocchiarella, *Politecnico di Milano*  
Daniele Colistra, *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Romolo Continenza, *Università dell'Aquila*  
Dino Coppo, *Politecnico di Torino*  
Giuseppe D'Acunto, *Università Iuav di Venezia*  
Laura De Carlo, *"Sapienza" Università di Roma*  
Roberto De Rubertis, *"Sapienza" Università di Roma*  
Aldo De Sanctis, *Università della Calabria*  
Edoardo Dotto, *Università di Catania*  
Maria Linda Falcidieno, *Università di Genova*  
Federico Fallavollita, *Università di Bologna*  
Patrizia Falzone, *Università di Genova*  
Giorgio Garzino, *Politecnico di Torino*  
Fabrizio Gay, *Università Iuav di Venezia*  
Gaetano Ginex, *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Manuela Incerti, *Università di Ferrara*  
Laura Inzerillo, *Università di Palermo*  
Mariangela Liuzzo, *Università di Enna "Kore"*  
Massimiliano Lo Turco, *Politecnico di Torino*  
Giovanna Massari, *Università di Trento*  
Giampiero Mele, *Università eCampus*  
Barbara Messina, *Università di Salerno*  
Riccardo Migliari, *"Sapienza" Università di Roma*  
Roberto Mingucci, *Università di Bologna*  
Giuseppa Novello, *Politecnico di Torino*  
Alessandra Pagliano, *Università di Napoli "Federico II"*  
Caterina Palestini, *Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Sandro Parrinello, *Università di Pavia*  
Giulia Pellegri, *Università di Genova*  
Paola Puma, *Università di Firenze*  
Fabio Quici, *"Sapienza" Università di Roma*  
Michela Rossi, *Politecnico di Milano*  
Salvatore Santuccio, *Università di Camerino*  
Giovanna Spadafora, *Università di Roma Tre*  
Roberta Spallone, *Politecnico di Torino*  
Giacinto Taibi, *Università di Catania*  
Camillo Trevisan, *Università Iuav di Venezia*  
Maurizio Unali, *Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Graziano Mario Valenti, *"Sapienza" Università di Roma*  
Rita Maria Francesca Valenti, *Università di Catania*  
Cesare Verdoscia, *Politecnico di Bari*  
Chiara Vernizzi, *Università di Parma*  
Andrea Zerbi, *Università di Parma*

**Comitato Organizzatore / Organizing Committee**

Salvatore Barba, Massimiliano Campi, Mara Capone, Paolo Cerotto, Alessandra Cirafici, Pierpaolo D'Agostino, Teresa Della Corte, Antonella di Luggo, Riccardo Florio, Paolo Giordano, Barbara Messina, Alessandra Pagliano, Daniela Palomba, Lia Maria Papa, Maria Ines Pascariello, Manuela Piscitelli, Adriana Rossi, Ornella Zerlenga

**Gruppo Operativo / Staff Operative**

Barbara Ansaldi, Giuseppe Antuono, Davide Barbato, Raffaele Catuogno, Valeria Cera, Vincenzo Cirillo, Luigi Corniello, Emanuela De Feo, Fausta Fiorillo, Domenico Iovane, Emanuela Lanzara, Fatima Melis, Roberta Montella, Margherita Pulcrano, Simona Scandurra, Angelo Triggianese, Vito Maria Benito Vozza

**Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination**

Antonella di Luggo, Ornella Zerlenga

*I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono state fornite dai singoli autori per la pubblicazione con copyright e responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione dei testi è stata dei curatori del volume.*

TERRITORI E FRONTIERE  
DELLA RAPPRESENTAZIONE  
TERRITORIES AND FRONTIERS  
OF REPRESENTATION

A CURA DI  
ANTONELLA DI LUGGO, PAOLO GIORDANO,  
RICCARDO FLORIO, LIA MARIA PAPA, ADRIANA ROSSI,  
ORNELLA ZERLENGA, SALVATORE BARBA,  
MASSIMILIANO CAMPI, ALESSANDRA CIRAFICI

GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL

# Ruoli identitari ed utilità sociali nell'opera professionale: il supporto della ricerca scientifica nell'evoluzione di nuovi approcci, procedure e strumenti

Identitarian roles and social utility in the professional work: the support of scientific research for the development of new approaches, procedures and instruments

Gerardo Maria Cennamo\*, Stefano Savoia\*\*

LE PROFESSIONI INTELLETTUALI DI ARCHITETTO ED INGEGNERE HANNO INTRAPRESO, NEL CORSO DELL'ULTIMO CINQUANTENNIO, TRASFORMAZIONI TALMENTE RADICALI DA RISULTARNE STRUTTURALMENTE MODIFICATE RISPETTO AD UN PASSATO CONSOLIDATO. QUESTO PERCORSO, DI CARATTERE SOSTANZIALE, È STATO ULTERIORMENTE CARATTERIZZATO DALL'AVVENTO E, NEL CORSO DELL'ULTIMO VENTENNIO, DALLA LARGA DIFFUSIONE DELLE TECNOLOGIE SU BASE INFORMATICA. IN QUESTO AMBITO, LA RICERCA DI SETTORE DEVE INDIRIZZARSI VERSO UNA ANALISI DELLE VARIABILI E DELLE POTENZIALITÀ DERIVANTI DALLA EVOLUZIONE DEI SISTEMI TECNOLOGICI, NON SOSTITUENDOSI MA INDIRIZZANDO LA SPERIMENTAZIONE DELL'INDUSTRIA DEL SETTORE DIGITALE VERSO MODELLI APPLICATIVI CHE INDIVIDUINO LE CONCRETE POTENZIALITÀ, IN TERMINI DI APPLICAZIONE PROFESSIONALE E BENEFICIO SOCIALE, DI NUOVI APPROCCI, PROCEDURE E STRUMENTI, VALUTANDO IN TERMINI CRITICI GLI EFFETTIVI BENEFICI.

