

Il Building Information Modeling (BIM) in Europa

The Building Information Modeling (BIM) in Europe

G. M. Di Giuda, V. Villa, F. Paleari & M. Schievano

Il Building Information Modeling è una metodologia di lavoro collaborativa, che permette di ottimizzare i processi creando sinergie tra committenti, progettisti, fornitori, imprese e manutentori. Dopo aver illustrato le diverse accezioni dell'acronimo BIM (Model, Modeling e Management, vedi Elevatori n. 2/2015, pag. 60 e 3/2015, pag. 86), e dopo aver descritto i vantaggi che l'implementazione di questa metodologia può portare nel mercato delle costruzioni, presentiamo la situazione attuale nel settore pubblico in diversi Paesi europei. A livello mondiale vi sono Paesi già molto all'avanguardia, ad esempio alcuni stati degli Stati Uniti, dove è obbligatorio l'uso della metodologia e dei modelli BIM per le opere pubbliche già dal 2007. Il presente articolo illustra la situazione europea, ed è un estratto di un capitolo più ampio, sullo stato dell'arte del BIM a livello internazionale.

1. L'UTILIZZO DEL BIM NEL SETTORE PUBBLICO IN EUROPA

In Europa lo sviluppo e l'applicazione della tecnologia sono molto eterogenei: in alcuni stati l'adozione della nuova metodologia è obbligatoria e sono disponibili le linee guida e standard normativi, mentre in altri il BIM non viene ancora utilizzato.

Per promuovere lo sviluppo e la diffusione di standard aperti e strumenti di formazione riconosciuti a livello internazionale, con l'obiettivo di diffondere l'utilizzo del Building Information Modeling nel settore delle costruzioni e del Facility Management, è stato istituito nel 2001 l'*International Alliance for Interoperability* (IAI), rinominato nel 2007 *buildingSMART International* (bSI) e suddiviso in "Regional Chapters" per ogni membro.

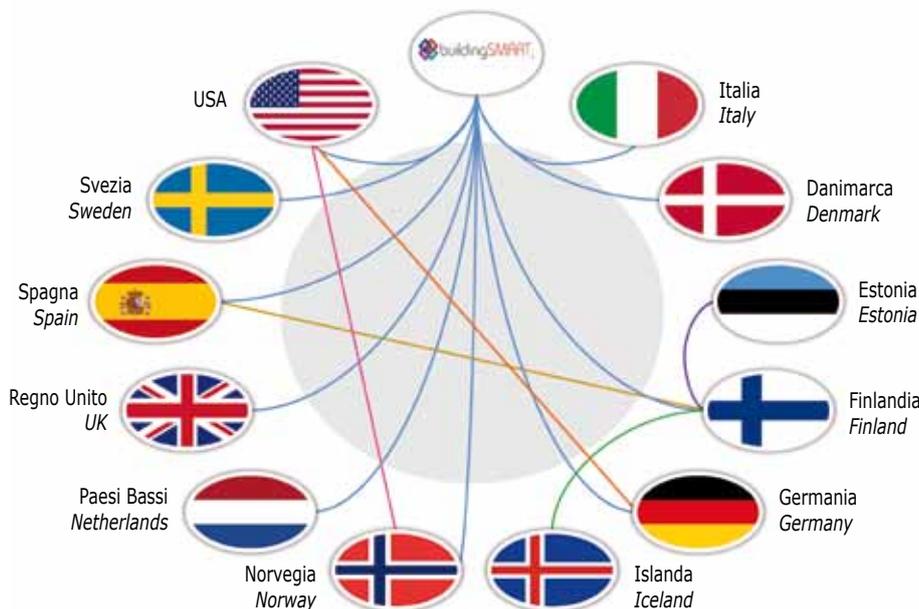
The Building Information Modeling is a collaborative work method, allowing an optimization of processes by bringing together customers, designers, suppliers, companies and maintenance operators. After explaining the different meanings of the BIM acronym (Model, Modeling and Management, see Elevatori issue No. 2/2015, page 60 and 3/2015, page 86) and after describing the benefits that the implementation of this methodology can bring to the construction market, we present the current situation in the public sector in several European countries. Globally, there are countries already ahead, such as some US States, where the use of the BIM methodology and models for public works has been compulsory since 2007. This article focuses on the situation in Europe and it is an extract of a larger chapter on BIM state-of-the-art at an international level.

