

Anna Maria Giovenale<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9671-3723>

Virginia Adele Tiburcio<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5784-3488>

<sup>1</sup> Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma, Italia

<sup>2</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale, Sapienza Università di Roma, Italia

annamaria.giovenale@uniroma1.it

virginiaadele.tiburcio@uniroma1.it

**Abstract.** Negli ultimi decenni, la complessità generata dalle trasformazioni del contesto sociale, economico, tecnologico e ambientale ha portato ad un aumento di norme che regolano l'attività progettuale. L'evoluzione tecnologica della digitalizzazione ha determinato una maggiore attenzione verso il controllo della qualità progettuale e realizzativa, richiedendo l'introduzione di nuovi strumenti e metodi per gestire l'enorme quantità di informazioni e dati durante il processo edilizio. In questo ambito, il Capitolato Informativo assume un ruolo cruciale come innovazione procedurale. Questo articolo propone linee guida per il Capitolato Informativo, per supportare la committenza a definire le esigenze specifiche e per orientare i progettisti nella gestione informativa.

**Parole chiave:** Norme cogenti; Normativa tecnica; Progetto di fattibilità; Modellazione informativa; Capitolato informativo.

## Il rapporto norma e progetto come opportunità nella fase di transizione digitale

L'introduzione di una nuova norma che regola l'attività progettuale e, più in generale, il processo edilizio, ha come effetto indotto, quello di generare delle riflessioni

critico-valutative al fine di comprendere se vi siano elementi innovativi caratterizzanti, cambiamenti nei modelli organizzativi e nelle relazioni tra gli attori del processo, eventuali trasformazioni nelle modalità di svolgimento dell'attività progettuale e, soprattutto, se vi siano nuovi contenuti nell'elaborazione del progetto.

Ci si chiede, in sintesi, se una determinata norma oltre a modificare aspetti significativi dell'attività progettuale possa considerarsi anche un'innovazione di processo ossia se possa determinare un significativo incremento, in termini di efficienza rispetto al processo edilizio esistente<sup>1</sup>.

L'interesse per il rapporto norma e progetto ha radici storiche nell'ambito della Tecnologia dell'Architettura, a partire dagli

studi e dalle ricerche inerenti la normativa sull'edilizia residenziale e l'industrializzazione edilizia svolti dagli anni '60, con l'«obiettivo di fondo di collocare le metodologie e gli strumenti di governo delle fasi del processo edilizio nel quadro del controllo tecnico allo scopo di definire le regole (norme) e gli obiettivi di qualità di un approccio innovativo al modo di progettare, produrre e costruire» (Bologna *et al.*, 2021).

In particolare, attraverso un indissolubile filo conduttore che ci porta da quegli studi ai giorni nostri, «l'idea di norma, variamente declinata in funzione del ruolo che assume, è sempre legata a quella di progetto» (Bosia, 2013).

Nei primi passaggi di evoluzione della normativa che regola la progettazione di opere pubbliche (v. prime versioni della Legge Quadro sui LL.PP., oggi Codice dei Contratti pubblici), la strada scelta dal legislatore è stata quella di una netta separazione tra progetto e realizzazione, ritenendo che molte delle cause del mancato compimento o delle criticità riscontrate nei processi edilizi dovesse attribuirsi alle carenze della fase progettuale e non alla mancata verifica di fattibilità dell'intervento, a monte. Diversamente, nelle successive versioni della normativa, si è ritenuto che si potesse ovviare alle inefficienze nella realizzazione delle opere pubbliche attraverso forme di appalto che consentissero di coinvolgere l'impresa costruttrice nel progetto esecutivo (vedi appalto integrato) e, quindi, interessando in prima persona l'impresa anche nella fase di progettazione, in modo da arginare soprattutto i contenziosi.