PAROLE CHIAVE: 3D CITY MODEL, CIM/UIM, CONTENT-KNOWLEDGE-MANAGEMENT

## Introduzione

L'evoluzione a livello mondiale di un sistema finanziario complessivamente rivolto verso una condizione di "globalizzazione" ha determinato una profonda trasformazione della domanda professionale, ancor più in ambito tecnico. Se fino agli anni '70 del secolo scorso l'occupazione predominante di un architetto era la progettazione architettonica e/o urbanistica e, parallelamente, quella di un ingegnere la progettazione strutturale e/o impiantistica – fatto salvo esempi ben riusciti di compartecipazione alle diverse discipline – oggi osserviamo condizioni talmente diverse da circoscrivere sul totale dell'attività di uno studio professionale, in termini percentuali e generici, a non oltre il 10% quella di natura strettamente progettuale intesa secondo modelli convenzionali.

Si genera quindi una domanda diversa che necessita di un'offerta consapevole e prestazionale; la digitalizzazione dei processi, nella filiera dell'architettura ed ingegneria, costituisce una parziale risposta, un approccio di metodo ed una prassi oramai ineludibile che coinvolge ogni attore del processo, dai committenti agli utilizzatori finali.

La sperimentazione sul campo ha già dimostrato gli effettivi benefici, parte dei quali in termini teorici, del ricorso a procedure virtuose basate sulla interoperabilità dei dati; a questo principio afferiscono principalmente i procedimenti in ambito *BIM*, ma anche altre applicazioni digitali di ampia utenza, come l'accesso a rappresentazioni su scala urbana attraverso visualizzatori *web GIS* oppure a portali basati su sistemi di *knowledge management* strutturati ontologicamente in modo da consentire l'accesso a percorsi specifici di conoscenza.

L'estensione globale – sebbene in termini programmatici – del ricorso ad un sistema di digitalizzazione diffuso ed univoco, andrebbe a determinare un cambio di paradigma cui difficilmente potranno, nel breve periodo, uniformarsi gli *stakeholders* del processo edilizio.

THE INTELLECTUAL PROFESSIONS OF ARCHITECTS AND ENGINEERS HAVE UNDERGONE, DURING THE LAST FIFTY YEARS, TO SUCH A RADICAL TRANSFORMATION AS TO BE HEAVILY MODIFIED IF COMPARED TO A CONSOLIDATED PAST. THIS PATH IS SUBSTANTIAL RATHER THAN OR PROCEDURAL, AND HAS BEEN FURTHERLY CHARACTERIZED BY THE ADVENT AND – LATER – EXTENSIVE USE OF THE IT- TECHNOLOGIES DURING THE LAST TWO DECADES.

THE RESEARCH HAS TO ANALYZE THE VARIANTS CONDITIONED OR ACTIVATED BY THE EVOLUTION OF LAWS AND BY THE POSSIBILITIES OFFERED BY THE DEVELOPMENT – SUPPORTED BY SCIENTIFIC RESEARCH – OF NEW TECHNOLOGICAL SYSTEMS. THE ANALYSIS PATH MUST IDENTIFY REAL OPPORTUNITIES IN TERMS OF PROFESSIONAL APPLICATION AND SOCIAL ADVANTAGE, NEW APPROACHES, PROCEDURES AND TOOLS.

KEYWORDS: 3D CITY MODEL, CIM/UIM, CONTENT-KNOWLEDGE-MANAGEMENT

## Introduction

The financial system development towards a whole state of "globalization" has determined, rightly or wrongly, a profound transformation of the professional demand, even more in the engineer and architectural fields. Until the 70s' of last century the predominant occupation of an architect was the architectural or urban design (regardless of the frequency and quantity), and the predominant job of an engineer was the structural and plant design (with many important exceptions). Today we live in different conditions so as to reduce the amount of projectual activity – according to conventional models – to no more than 10% (approximately) of their total job. This phenomenon then generates a different demand that needs a knowledgeable and performance offer; the digitization of proceedings – or *BIM* approach – in architecture and engineering, constitutes a partial response to the problem but it is a methodological approach and an unavoidable praxis, which involves every actors in the process, from clients to end users.

The experimentations have already demonstrated the actual benefits, some of which in theoretical terms, of the use of the interoperability virtuous procedures. Towards this work approach we find principally the *BIM* processes, but also other digital applications – now easy – such as access to representations on the urban scale through the *web GIS* or the use of portals based on ontological systems of knowledge's management so as to allow the access at free and specific paths of knowledge.

The global extension – although in only programmatic terms – of the internationally widespread digitization systems, it would lead to a change of paradigm that they will hardly be able to manage – in the short term – the stakeholders in the building process.

This difficulty appears from the first examples about the public works, where the process of change should be generated by a strong

Tale difficoltà sembra palesarsi già dai primi tentativi nell'ambito delle opere pubbliche, dove il processo di cambiamento, che dovrebbe essere generato a partire da una piena consapevolezza delle Stazioni appaltanti, sembra segnare il passo ad un clima di incertezza ed a criticità di gestione.

### ***BIM: tra enfasi e prassi***

Nessuna autorevole parere pare infatti mettere in discussione come la digitalizzazione possa rivoluzionare il settore delle costruzioni e come il *BIM* possa rappresentare addirittura un "epifenomeno influente della digitalizzazione" (Ciribini 2016).