1. THE USE OF BIM IN THE PUBLIC SECTOR IN EUROPE

In Europe the development and application of this technology is very diverse. In some countries the adoption of the new methodology is mandatory and guidelines and regulatory standards are available, while in others BIM is not yet used.

In order to promote the development and spread of internationally recognized open standards and training tools, with the aim of spreading the use of Building Information Modeling in the construction and facility management industry, the *International Alliance for Interoperability* (IAI) was established in 2001. It was renamed in 2007 as *buildingSMART International* (bSI).

Figura 1 - Mappa concettuale delle relazioni tra gli Stati europei
Figure 1 - Roadmap of relationships among EU countries



BuildingSMART Italia ha sede presso il dipartimento ABC del Politecnico di Milano e si è riunito nel maggio scorso per rinnovare il proprio direttivo; il programma di ricerca che coinvolge le istituzioni italiane, sia a livello nazionale che regionale, e le Associazioni del settore delle costruzioni, si preoccupa dello scambio delle informazioni, attualmente eccessivamente frammentato, tra gli operatori del processo edilizio. Per risolvere questo problema si pone l'obiettivo di coordinare le attività internazionali, agevolando il settore delle costruzioni in un'evoluzione, che consenta una più efficace gestione "interoperabile" delle informazioni di carattere prestazionale sul ciclo di vita di prodotti e di organismi edilizi, per rispondere alle mutate esigenze dell'utenza finale.

La missione del bSI è di facilitare l'uso attivo e la promulgazione di standard che consentano di integrare perfettamente (Open BIM Standard) i dati degli edifici, delle infrastrutture civili e i processi del ciclo di vita migliorando il valore ottenuto dagli investimenti nell'ambiente costruito e migliorando le opportunità di crescita.

It is divided into "Regional Chapters" for each member state. BuildingSMART Italia is based at the ABC Department of the Polytechnic of Milan and a meeting was organised on May 2015 to renew its Board. The research programme involving the Italian institutions, both nationally and regionally. The construction sector associations are concerned with the exchange of information, which is currently too fragmented between the operators of the building process. In order to resolve this issue, it aims at coordinating international activities by facilitating the development of the construction sector towards a more effective "interoperable" management of performance information on the life cycle of products and building structures, so as to meet the changing needs of end users.

The mission of bSI is to facilitate the active use and promulgation of standards so as to perfectly integrate (Open BIM Standard) data of buildings, civil infrastructures and lifecycle processes by increasing the return value from investments in the built environment and improving growth opportunities.

Figura 2 - Stato dell'arte in Europa
Figure 2 - European state-of-the-art



1.1 Finlandia

Uno dei primi Paesi europei ad aver implementato la metodologia BIM tra progettisti, committenti pubblici e privati è la Finlandia. In Finlandia il BIM è ormai una realtà consolidata, avendo superato da tempo la fase sperimentale. Infatti, a partire dal 2001, la *Senate Properties*, azienda governativa responsabile del patrimonio immobiliare dello stato finlandese, ha iniziato a utilizzare dei progetti pilota per sviluppare e studiare un numero significativo di modelli parametrici BIM.

Sulla base delle linee guida e dei risultati ottenuti dai progetti pilota, la *Senate Properties* ha potuto verificare che le soluzioni che si riuscivano a ottenere con questo tipo di tecnologia erano pronte per essere utilizzate nel lavoro ordinario, e ha quindi imposto la richiesta di modelli BIM conformi agli standard IFC già a partire dal 1° ottobre 2007.

1.1 Finland

One of the first European countries to implement the BIM methodology among designers, public and private customers and companies has been Finland.

In Finland, BIM is now well established, having past the experimental stage.

In fact, since 2001, Senate Properties, the government company in charge of the real estate assets of the Finnish state, started using pilot projects to develop and study a significant number of BIM parametric models.

Based on guidelines and results obtained from pilot projects, Senate Properties was able to verify that the solutions provided by this technology were ready to be used in standard work, and therefore it established the application of IFC standards-compliant BIM models as of October 1st, 2007.