Sempre attraverso il filo conduttore della ricerca di efficienza nell'attuazione dei processi edilizi è intervenuta la normativa

## Digitalisation and regulation: the Employer's Information Requirement as a quality control tool

**Abstract.** In recent decades, the complexity arising from changes in the social, economic, technological and environmental context has led to an increase in regulations governing the design activity. The technological evolution of digitalisation has resulted in greater emphasis on the control of design and implementation quality, thus requiring the introduction of new tools and methods to manage the vast amount of information and data during the building processes. In this context, the Employer's Information Requirement plays a crucial role as a procedural innovation. This article proposes guidelines for the Employer's Information Requirement to support the client in defining specific requirements and to guide designers with regard to information management.

**Keywords:** Mandatory regulations; Technical regulations; Feasibility study; Information modelling; Employer's Information Requirement.

## The regulation and design relationship as an opportunity in the digital transition phase

The introduction of a new regulation governing design activity and, more generally, the building processes has generated critical evaluations for the purpose of understanding whether there are innovative characterising elements, changes in the organisational models and in the relationships among players in the process, or possible transformations in how the design activity is performed and, above all, whether there is new content in the design's elaboration.

In brief, the question is raised as to whether a given regulation, in addition to modifying significant aspects of the design activity, may also be considered a process innovation, which is to say whether the regulation can yield a meaningful increase in terms of efficiency

over the existing building processes<sup>1</sup>. Interest in the regulation and design relationship has deep historical roots in the area of the Technology of Architecture, starting from the studies and research efforts relating to regulations on residential construction and the industrialisation of construction works carried out starting from the 1960s, with the «underlying goal of placing the methods and tools for governing the phases of the building process within the framework of technical control, for the purpose of defining the rules (regulations) and quality objectives of an innovative approach to designing, producing, and building» (Bologna *et al.*, 2021).

In particular, through an unbreakable thread that leads us from those studies to our own days, «the idea of 'regulation,' variously articulated as a function of the role it takes on, is always

sulla digitalizzazione degli appalti: il D.M. n. 560 del 01/12/2017 ha definito i tempi, da parte delle stazioni appaltanti, delle amministrazioni concedenti e degli operatori economici, dell'obbligatorietà dei metodi e degli strumenti elettronici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche (art. 1).

Per evidenziare il nesso tra l'introduzione di forme di appalto che coinvolgono l'impresa costruttrice nel progetto esecutivo e la normativa sulla digitalizzazione degli appalti pubblici, è fondamentale sottolineare come il D.M. n. 560 del 01/12/2017 abbia in generale facilitato una maggiore integrazione tra le diverse fasi del processo edilizio, a partire già dal documento di indirizzo della progettazione (DIP).

L'obiettivo fondamentale è stato quello, attraverso la digitalizzazione e, in particolare, la raccolta e l'elaborazione di tutte le informazioni in un sistema unico integrato di modellazione, di indirizzare i progetti e i processi edilizi delle opere a principi di efficienza ed efficacia anche riguardo le fasi successive di processo, compresa la gestione e il ciclo di vita dell'edificio o dell'infrastruttura.

Nell'art. 7 del sopra menzionato Decreto si fa riferimento al "Capitolato" che deve contenere: i requisiti informativi strategici generali e specifici, compresi i livelli dei contenuti informativi e tutti gli elementi utili all'individuazione dei requisiti di produzione, gestione, trasmissione ed archiviazione dei contenuti informativi.

Le successive norme UNI, cui si farà riferimento nel paragrafo seguente, hanno chiarito maggiormente i contenuti del Capitolato definendolo "Capitolato informativo" e attribuendo a tale

linked to that of design» (Bosia, 2013). In the first passages of the evolution of regulations governing the planning of public works (see the first versions of the Framework Law on Public Works, now referred to as the "Public Contracts Code"), the path chosen by the legislator was that of a clear separation between design and development. This was underpinned by the concept that many of the causes for failure to complete or for the encountered criticalities ought to be attributed, in building processes, to the shortcomings of the planning phase, and not to failure to verify the intervention's feasibility beforehand.

Conversely, in the later versions of the regulations, it was held that inefficiencies in carrying out public works could be remedied through forms of contracting that allowed the construction company to be included in

the executive design (see integrated procurement), thus getting the company intimately involved in the design phases as well, so as to contain litigation above all.