Tuttavia il fenomeno nel suo complesso dovrebbe forse essere valutato ed attuato attraverso azioni riformatrici piuttosto che rivoluzionarie e/o sostitutive.

Alcune sperimentazioni, come quelle prese come campione in questo contributo, si pongono come esperienze significative dal punto di vista della digitalizzazione, anche se apparentemente non del tutto allineate all'approccio *BIM* integrale e totalizzante, così come viene definito dalla più recente letteratura scientifica sul tema. Appare insomma più conferme e realistico, riferendoci alla particolare realtà italiana, un approccio graduale e settoriale al processo.

Il tema italiano di discussione prevalente, in ordine all'approccio digitale, è correlato alla considerazione che questo debba necessariamente essere affrontato mediante metodi e processi multidisciplinari, argomenti tradizionalmente poco affrontati nel nostro paese, condizionato da un certo individualismo delle libere professioni<sup>1</sup>.

I risultati della ricerca rilevano che, sebbene proprio nelle fasi del progetto si dovrebbe individuare il pieno ricorso agli strumenti della digitalizzazione, lo sviluppo del processo di riconversione da parte degli operatori negli ambiti della progettazione è ancora molto parziale.

In Italia gli studi progettuali, diffusamente organizzati in forma di micro aziende, rispecchiano le stesse criticità rinvenibili nell'intero processo e riconducibili, soprattutto, alla frammentazione dei singoli operatori, che intervengono con la loro specialità in modo puntuale e, solitamente, non integrato all'insieme. Sono poco diffusi, nella pratica professionale media, i concetti di sistema di gestione<sup>2</sup>, *project management*<sup>3</sup> e gestione del rischio<sup>4</sup>, riferimenti viceversa in ampia evidenza in ambito internazionale.

Il percorso verso la completa digitalizzazione deve passare, pertanto, attraverso l'adozione di un protocollo di gestione; su questo aspetto andrebbero forse indirizzate le maggiori energie per la formazione dei professionisti. Una maggiore consapevolezza consentirebbe inoltre l'approccio dei progettisti, o delle piccole organizzazioni di progetto, a singoli temi puntuali, che potrebbero essere affrontati con logiche innovative, andando a costituire una diffusa necessaria distribuzione di esperienze affrontate in chiave più attuale.

knowledge of the public management while it is still in a climate of uncertainty.

### ***BIM: between emphasis and praxis***

The digitization approach will revive the architectural and engineering sector and it is so important that the *BIM* can be considered: "an influential epiphenomenon of the digitization" (Ciribini 2016).

However, especially in Italy, the phenomenon as a whole should be evaluated and implemented through reformative rather than revolutionary or substitute actions.

Some examples, such as those in the paper, are a significant digitization experience, though apparently not entirely aligned with the integral *BIM* approach; a gradual and sectoral approach to the *BIM* process is more realistic, referring to the particular Italian scenario. The topic, in Italy, is hindered by a sort of mistrust Towards the multidisciplinary working, due to a radical individualism in the free professions<sup>1</sup>.

The research's results show that the the *BIM* reconversion by the architects and engineers is almost partial, although the full use of *BIM* approach should be founded in the design working.

In Italy, the design team is organized as a micro company and so it reflects the same criticalities that can be found in the *BIM* reconversion; the main criticalities be caused, above all, to the fragmentation of the operators who interact in the working path only with their specialty. The concepts of system<sup>2</sup>-project<sup>3</sup>-risk management<sup>4</sup> are unusual in the professional media practice.

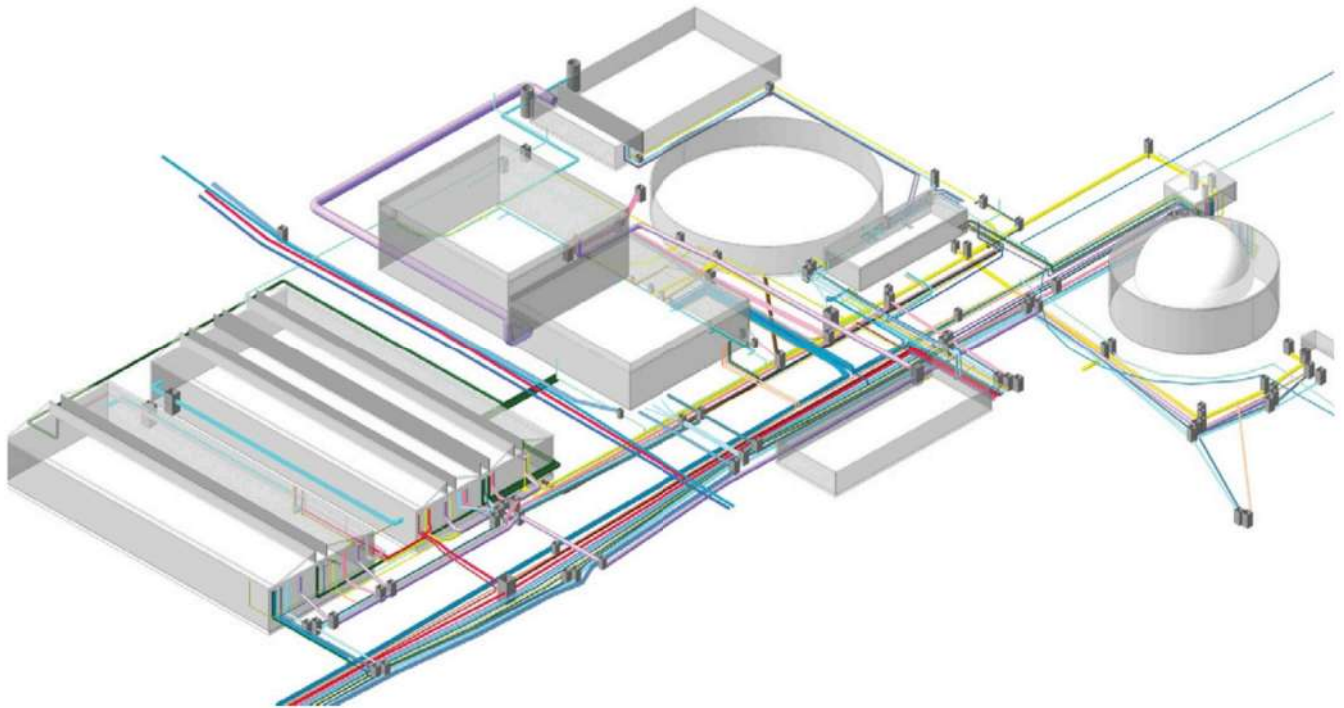
The path to a full digitization must pass through the adoption of a management protocol; towards this aim should be directed the training of the Italian architects and engineers.