In un sondaggio condotto nello stesso anno, si è osservato inoltre che il 93% degli studi di architettura utilizzava il BIM per alcune parti dei loro progetti, mentre l'uso da parte degli studi di ingegneria era quasi del 60%. Questo rappresenta sicuramente il caso più all'avanguardia del mondo. Nel 2007 il *Senate Properties* ha pubblicato requisiti e linee guida che sono stati aggiornati e sostituiti nel 2012 da quelli nazionali: *Common BIM Requirements 2012* (COBIM). Il loro scopo è quello di definire con maggiore precisione ciò che viene modellato e come la modellazione è curata durante tutte le fasi di un progetto di costruzione a supporto delle figure coinvolte. Queste linee guida rappresentano uno strumento essenziale per l'espansione del BIM e possono essere sviluppate solo da enti pubblici che, dovendo gestire patrimoni immobiliari significativi, comprendono meglio di chiunque altro i benefici di una metodologia ben coordinata tra tutti i partecipanti al progetto. Altri Paesi europei, quali ad esempio Islanda, Estonia e Spagna, hanno promosso iniziative simili non scrivendo guide autonome ma adottando e traducendo le guide finlandesi.

1.2 Islanda

In Islanda, nel 2007, la Icelandic Construction Technology Platform, ha istituito il progetto BIM-Iceland. Nell'anno seguente la *Government Construction Contracting Agency* (GCCA), un'agenzia del ministero delle finanze ha creato un team di lavoro per la valutazione dell'implementazione del BIM; in breve si è deciso di non scrivere una guida specifica per l'Islanda, ma di chiedere una licenza alla Finlandia per recepire e adottare le guide del *Senate Properties*. In questo modo è stato prodotto il *BIM Island*, documento che mostra una panoramica della metodologia e permette alle aziende di capire come è strutturato il BIM. Un report redatto da *The Icelandic BIM Implementation Committee* afferma che gran parte delle società di architettura e ingegneria stanno utilizzando il BIM per la realizzazione dei loro progetti, anche se non richiesto dai committenti. Attualmente non vi è ancora l'obbligo di utilizzare modelli BIM nella presentazione dei progetti pubblici in fase di gara d'appalto.

1.3 Estonia

In Estonia, la società immobiliare *Riigi Kinnisvara* ha promosso, a partire dal 2009, un'iniziativa per attuare il BIM nella progettazione per gli appalti pubblici, sulla base delle attività del *Senate Properties* finlandese. Lo sviluppo del BIM nel Paese è ancora agli inizi, il manuale pubblicato è soltanto una prima base piuttosto limitata delle potenzialità offerte dal sistema. La presentazione dei progetti con la tecnologia BIM non è ancora obbligatoria in Estonia, ma la politica adottata è comunque quella di implementarne l'utilizzo cercando di ottenere gli sviluppi ottimali in futuro.

1.4 Spagna

Da poco più di un anno la Spagna si è attivata in modo dinamico e proattivo per la diffusione e l'implementazione della metodologia BIM tra i professionisti e le imprese. Al congresso EUBIM 2013, è stata sollevata la necessità di creare un'iniziativa per sviluppare un manuale d'uso in lingua spagnola per il BIM; il risultato di questa iniziativa, denominata uBIM, è la guida sviluppata attraverso la collaborazione di circa 80 liberi professionisti, sulla base dei documenti *Common BIM Requirements 2012* (COBIM) finlandesi. BuildingSMART Spanish ha inoltre pubblicato il primo numero

In a survey carried out the same year, it was also noted that 93% of architectural firms used the BIM for some parts of their projects, while the use by engineering firms was almost 60%. This is certainly the most advanced case in the world.

In 2007, Senate Properties published requirements and guidelines which were updated and replaced in 2012 by some national ones: Common BIM Requirements 2012 (COBIM).

Their aim is to define more precisely what is being modeled and how modeling is run during all the phases of a construction project in support of the people involved.

These guidelines are an essential tool for the expansion of BIM and can be developed only by public entities who, having to manage important real estate assets, are able to better understand the benefits of a well-coordinated approach among all project participants.

Other European countries, such as Iceland, Estonia and Spain, started similar initiatives by adopting and translating Finnish guides.

1.2 Iceland

In Iceland, in 2007, the Icelandic Construction Technology Platform set up the BIM-Iceland project. The following year, the Government Construction Contracting Agency (GCCA), an agency of the Ministry of Finance, set up a working team to assess the implementation of BIM. In short, it was decided not to write a specific guide for Iceland, but to ask for a license from Finland to incorporate and adopt the Senate Properties guides. In this way, the BIM Island was produced, a document offering an overview of the methodology and enabling the companies to understand how BIM is structured. A report drawn by the Icelandic BIM Implementation Committee states that most of the architecture and engineering companies are using the BIM for their projects, even if not urged by their customers. Currently, the use of BIM models is still not compulsory in the presentation of public projects for tenders.