Always following the guiding principle of seeking efficiency in the implementation of construction processes, the regulation on the digitalisation of contracts intervened in this setting. Indeed, Ministerial Decree no. 560 of 01 December 2017 defined the timings for contracting authorities, granting administrations and economic operators the mandatory nature of the methods and of the electronic tools, such as those of modelling for construction and infrastructures during the phases of designing, building and managing works, and the related verifications (art.1).

To highlight the connection between the introduction of contracting forms

strumento un'importanza strategica per la definizione, a monte, di obiettivi, esigenze e contenuti del processo informativo, soprattutto per indirizzare il progetto.

Il Capitolato informativo, come delineato nel più recente Codice dei Contratti pubblici (D.L. n. 36 del 31/03/2023), riveste un ruolo fondamentale nel primo stadio della progettazione, ovvero nel Progetto di fattibilità tecnica ed economica. Questo documento deve includere specifiche dettagliate relative all'equivalenza dei contenuti informativi presenti nei documenti rispetto ai livelli di fabbisogno informativo richiesti per i modelli informativi. Ciò implica che il Capitolato informativo debba garantire che tutte le informazioni necessarie per l'elaborazione del progetto siano presenti e corrispondano ai requisiti informativi definiti per i modelli BIM. Con riferimento al D.L. n. 36 del 31/03/2023, in caso di adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, il documento di indirizzo alla progettazione contiene anche il Capitolato Informativo. Con lo scopo di raggiungere risultati utili a supportare i progettisti nei singoli stadi di progettazione e i committenti nell'indirizzare i progetti, ci si è spinti nel proporre degli indirizzi relativi al Capitolato Informativo, in termini di Linee Guida, in linea con la caratteristica di ricerca operativa del settore della Tecnologia dell'Architettura.

### **Lo strumento Capitolato Informativo come strategia innovativa di processo**

Il Capitolato Informativo (CI), nella norma UNI 11337-5:2017, assume funzione di documento chiave per specificare la gestione informativa richiesta dal committente al *team* progettuale. Nella norma UNI 11337-6:2017 (successiva alla precedente)

that involve the construction company in the executive project and the legislation on the digitalisation of public procurement, it is crucial to emphasise how Ministerial Decree No. 560 of 01/12/2017 has generally facilitated greater integration between the various phases of the construction process, already starting from the design direction document (DIP).

The fundamental goal was to use digitalisation and the collection and processing of all the information in a single integrated modelling system to guide the works' designs and building processes towards principles of efficiency and effectiveness as relates to the subsequent process phases, including the management and life cycle of the building or infrastructure.

Art. 7 of the Decree refers to the "Specification", which must contain the general and specific strategic informa-

tion requirements, including the levels of the information content and all the elements of use for identifying the requirements of producing, managing, transmitting and storing information content.

The subsequent UNI regulations, which will be referred to in the following paragraph, further clarified the content of the Specification, defining it as an "Employer's Information Requirement" and attributing strategic importance to this instrument for defining, upstream, objectives, needs, and content of the information process, above all for guiding the design.

The Information Specification, as outlined in the most recent Public Contracts Law (Legislative Decree No. 36 of 31/03/2023), plays a fundamental role in the first stage of the design, namely in the Technical and Economic Feasibility Project. This document

viene data indicazione che il Capitolato Informativo si articola in quattro sezioni distinte, denominate: Premesse, Riferimenti normativi, Sezione tecnica e Sezione gestionale.

Un'analisi approfondita del Capitolato Informativo evidenzia l'importanza delle sezioni riguardanti gli aspetti tecnici e gestionali, per l'adozione del *Building Information Modeling* (BIM).

La Sezione Tecnica delinea in dettaglio gli aspetti tecnici connessi alla gestione dei dati, alla creazione del modello BIM e alla definizione dei protocolli di comunicazione, garantendo la trasmissione accurata delle informazioni nel contesto progettuale. D'altra parte, la Sezione Gestionale fornisce indicazioni essenziali per guidare il processo progettuale e costruttivo del modello informativo. Questa sezione richiede che vengano stabiliti con precisione gli obiettivi e le finalità del modello BIM. Il committente deve esplicitare le motivazioni sottostanti la scelta della metodologia BIM e le intenzioni riguardo all'uso del modello.