A greater knowledge would allow the approach of the designing team to specific topics, which could be tackled with a new logic, to provide a widespread distribution of the individual experiences.

The path to a full digitization, in Italy, could be aimed through the summation of the individual experiences, evolving the *BIM* reconversion from detail to general.

### ***Field experimentations***

On the way to digitalization as an actual opportunity for innovation in the building process, practical experiences from the field showed as even punctual applications of innovative tools and methods (generally attributable to the *BIM* methodology) allow to obtain actual benefits in approaching issues and processes normally managed through traditional methods. At the same time, these experiences contribute to build up the fundamental body of knowledge necessary to face the evolution to digitalization. In the following paragraphs, we provide some results gained through experientia-



La via italiana alla digitalizzazione, in conclusione, potrebbe passare dalla giustapposizione di singole esperienze, inducendo il passaggio al futuro dal particolare al generale e non viceversa.

#### **Sperimentazioni sul campo**

Nella direzione del ricorso alla digitalizzazione come concreta opportunità di innovazione del processo edilizio, l'esperienza sul campo ha dimostrato come anche applicazioni puntuali di metodi e strumenti innovativi, generalmente riconducibili alla metodologia *BIM*, permettano di ottenere benefici tangibili nel risolvere le criticità e gestire i processi normalmente affrontati con approcci tradizionali e, al tempo stesso, contribuiscano a costruire un patrimonio di conoscenze fondamentale per consentire l'evoluzione al digitale. Di seguito diamo nota dei risultati di alcune sperimentazioni sul campo sviluppate in occasione di opere professionali della Contec Ingegneria Srl<sup>5</sup>.

#### **Television Centre, Londra**

Il Television Centre di Londra è un progetto partito nel 2013 che coinvolge una superficie di circa 57.0000 metri quadrati, rappresentando uno dei maggiori cantieri attualmente in corso nella capitale britannica. Si tratta di un intervento di recupero dell'antica sede della BBC,

azioni sviluppate all'interno di progetti reali in cui Contec Ingegneria<sup>5</sup> ha partecipato.

#### **Television Centre, London**

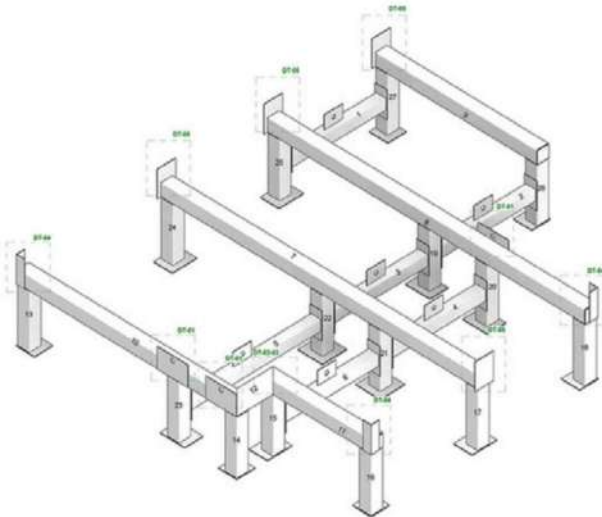
The Television Centre project in London started in 2013 and, after completion, it will cover a total of 57000 square meters: it represents one of the biggest project currently under construction in the United Kingdom. It is a renovation project of the ancient BBC headquarters, redesigned to host apartments and offices.

The undertaken experimentation was held within the appointment for technical design of precast bathrooms to be installed both in new and existing buildings (figs. 1-2).

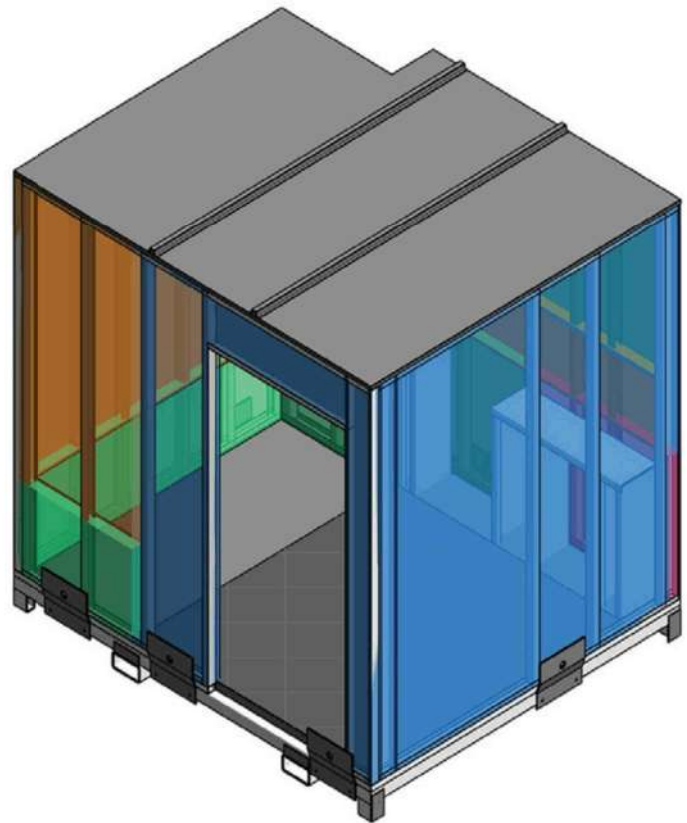
Even if the *BIM* methodology has been chosen by the client for project management, coordination and to control the general project development, no specific *BIM* requirements have been expressed regarding the precast bathroom design development. However, it was internally chosen to adopt innovative tools to pursue two different purposes.