1.3 Estonia

In Estonia, the Riigi Kinnisvara property company has since 2009 been promoting an initiative to implement BIM in the design for public procurement, based on the activities of the Finnish Senate Properties. The development of BIM in the country is still at the beginning. The published manual is only a basic document with rather limited potentialities offered by the system. The presentation of projects using the BIM technology is not yet compulsory in Estonia, but the policy adopted aims at implementing its use thus trying to get the best in the future.

1.4 Spain

For little over a year, Spain has been taking steps to dynamically and proactively spread and implement the BIM methodology among professionals and companies.

At the EUBIM 2013 congress, the need to create an initiative to develop a user manual in Spanish for BIM was raised. The result of this initiative, called uBIM, is the guide developed through the collaboration of about 80 professionals, based on Finnish Common BIM Requirements 2012 (COBIM) documents.

BuildingSMART Spanish also published the first issue of the

dello *Spanish Journal of BIM* che contiene un'introduzione alla metodologia BIM e una serie di approfondimenti relativi a casi studio o applicazioni BIM. Lo scorso 8 maggio, presso l'Università Politecnica di Valencia, si è tenuto il convegno EUBIM 2015, durante il quale è stato presentato il *Manifesto di formazione BIM*, un programma di coordinamento nazionale per le istituzioni accademiche, dei percorsi formativi universitari e professionali.

1.5 Danimarca

L'utilizzo del BIM in Danimarca è stato promettente fin dagli inizi del nuovo millennio, anni in cui è nata questa nuova tecnologia. Si registra che già nel 2006 il 50% degli architetti, il 29% dei clienti e il 40% degli ingegneri usavano il BIM in alcune parti dei loro progetti; dal 2007 il governo estese l'uso del BIM a un livello superiore, definendolo obbligatorio come requisito di progetto. Nel giugno 2011 il Parlamento danese ha deciso di estendere l'adozione obbligatoria del BIM a tutti i progetti locali e regionali di valore superiore a 2.700.000€. In Danimarca ci sono almeno tre enti pubblici proprietari di immobili che hanno iniziato a lavorare in maniera significativa sul tema BIM: la *Palaces and Properties Agency*, la *Danish University* e la *Defense Construction Service*. Sono state inoltre sviluppate delle guide per integrare i requisiti BIM nei progetti governativi. Tali requisiti sono conosciuti come *Det Digital Byggeri* (in danese), ovvero *Digital Construction* (in inglese) e obbligano, dal 2007, architetti, progettisti e imprenditori, che partecipano ad appalti pubblici a utilizzare un certo numero di procedure, metodi e strumenti digitali.

BIM IN ITALIA

Il BIM in Italia è ancora poco conosciuto e sviluppato, infatti le aziende, società o imprese che ne conoscono l'esistenza rappresentano una minima percentuale. Il governo non impone l'utilizzo della nuova metodologia per nessun tipo di appalto, pubblico o privato, e questo accresce ancor più il divario tra l'Italia e gli altri stati. L'attività principale è svolta da *buildingSMART Italia* e dalle università, che hanno fondato, lo scorso 28 maggio, il BIM Academic Forum a Roma.

Un'altra iniziativa italiana non legata a *buildingSMART* è il progetto *INNOVance*: il programma finanziato dal Ministero dei Lavori Pubblici e da ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili), iniziato nel luglio 2011, ha creato il prototipo di una banca dati di libero accesso contenente tutte le informazioni, di natura tecnica, scientifica, economica, contrattuale, utili alla filiera delle costruzioni. In sintesi il programma riguarda la formazione del primo database nazionale dell'edilizia. Il sistema dovrebbe consentire la messa in rete di tutti gli attori della filiera al fine di facilitare la circolazione del know-how tra i differenti soggetti coinvolti e di conseguenza ottimizzare ogni fase del processo costruttivo: dalla progettazione alla produzione di componenti, dalla realizzazione in cantiere fino all'uso, gestione e manutenzione del manufatto edilizio. Il sistema, quindi, in ragione dei metodi di raccolta, catalogazione e distribuzione dei dati, favorirà un forte impulso verso l'integrazione, dei soggetti e delle fasi del processo, sfruttando le potenzialità esistenti in materia di interoperabilità tra i diversi software (CAD, gestionali, energetici, ecc., secondo standard ISO già disponibili) e garantendo nel contempo un aggiornamento continuo delle informazioni in esso raccolte e a disposizione sul web.

Spanish Journal of BIM including an introduction to a series of discussions on case studies or BIM applications.