La struttura proposta dalla norma va considerata come un semplice punto di partenza in quanto indica soltanto una possibile formulazione delle due sezioni del Capitolato informativo.

In questo ambito si inserisce la proposta di linee guida che si pone l'obiettivo di consentire al committente l'opportunità di adattare e arricchire la struttura informativa in funzione delle proprie necessità ed esperienze.

Parallelamente, tali linee guida mirano a indirizzare il progettista nella formulazione di un'offerta dettagliata per la gestione informativa. Questo duplice obiettivo si fonda sulla struttura delineata, che si armonizza ai contenuti prescritti del Capitolato Informativo, conformemente alla proposta della Norma UNI 11337-6.

must include detailed specifications concerning the equivalence of the informative contents in the documents compared to the levels of informational needs required for the informational models. This implies that the Information Specification must ensure all the necessary information for the project's development is present and corresponds to the informational requirements defined for the BIM models. With reference to Legislative Decree No. 36 of 31/03/2023, in the case of adopting digital information management methods and tools for construction, the design direction document also contains the Employer's Information Requirement.

To achieve results for supporting designers in the individual stages of planning and customers in guiding the designs, there has been a push to propose directions regarding the Employer's

Information Requirement in terms of Guidelines, in line with the characteristic of operative exploration typical of the Technology of Architecture sector.

#### **The Employer's Information Requirement tool as an innovative process strategy**

The Employer's Information Requirement (E.I.R.), in standard UNI 11337-5:2017, becomes a key document to specify the information management the client requires from the project team. Standard UNI 11337-6:2017 (subsequent to the previous one) indicates that the Employer's Information Requirement is divided into four distinct sections: Preamble, Normative References, Technical Section and Management Section.

An in-depth analysis of the Employer's Information Requirement shows the importance of the sections relating to

#### **Proposta di Linee Guida per l'elaborazione del Capitolato informativo**

UNI 11337-6 che definiscono rispettivamente i requisiti per la gestione delle informazioni e le modalità di classificazione dei dati nel BIM, ha ribadito l'importanza del Capitolato Informativo come strumento chiave per una gestione efficace delle informazioni nel ciclo di vita dei progetti.

Secondo le norme UNI 11337-5 e UNI 11337-6, la gestione delle informazioni nel BIM richiede una classificazione precisa dei dati e un'organizzazione sistematica delle informazioni. Queste norme stabiliscono criteri chiari per la strutturazione e la gestione dei dati nei progetti BIM.

Tuttavia, considerando la crescente complessità dei progetti e la diversificazione delle esigenze, emerge la necessità di introdurre una metodologia per la preparazione e la comprensione del processo informativo (Fig. 1).

Le Linee Guida proposte introducono l'implementazione delle Macro-Aree rispetto alle norme UNI sopra menzionate. Le Macro-Aree proposte sono tese a fornire una visione integrata del processo di gestione informativa, superando i limiti delle norme UNI che tendono a focalizzarsi su aspetti più segmentati e tecnici. Nella Figura 1 sono state evidenziate le connessioni tra quanto previsto dalle norme UNI e quanto proposto nelle Linee Guida. Nella Figura 2 si è cercato di evidenziare come intervengano le Linee Guida proposte a supporto sia del progettista che del committente al fine di reinterpretare gli aspetti chiave delle norme per una gestione più efficace e integrata del processo informativo nel BIM.

L'adozione sempre più diffusa del BIM nel settore delle costruzioni (Edilportale, 2022), normato dalle UNI 11337-5 e

the technical and management aspects of the adoption of Building Information Modelling (BIM).

The Technical Section details the technical aspects connected to data management, the creation of the BIM, and the definition of the communication protocols, guaranteeing accurate transmission of information in the design context. On the other hand, the Management Section provides essential indications for guiding the process of designing and building the information model. This section precisely establishes the objectives and purposes of the BIM. The customer must clarify the reasons underlying the choice of the BIM methodology and the intentions related to the model's use.