First, a parametric modelling software was used to develop the bathrooms' structural framework shop drawings. All the necessary 2D deliverables were obtained from the realized 3D model, espe-

quantity horizontal profiles				quantity vertical profiles			quantity plates and supports			
REF	DIM	LENGTH	CROSS SECTION	REF	DIM	LENGTH	REF	Family	DIM	QTY
<b>Steel tubular 60</b>				<b>Tube supports baseplates</b>			Piastra di allineamento 200x100x3 4			
1	80x80x3	771.2 mm		13	TCAR100x5	410 mm	14	TCAR100x5	410 mm	3
2	80x80x3	771.2 mm		14	TCAR100x5	410 mm	15	TCAR100x5	410 mm	3
3	80x80x3	763.8 mm		16	TCAR100x5	410 mm	16	Piastra di allineamento forata 200x100x3 3		
4	80x80x3	763.8 mm		17	TCAR100x5	410 mm	17	Piastra di appoggio Tipo 1 150x100x5 6		
5	80x80x3	1060.3 mm		18	TCAR100x5	410 mm	18	Piastra di appoggio Tipo 2 150x200x5 7		
6	80x80x3	763.8 mm		19	TCAR100x5	410 mm	19	Piastra di appoggio Tipo 3 200x200x5 2		
7	100x100x5	2577 mm		20	TCAR100x5	410 mm	20	Piastra forata distanziale 180x100x3 8		
8	100x100x5	2577 mm		21	TCAR100x5	410 mm	21	Piastra sostegno distanziale 200x100x3 12		
9	100x100x5	1312 mm		22	TCAR100x5	410 mm	22	Piastra di chiusura 340x43 8		
<b>Steel tubular 40-45</b>				23	TCAR100x5	410 mm	23	Piastra a L di allineamento 66x66x3 3		
10	100x100x5	1785.1 mm		24	TCAR100x5	410 mm	24			
11	100x100x5	802 mm		25	TCAR100x5	410 mm	25			
<b>Steel tubular 45-45</b>				26	TCAR100x5	410 mm	26			
12	100x100x5	386 mm		27	TCAR100x5	410 mm	27			
<b>Steel tubular 45-45</b>				Total 31						



4 Construction Scheme View



riconvertita ad uso residenziale ed ad uffici. La sperimentazione ha riguardato la progettazione costruttiva di bagni prefabbricati da installarsi sia in edifici esistenti che in opere di nuova costruzione (figg. 1-2). In un progetto che non ha richiesto l'adozione della metodologia BIM per la progettazione dei bagni prefabbricati, nonostante questa sia stata implementata per la gestione dell'intero processo, il coordinamento e lo sviluppo generale del progetto, si è scelto di sperimentare strumenti innovativi con due diverse finalità.

Da un lato si sono utilizzati software di modellazione parametrica per la realizzazione delle tavole rappresentanti il sistema di carpenteria metallica di sostegno dei bagni prettamente detti. Dal modello tridimensiona-

cialmente le metalliche frames cut lists in which all the identity, geometric and quantity attributes were directly extracted from the model. The second experimentation, even more interesting from a scientific point of view, aimed to identify the most efficient workflow, opportunities and limits of the used software, regarding model's objects and materials quantity take-off in a cost estimation perspective. Both these experiences showed as the adoption of innovative tools allows a more efficient and productive management of the generated pieces of information. In particular, in the case of shop drawings production, also because of a precise definition of the output expected by the client, it has been possible to measure the achieved



le costituito si sono ricavate le rappresentazioni necessarie e, soprattutto, le distinte di taglio, desumendo in maniera diretta tutte le informazioni identificative, geometriche e quantitative di ciascun pezzo. La seconda sperimentazione, ancor più interessante ai fini della ricerca, è stata intrapresa per identificare il *workflow* più efficiente, le potenzialità ed i limiti del *software* utilizzato, rispetto all'estrazione delle quantità dei materiali e degli oggetti del modello con finalità di *cost estimation*.

Entrambe le esperienze hanno dimostrato al team di progetto come l'adozione di nuove procedure e nuovi strumenti abbiano permesso una gestione più efficiente e redditizia dell'informazione prodotta. In particolare, per quanto riguarda la redazione delle tavole di carpenteria, considerata anche una definizione precisa dell'output atteso, il vantaggio è stato misurabile: mentre con metodi tradizionali tre risorse si sono dimostrate necessarie per la realizzazione di una singola tavola, attraverso il sistema sperimentato una singola risorsa, gestendo il modello individualmente, è riuscita a fornire un identico risultato nel medesimo tempo.

benefit. While with traditional methods three persons were necessary to develop a single shop drawing, through the new procedure a single person had been able to produce the same result in the same time, managing the model independently.