On May 8, at the Polytechnic University of Valencia, the EU-BIM 2015 conference was held, during which the Manifesto di formazione BIM was presented, a programme of national coordination for academic institutions, university and professional training courses.

1.5 Denmark

The use of BIM in Denmark has been promising since the beginning of the new millennium, when this new technology was born. In 2006, nearly 50% of architects, 29% of clients and 40% of engineers were using BIM in some parts of their projects. Since 2007 the government has been extending the use of BIM to the next level, by defining it as a mandatory project condition. In June 2011, the Danish Parliament decided to extend the mandatory adoption of BIM to all local and regional projects worth more than € 2.7 million. In Denmark, there are at least three government homeowner agencies who started to work significantly on BIM: Palaces and Properties Agency, Danish University and Defence Construction Service.

Moreover, some guides were developed for the integration of BIM requirements in the government projects. These requirements are known as Det Digital Byggeri (in Danish), or Digital Construction (in English) and have been forcing, since 2007, architects, designers and entrepreneurs, participating in public procurement, to use a number of digital procedures, methods and tools.

BIM IN ITALY

BIM in Italy is still little known and developed. In fact, companies, societies or businesses having a knowledge of this methodology are a small percentage. The government does not impose the use of the new method for any type of public or private contract, and this increases even more the gap between Italy and other countries. The main activity is carried out by buildingSMART Italia and by universities, which founded, on last 28 May, the BIM Academic Forum in Rome.

Another Italian initiative not linked to buildingSMART is the Innovance project. The programme is supported by the Ministry of Public Works and ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili). It was started in July 2011 and created the prototype of a database with free access containing all the technical, scientific, economic, contractual information, useful for the construction industry. In brief, the programme covers the creation of the first national building database. The system should allow for the networking of all sector players in order to facilitate the circulation of know-how among the different parties involved and thus optimizing each phase of the construction process: from component design to production, from building site realization up to the use, management and maintenance of the building work. Thus, this system, because of its collecting, cataloguing and data distribution methods, will promote a strong impulse toward integration of process subjects and steps, taking advantage of the existing potentialities in matter of interoperability between different software (CAD, management software, energy, etc., according to ISO standards already available) and ensuring a continuous update of the collected information available on the net.

1.6 Germania

L'implementazione del BIM in Germania è ancora in uno stadio molto precoce, nonostante i produttori di software stiano offrendo già da tempo soluzioni BIM ma, a eccezione di alcuni general contractor e pochi progetti pilota di autorità pubbliche, la sua applicazione non è affatto diffusa. Nel 2010, l'Istituto Federale per la Ricerca in Edilizia, Urbanistica e Sviluppo territoriale, ha organizzato un progetto di ricerca denominato *BIM - Potentials and Barriers*. Il progetto si proponeva di analizzare la situazione di diffusione e sviluppo del BIM in Germania. I risultati del sondaggio hanno evidenziato uno sviluppo limitato del BIM e un comportamento generale scettico. È stato quindi definito un programma per lo sviluppo della *BIM Guide for Germany*, una panoramica generale sulla nuova tecnologia che prende in considerazione tutti i soggetti interessati, e risponde alle domande essenziali al fine di favorire una corretta implementazione del metodo BIM. Il documento afferma che il successo di un nuovo metodo in edilizia dipende essenzialmente da quattro componenti: persone, processi, linee guida e tecnologia, e che per ottenere un metodo efficiente ed efficace si devono migliorare tutti e quattro i fattori. In questo caso la tecnologia è già a buon punto, mentre gli altri tre rappresentano spesso il problema maggiore, ciò può essere dovuto in parte alla mancanza di formazione professionale e all'assenza di standard BIM ufficiali in Germania, in quanto attualmente non esiste una direttiva che rende obbligatorio l'uso del BIM nei progetti pubblici.

1.7 Norvegia

In Norvegia, nel corso degli ultimi anni, l'utilizzo del BIM è stato promosso dal *Norwegian Directorate of Public Construction and Property (Statsbygg)*. Il *Statsbygg* è un ente che fa riferimento al ministero della pubblica amministrazione norvegese e si occupa di costruzione, gestione e sviluppo degli immobili nel settore pubblico offrendo supporto alle imprese e realizzando obiettivi socio-politici basati sullo sviluppo architettonico, di pianificazione e conservazione del patrimonio ambientale. La società promuove l'utilizzo del BIM per l'intero ciclo di vita degli edifici e richiede l'utilizzo degli standard OpenBIM per tutti i progetti a partire dal 2010. In aggiunta, la *Norwegian Home Builders' Association* ha prodotto delle linee guida basate sull'esperienza del progetto HIBO sotto forma di manuale del BIM, denominato *BIM User Manual*, basato sugli standard norvegesi, in coordinamento con il *National BIM Standard (NBIMS)* statunitense.