The structure proposed by the standard should be considered merely as a starting point, as it only suggests one possible formulation of the two sec-

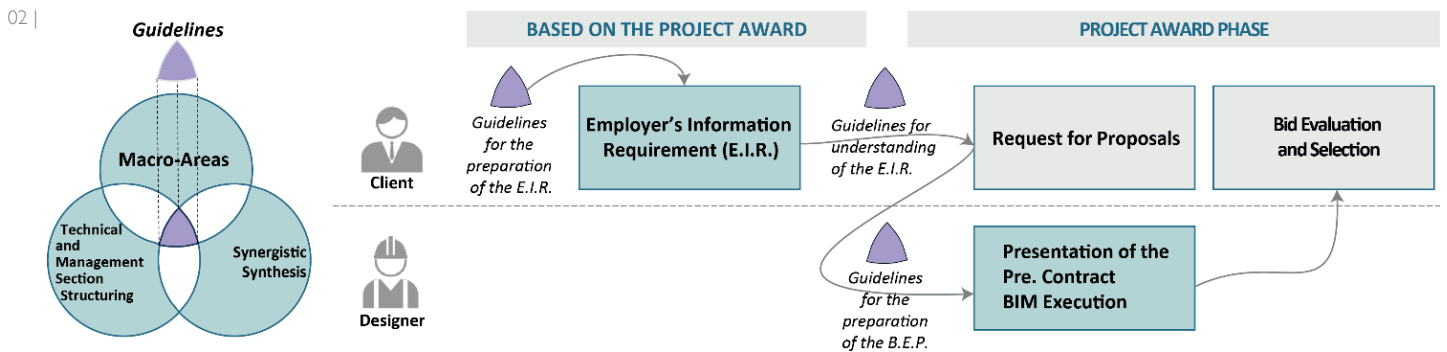
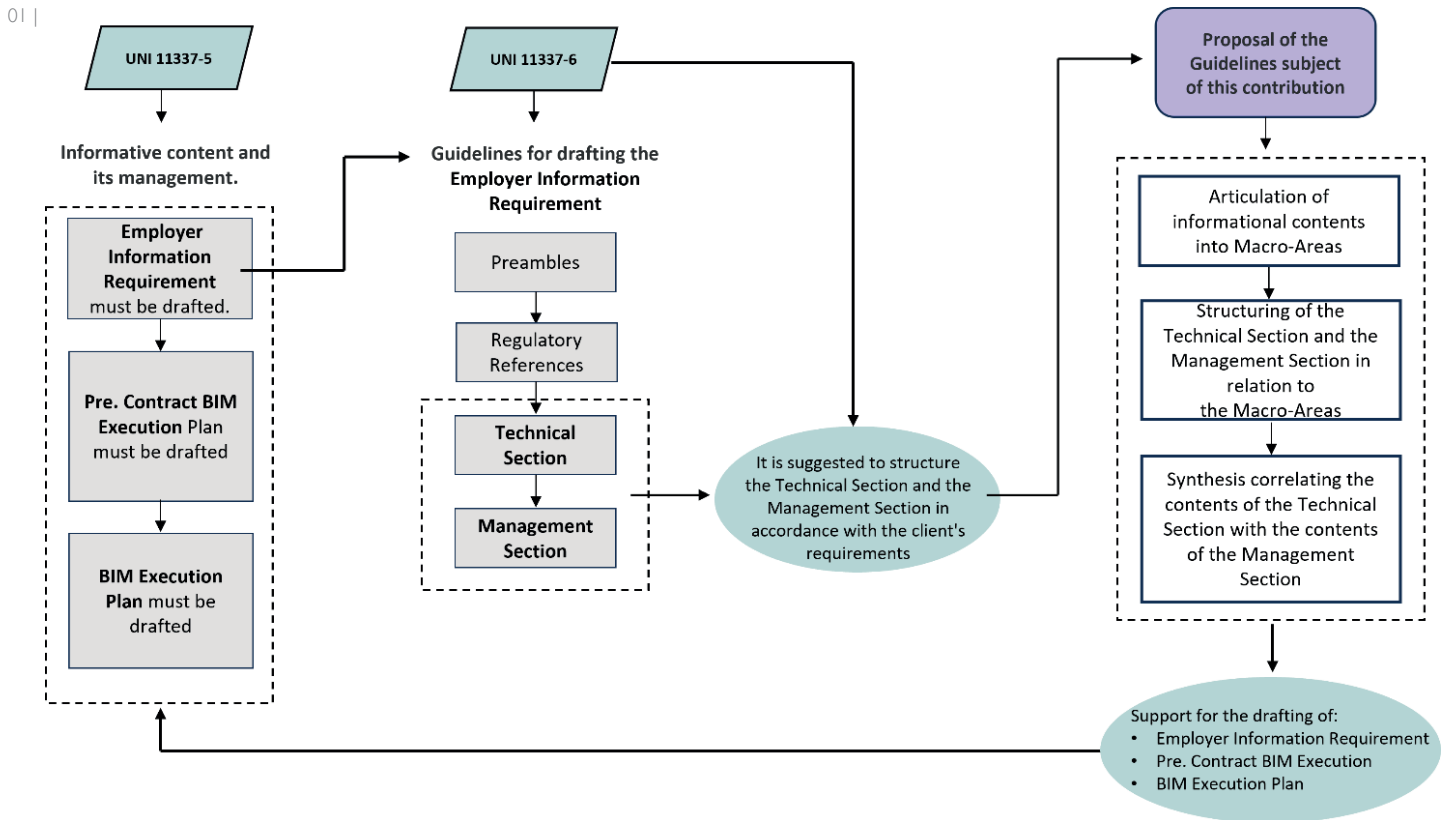
tions of the Employer's Information Requirement. Within this context, the proposal for guidelines aims to allow the customer to place demands on the designer, adapting and enriching the informative structure to suit personal needs and experience. In parallel, these guidelines aim to guide the designer in formulating a detailed bid for information management. This dual goal is founded upon the outlined structure, which fits with the prescribed content of the Employer's Information Requirement, in compliance with the proposal of UNI Regulation 11337-6.