#### *Great Mosque, Algiers*

In the context of the Great Mosque of Algiers project, Contec is responsible for the technical design of the dome's covering system, in conjunction with the respective subcontractor.

The dome is approximately 54 meters in diameter, while the entire project covers a total of 40.0000 square meter (fig. 3).

In this case too, no specific information requirements or requests for 3D modelling aimed at clash detection were expressed to the dome's covering system subcontractor.

However, since the primary structure on which the covering system will be installed had been developed using 3D modelling tools, it was decided to proceed on the same way in modelling the metallic components that constitutes the dome's covering structure.



### **Grande Moschea, Algeri**

Nell'ambito del progetto della Grande Moschea di Algeri, l'incarico ha riguardato la progettazione costruttiva della struttura di copertura della cupola. L'intero progetto copre un'area di circa 400.000 metri quadrati con un diametro di circa 54 metri (fig. 3).

Anche in questo caso, non sono state espresse particolari richieste informative o di modellazione tridimensionale per il controllo delle interferenze al *sub-contractor* fornitore del sistema di copertura. Tuttavia, dal momento che la struttura primaria su cui si sarebbe dovuto innestare il sistema di copertura era stata sviluppata tramite strumenti di modellazione tridimensionale, si è scelto di adottare strumenti analoghi anche per la progettazione costruttiva degli elementi di carpenteria metallica costituenti la copertura.

In questo caso, pertanto, l'esperienza è stata soprattutto indirizzata alla definizione di un modello 3D per il controllo della geometria degli elementi, piuttosto che finalizzata alla gestione informativa del progetto. La modellazione tridimensionale ha permesso di governare in maniera più efficace geometrie complesse derivanti dalla complessità della forma e dalle interferenze con la sottostruttura e con la sovrastruttura. Allo stesso tempo, il caso studio ha evidenziato due necessità.

In primo luogo, affrontare un progetto di queste dimensioni e questa complessità richiede di partire da un'analisi dettagliata delle caratteristiche tecniche del progetto e delle problematiche che si possono incontrare, al fine di sviluppare un piano di gestione interna della modellazione che assicuri la gestione del processo in qualità. Secondariamente, anche se può sembrare scontato, si è evidenziato come lo strumento utilizzato per la modellazione debba essere scelto accuratamente in funzione dell'attività tecnica operativa da svolgere.

### **Depuratore AIA, San Martino Buon Albergo (VR)**

Per questo caso studio gli approfondimenti di studio hanno riguardato la fase di progettazione esecutiva per l'ampliamento dell'impianto di depurazione dello stabilimento AIA di San Martino Buon Albergo (fig. 4).

Ragionando in un'ottica di gestione del bene immobile ed in particolare del complesso sistema impiantistico che caratterizza l'opera, l'applicazione di strumenti innovativi di rappresentazione del progetto ha qui riguardato la modellazione dell'intero impianto di depurazione. In questo caso ci si è occupati sia dell'aspetto geometrico degli elementi – dimensioni e forma – che di quello parametrico – materiale, fluido trasportato, spessore e diametro – restituendo un patrimonio informativo facilmente interrogabile e funzionale al *building management*.

Il modello è stato inoltre utilizzato, in fase di cantiere, anche come strumento di comunicazione con il committente, gestione delle modifiche in corso d'opera e coordinamento delle imprese coinvolte. Attraverso una piattaforma di collaborazione *cloud*, il modello è stato condiviso con i soggetti interessati a cui è stata data la possibilità di

Therefore, this experimentation focused mostly on create a 3D model useful to control the elements geometry rather than on project information management. The 3D modelling allowed a more efficient management of the complex geometries deriving from the dome shape and from the interferences with the overhead and underlying structures. At the same time, this case study highlights two needs.

First, face such a big and complex project requires to start with a detailed analysis of the project by a technical point of view, in order to identify possible issues that could arise and set an internal modelling management plan which ensures the quality of the process. Secondly, although it may seem obvious, this case study has clearly demonstrated how the modelling tool should be accurately chosen considering the specific modelling activities to be undertaken.

### **AIA Purification Plant, San Martino Buon Albergo, Verona**

This research has been conducted during the advanced design phase of the purification plant expansion project of AIA's factory in San Martino Buon Albergo (fig. 4).