1.8 Paesi Bassi

Nei Paesi Bassi, il *Government Buildings Agency (Rijksgebouwendienst)* in lingua olandese, abbreviato con *Rgd* ha deciso di utilizzare il BIM come strumento per avere il controllo totale di tutto il patrimonio immobiliare che amministra e per diminuire l'inefficienza del processo edilizio soprattutto nella fase di manutenzione e funzionamento. La guida *Rgd BIM Norm* descrive inoltre i requisiti e le specifiche da rispettare nell'estrazione di documenti, disegni e file dal modello BIM e le prescrizioni da seguire nella denominazione dei file per la loro consegna. Con documenti estratti dal BIM (inteso come *Building Information Model*) si riferisce a: modello IFC, disegni CAD, dati di misura, calcoli, computi metrici, ecc.

1.9 Svezia

In Svezia, lo *Swedish Standards Institute (SIS)* ha pubblicato negli anni dal 1991 al 2013 la serie di guide *Bygghandlingar 90* composta da otto documenti che hanno lo scopo di definire le specifiche per la produzione dei documenti di progetto.

1.6 Germany

The implementation of BIM in Germany is still at a very early stage, although software vendors have been offering BIM solutions for some time but, except for some general contractors and a few pilot projects by public authorities, its application is not widespread yet. In 2010, the Federal Institute for Research in Construction, Urban Planning and Territorial Development organized a research project called BIM-Potentials and Barriers. The project aimed at analyzing the situation of spread and development of BIM in Germany. The survey results shown limited development of BIM and a general sceptical behavior. It was therefore established a programme for the development of the BIM Guide for Germany: a general overview of the new technology taking into account all actors involved and answering important questions in order to facilitate a successful implementation of the BIM method.

The document states that the success of a new building method is essentially based on four factors: people, processes, guidelines and technology. In order to achieve an efficient and effective method all four factors need to be improved. In this case the technology is already well under way, while the other three factors are often the biggest problem. This may be due, partially, to the lack of professional training and official BIM standards in Germany, as there is currently no Directive stating as mandatory the use of BIM in public projects.

1.7 Norway

In Norway, in recent years, the use of BIM was promoted by the Norwegian Directorate of Public Construction and Property (Statsbygg). The Statsbygg is a body within the Norwegian Ministry of Government Administration and is responsible for construction, management and development of real estate in the public sector by providing support to businesses and realizing socio-political targets based on the development of architecture, planning and preservation of the environment. The company has been promoting the use of BIM for the whole building life cycle and requiring the use of OpenBIM standards for all projects since 2010. In addition, the Norwegian Home Builders' Association issued some guidelines based on the experience of the HIBO project as a BIM manual, called BIM User Manual, based on Norwegian standards, in coordination with the US National BIM standard (NBIMS).

1.8 The Netherlands

In the Netherlands, the Government Buildings Agency (Rijksgebouwendienst in Dutch, shortened as RGD) decided to use the BIM as a tool for the total control of all real estate under its management and to decrease the inefficiency of the building process, especially during maintenance and operation. The RGD BIM Norm guide also describes the requirements and specifications to be complied with when extracting documents, drawings and files from the BIM model and the requirements to be followed when naming files for delivery. The documents extracted from BIM (meant as Building Information Model) are: IFC model, CAD drawings, measurement data, calculations, estimates, etc.

1.9 Sweden

In Sweden, the Swedish Standards Institute (SIS) published from 1991 to 2013 the series of Bygghandlingar 90 guides consisting of eight papers defining the specifications for the production of project documents.

Nel 2010 SIS, tramite un gruppo di sette società di costruttori in collaborazione con SBUF l'organizzazione svedese che si occupa di ricerca e sviluppo nel settore delle costruzioni, ha sviluppato una guida pratica che aiuta le piccole e medie imprese ad affacciarsi alla nuova metodologia BIM e utilizzarla nei loro progetti. Il governo svedese non richiede obbligatorio l'uso del BIM per i progetti pubblici, ma molte aziende lo utilizzano da tempo e hanno già investito nella nuova tecnologia, rispondendo ai clienti che hanno richiesto di utilizzarlo per i loro progetti. Esempio di applicazione del sistema BIM è il progetto dello Stockholm bypass, tunnel della lunghezza di 16,5 km situato a 60 metri sotto il livello del lago Mälaren e quasi 100 metri sotto terra.