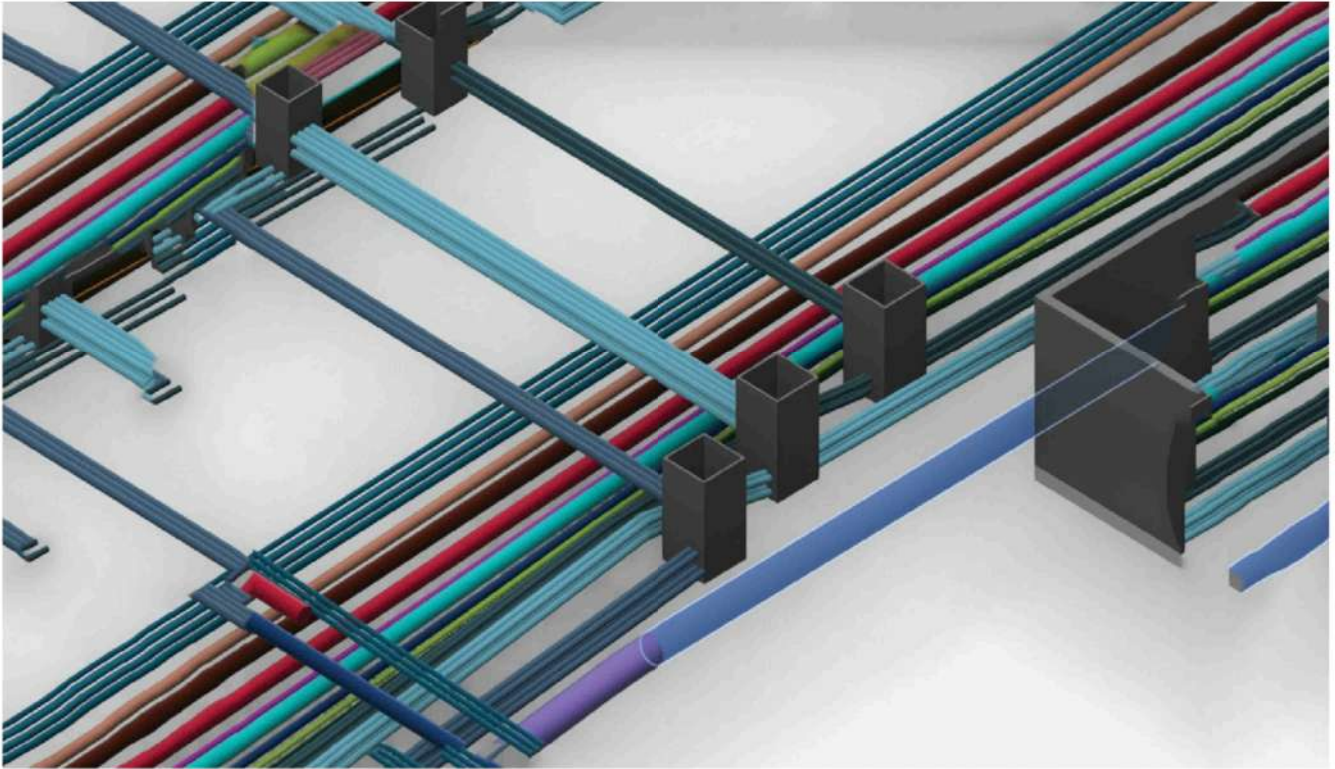
With the aim of enabling an effective building management, in particular in relation to the complex plumbing system that characterizes this factory, innovative tools have been used to represent the whole purification plant. In this case study, we dealt with both the geometric aspect of modelling – georeferentiation of the elements, accurate dimensions and shape – and the parametric one – material, transported fluid, thickness and diameter. The outgoing informative content is easily searchable and functional for building management.

The model has also been used, during the construction phase, as a tool for communication with the client, to manage changes during construction and to coordinate the stakeholders involved in the project. Using a cloud collaboration platform, the model has been shared with the stakeholders, who could visualize and leave comments on the model and its objects also through mobile devices.

This experimentation, although the limited complexity of the needs related with shared information management, allowed to make the communication more efficient and gave positive feedbacks on the benefits that could be achieved using the *BIM* methodology as an inter-disciplinary tool for project management.

### **Expected results: the certification protocol**

The most practical application of the research results in this field is, on the one hand, in the definition of a protocol for procedures management and normalization to level them out in relation to a procedure born in a *BIM* context and, on the other hand, in the institution of an education and certification body serving the technical professions.



visualizzarlo e riportare eventuali osservazioni, anche attraverso strumenti mobile. Quest'esperienza, seppur di complessità limitata rispetto alle esigenze di gestione delle informazioni condivise, ha consentito un efficientamento della comunicazione e ha fornito prime indicazioni positive sui benefici che l'adozione della metodologia *BIM* potrebbe portare quale strumento interdisciplinare di *Project Management*.

#### **Risultati attesi: il protocollo di certificazione**

La più tangibile applicazione dei risultati della ricerca in questo ambito, si ritrova nella definizione, per un verso, di un protocollo di gestione e normalizzazione delle procedure tale da uniformare rispetto ad una procedura nativa in ambito *BIM* e, per un altro, nella istituzione di un "soggetto formatore e certificatore" a servizio delle professioni tecniche.

Considerando che, in larga misura, la gestione delle informazioni in ambito tecnico-progettuale avviene, ancora oggi, avvalendosi di una dotazione software eterogenea che produce file proprietari, gli addetti ai lavori potranno essere costretti a sostituire la propria metodologia di approccio e le proprie dotazioni strumentali con uno dei *software* messi a punto dalle case leader nel settore, incorrendo in una serie di pro-

Considering that, still today, in the technical-design environment, the information management process is largely undertaken using a heterogeneous software equipment that produces proprietary files, the stakeholders could be forced to substitute their methods and tools with one of those software developed by the leader software houses. This scenario leads to some issues, such as investment for the acquisition and training and issues related to management of archive files.

Research can support professionals in controlling these issues through two main and linked actions:

- definition of a protocol – generally applicable and with few variants – able to make the typical tools (and the related methods too) used by the building process stakeholders, compliant with *BIM* procedures;
- constitution of a certification body (spin off) with the role of ensuring the right application of the defined protocol and, once the procedure is completed, certifying the trained stakeholder against the implementation of *BIM* procedures.

The first action is going to assimilate a research activity still on going. It is under definition a complex procedure which will in-

blematiche delle quali le più evidenti: investimento per acquisto, investimento per formazione, criticità nella gestione dei file di archivio. La ricerca può supportare la gestione di questa criticità attraverso due azioni principali e collegate:

- definizione di un protocollo – applicabile genericamente e con poche varianti – che renda le dotazioni strumentali tipiche di chi opera in ambito edilizio (oltre che l'approccio alle stesse) compatibili con procedimenti in ambito *BIM*;
- costituzione di un organismo certificatore (*spin off*) che gestisca la corretta applicazione del protocollo studiato e, a procedura ultimata, certifichi per il soggetto formato/adeguato la utilizzazione di procedure in ambito *BIM*.