2. BIM IN UK: UN UTILIZZO ESEMPLARE

Il Regno Unito è senza dubbio uno dei Paesi dove il BIM è più utilizzato sin dalle sue origini, secondo il governo l'adozione diffusa del BIM porterà, entro quest'anno, un risparmio del 15-20 % sui costi dei progetti. Il programma del governo è iniziato nel luglio 2011 e si concentra sull'adozione della tecnologia BIM sia nel settore pubblico che in quello privato, in particolare nelle organizzazioni che si occupano degli appalti e realizzazioni di edifici e infrastrutture. Le direttive per l'adozione del BIM sono state definite nei documenti *BIS BIM Strategy* e *Government Construction Strategy* con gli obiettivi di ridurre i costi delle attività e raggiungere una maggiore efficienza operativa; favorire l'efficacia della filiera delle costruzioni; contribuire alla creazione di un settore lungimirante su cui si possano basare le ambizioni di crescita. Per quanto riguarda l'ambito BIM, il BSI ha istituito un comitato la cui priorità è stata quella di consegnare un programma completo di norme e documenti di orientamento riguardanti la nuova tecnologia. Il comitato ha pubblicato nel giugno 2013 l'aggiornamento del *B/555 Roadmap*, un documento che descrive le attività del comitato nell'immediato passato, presente e futuro, come guida per l'industria britannica specializzata nella realizzazione e gestione dei beni costruiti. Il documento contiene un Maturity Model che definisce i livelli di maturità per l'utilizzo del BIM e le norme a cui far riferimento se si decide di intraprendere il passaggio dal CAD al BIM.

Nel settembre 2014 il CIOB (Chartered Institute of Building) ha pubblicato la quinta edizione del *Code of practice for Project Management for construction and development*; la nuova versione offre linee guida per l'integrazione del BIM in ogni fase della progettazione, ponendo l'accento sulle fasi di progettazione preliminare e sui temi della sostenibilità. Da questa linea guida si evince che il processo di passaggio alla nuova tecnologia è composto da più fasi e deve essere sviluppato a stretto contatto con i gruppi industriali, al fine di consentire alle industrie di prepararsi sia allo sviluppo dei nuovi standard, che alla formazione di una nuova generazione di professionisti.

Un altro importante progetto iniziato nel novembre 2011, è stato lo sviluppo della National BIM (Building Information Modeling) Library per l'industria delle costruzioni del Regno Unito. La National BIM Library è ora accessibile online e gratuita e consente ad architetti, ingegneri, interior designers e altri professionisti del mondo delle costruzioni, di trovare e scaricare oggetti BIM standard per una grande varietà di sistemi e prodotti come muri, finestre, porte, fondazioni, rivestimenti, tetti. Il servizio si sta

In 2010 SIS, through a group of seven manufacturing companies in collaboration with SBUF, the Swedish organization dealing with research and development in the construction industry, developed a practical guide helping small and medium-sized companies to get started with the new BIM methodology and use it in their projects. The Swedish Government does not state as mandatory the use of BIM for public projects, but several companies have been using it for some time and have already invested in this new technology, meeting the customers' requests who asked for the implementation of BIM in their projects. An example of application of the BIM project is the Stockholm bypass, a 16.5 km long tunnel, 60 metres below the level of Malaren lake and almost 100 metres underground.

2. BIM IN THE UK: AN EXEMPLARY USE

The UK is undoubtedly one of the countries where BIM has been used since its launch, according to the UK government, the widespread adoption of BIM will cause a saving of 15-20% on project costs. The government's programme started in July 2011 and is focused on the adoption of the BIM technology in both public and private sector, especially by businesses dealing with procurement and construction of buildings and infrastructures.

The guidelines for the adoption of BIM were defined in BIS BIM Strategy and Government Construction Strategy documents aiming at reducing the costs of the activities and achieving a greater operational efficiency; promoting the effectiveness of the construction industry; contributing to the creation of a forward-looking sector on which growth ambitions can be based. As for the BIM field, the BSI (British Standards Institution) established a committee whose priority was to deliver a complete programme of standards and guidance documents for the new technology. The Committee published, in June 2013, the update of the B/555 Roadmap, a document describing the work of the Committee in the recent past, present and future, as a guide for the British industry specialized in the production and management of construction works. The document includes a Maturity Model defining the maturity levels for the use of BIM and the rules to be adhered when deciding to undertake the transition from CAD to BIM.