Il primo obiettivo andrà ad assorbire un'attività di ricerca sperimentale ancora in corso. Si sta mettendo a punto una procedura complessa che preveda sia protocolli di qualità nelle fasi applicative e gestionali che sistemi di conversione per consentire una sufficiente interoperabilità dei file generati dai *software* consueti.

Il secondo obiettivo dovrà portare alla definizione di una struttura operativa che possa applicare i risultati della ricerca acquisendo un vasto segmento di mercato lasciato disponibile a causa di una *vacatio* normativa: infatti, assunto che il *BIM* non è un software ma una procedura, le norme non specificano quali siano i requisiti per certificare che una data procedura sia o meno in ambito *BIM*. Qui assumerebbe valore il ruolo dell'organismo certificatore.

clude both quality protocols in the applicative and management phases of the process and conversion systems to allow a sufficient interoperability of those files generated by commonly known softwares.

The second action will lead to the definition of an operative organisation able to apply the research results, acquiring a large market segment left available by “*vacatio legis*”. In fact, even firmly believing that *BIM* is procedures, not softwares, regulations do not define which are the conditions against which a certain procedure can be certified as part of the *BIM* methodology or not. Here is where the role of the certification body acquires value.

#### Note

Facoltà di Ingegneria, Università Telematica Internazionale UNINETTUNO.  
\* g.cennamo@uninettunouniversity.netl  
BIS-LAB – Building Innovation & Skills-Lab, Verona.  
\*\* stefano.savoia@contec-srl.it

<sup>1</sup> Cfr. V Osservatorio CNAPPC con Cresme, 2016: i circa 70 mila studi di architettura nel nostro Paese impiegano in media quattro addetti; 1,5 soci, un dipendente non architetto; 0,2 dipendenti architetti e 1,4 collaboratori con partita Iva.

<sup>2</sup> Cfr. norma UNI EN ISO 9001 sistemi di gestione della qualità.

<sup>3</sup> Cfr. norma UNI ISO 21500 guida alla gestione dei progetti – *project management*.

<sup>4</sup> Cfr. norma UNI ISO 3100 Gestione del rischio – Principi e linee guida.

<sup>5</sup> <http://www.contecingegneria.it/>

#### Notes

Facoltà di Ingegneria, Università Telematica Internazionale UNINETTUNO.  
\* g.cennamo@uninettunouniversity.netl  
BIS-LAB – Building Innovation & Skills-Lab, Verona.  
\*\* stefano.savoia@contec-srl.it

<sup>1</sup> Cfr. V° Osservatorio CNAPPC (National Association of Architects) with the Cresme, 2016: in Italy the 70.000 architecture teams have four members; 1.5 associates, and one person salaried; 0.2 salaried architects and 1.4 independent collaborators.

<sup>2</sup> Cfr. UNI EN ISO 9001.

<sup>3</sup> Cfr. UNI ISO 21500.

<sup>4</sup> Cfr. norma UNI ISO 3100.

<sup>5</sup> <http://www.contecingegneria.it/>

#### Bibliografia/References

- Ciribini Angelo Camillo, 2016. *BIM e digitalizzazione dell'ambiente costruito*. Milano: GrafillData, 2016, 428 p. ISBN: 8882077686.
- Nissim Lorenzo, 2016. *BIM modellazione elettronica delle informazioni edili per un'edilizia sostenibile*. Roma: EPC Collana Edilizia, 2016, 304 p. ISBN: 9788863107395.
- Ortzeni Antonio, 2016. *Project management in edilizia e nelle costruzioni civili. Manuale per il project manager e RUP*. DEI Genio Civile, 2016, 304 p. ISBN: 9788863107395.
- Osello Anna, 2015. *Building information modelling. Geographic information system. Augmented reality per il facility management*. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 2015, 300 p. ISBN 9788857904788.
- Cennamo Gerardo Maria, Savoia Stefano, 2014. The BIM approach – Building Information Modelling - as an excellent instrument for the definition of design strategies and for the knowledge, simulation and management of the architectural heritage. *International Journal of Systems, Applications, Engineering & Development*, vol. 8, 2014, pp.180-186.
- Cennamo Gerardo Maria, Savoia Stefano, 2013. The role of knowledge in the definition of analysis and design strategies. The BIM approach – Building Information Modelling - as a new frontier for the representation, simulation and management of the architectural heritage. In: *Recent Researches in Applied Economics and Management - Business Administration and Financial Management*. Atene: Wseas Press, 2013, vol. 1, pp. 469-474. ISBN: 9789604743230.
- Brusaporci Stefano, Centofanti Mario, Continenza Romolo, Trizio Ilaria, 2012. Sistemi informativi per la gestione, tutela e fruizione dell'edilizia storica. In: *AA.VV. 16° Conferenza Asita*. Vicenza: ASITA, 2012, pp.315-322. ISBN: 978889031327.
- Osello Anna, 2012. *Il futuro del disegno con il BIM per ingegneri ed architetti*. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 2012, 324 p. ISBN 9788857901459.
- Osello Anna, Chiaia Bernardino, Mannakova Anna 2011. Preservation of industrial heritage: a BIM methodology. In: *Le vie dei Mercanti S.A.V.E. Heritage. Napoli: La scuola di Pitagora Editrice*, 2011, pp. 270-281. ISBN: 9788865420461.
- Arlati Ezio, 2011. Modellazione e gestione del patrimonio edilizio esistente. Alla partenza un Programma di Ricerca di Interesse Nazionale. *Ingenio*, 2011, pp.32-40.
- Zacchei Valeria, 2010. *Building Information Modeling. Nuove tecnologie per l'evoluzione della progettazione*. Roma: Aracne Editrice, 2010, 112 p. ISBN: 9788854836914.