In September 2014, the CIOB (Chartered Institute of Building) published the fifth edition of the Code of practice for Project Management for construction and development; the new version provides guidelines for the integration of BIM into all design phases, focusing on preliminary design and sustainability issues.

This guideline proves that the transition process to the new technology consists of several stages and must be developed in close contact with industry groups, in order to enable sectors to get prepared both to the development of new standards and to the creation of a new generation of professionals.

Another important project started in November 2011 was the development of the National BIM (Building Information Modeling) Library for the construction industry in the UK. The National BIM Library can be accessed online and is free of charge. It enables architects, engineers, interior designers and other professionals of the construction sector to find and download standard BIM objects for a wide range of systems and products such as walls, windows, doors, foundations, coatings,

implementando fino a diventare la fonte primaria di oggetti BIM generici e specifici dei produttori. I risultati evidenziano che i progettisti del Regno Unito si stanno adattando all'utilizzo del BIM, infatti, emerge che si sta raggiungendo una fase in cui il BIM sta diventando la normalità, che la sua adozione può portare a vantaggi competitivi e che il termine ultimo del 2016 imposto dal governo è realizzabile. Il governo inglese richiederà una completa progettazione BIM, dove tutte le informazioni del progetto, la documentazione e i dati saranno in formato elettronico entro il 2016. Inoltre verrà redatto annualmente un piano con le tappe obbligatorie e i progressi misurati. Per raggiungere questi obiettivi, è stato creato un gruppo di lavoro, il BIM Task Group, che riunisce le competenze di industria, governo, settore pubblico, istituzioni e università, in modo da aiutare il governo a sostenere e rispettare gli obiettivi prefissati.

Il governo britannico si impegna inoltre ad assistere l'Unione europea nell'adozione del BIM, in quanto trovandosi in una situazione di sviluppo già avanzata, può sfruttare la sua posizione di leader per garantire che norme e protocolli BIM emergenti siano coerenti con quelli già sviluppati dal Regno Unito.

3. GLI AUTORI

Giuseppe Martino Di Giuda, ricercatore presso il dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano, docente dei corsi di Ergotecnica Edile.

Valentina Villa, ingegnere, dottore di ricerca e professore a contratto presso il dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano.

Francesco Paleari, laureato in ingegneria dei Sistemi Edilizi, impegnato in attività di ricerca presso il dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano.

Marco Schievano, laureato in ingegneria dei Sistemi Edilizi, impegnato in attività di ricerca presso il dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano.

Gli autori sono attualmente impegnati in attività di ricerca e consulenza relativamente alla modellazione BIM di edifici e di prodotti e componenti del comparto edile.

roofs. The service is under implementation and is becoming the primary source of specific and general BIM objects. The results show that UK designers are getting used to the use of BIM. Actually, the current situation sees the use of BIM as a standard procedure, as its adoption can lead to a competitive edge and that the 2016 deadline stated by the UK Government is totally feasible. The British government will require a complete BIM design, where all project information, documentation and data will be in an electronic format by 2016. Moreover, an annual plan will be drawn up with compulsory steps and measured progresses. In order to achieve these goals, a working group, the BIM Task Group, was created, which brings together the expertise of industry, government, public sector institutions and universities in order to help the government to support and fulfil its goals.

The British government is also committed to support the European Union in adopting BIM as, being in a situation of already advanced development, it can take advantage of its leading position to ensure that BIM standards and protocols are consistent with those already developed in the UK.

3. THE AUTHORS

Giuseppe Di Martino Di Giuda is a researcher at the Department of Architecture, Engineering construction and built environment of the Polytechnic of Milan, Italy, Teacher at Ergotecnica Edile courses.

Valentina Villa is engineer, PhD and lecturer at the Department of Architecture, Engineering Construction and built environment of the Polytechnic of Milan, Italy.

Francesco Paleari, graduated in Engineering Building Systems, committed to research activities at the department of Architecture, Construction engineering and Built environment of the Polytechnic of Milan.

Marco Schievano, graduated in Engineering Building Systems, committed to research activities at the department of Architecture, Construction engineering and Built environment of the Polytechnic of Milan.

Authors are currently engaged in research and consultancy activities relevant to the BIM modeling of buildings, products and components of the construction sector.

Translated by Paola Grassi