#### **Proposed Guidelines for developing the Employer's Information Requirement**

The increasingly widespread adoption of BIM in the construction industry (Edilportale, 2022), regulated by standards UNI 11337-5 and UNI

01 | Connessioni tra i diversi punti della Sezione Gestionale e della Sezione Tecnica della UNI e la proposta delle Linee Guida oggetto del presente contributo  
*Connections between the different points of the Management Section and the Technical Section of the UNI, and the Guidelines proposed in this paper*

02 | Rappresentazione della Metodologia ideata per l'elaborazione delle Linee Guida a supporto del committente e del progettista nella fase di affidamento del progetto  
*Representation of the methodology devised for developing the Guidelines in support of the customer and designer in the design assignment phase*



11337-6, which respectively define the requirements for information management and the methods of data classification in BIM, has reiterated the importance of the Employer's Information Requirement as a key tool for effective information management in the designs' life cycle. According to standards UNI 11337-5 and UNI 11337-6, information management in BIM requires precise data classification and systematic organisation of information. These standards establish clear criteria for the structuring and management of data in BIM projects.

However, considering the designs' growing complexity and the diversified requirements, the need emerges for methodologies for preparing and understanding the information process. The proposed Guidelines introduce the implementation of Macro Areas in relation to the UNI standards. The proposed Macro Areas aim to provide an integrated view of the information management process, overcoming the limitations of the UNI standards, which tend to focus on more segmented and technical aspects. Figure 1 highlights the connections

between what is prescribed by the UNI standards and what is proposed in the Guidelines. In Figure 2, an attempt has been made to show how the proposed Guidelines support both the designer and the client in reinterpreting the key aspects of the standards for more effective and integrated management of the information process in BIM. The proposed guidelines have adopted the following steps in the methodological process:

- Phase 1 - Identifying the Employer's Information Requirement

Macro Areas: introducing the Macro Areas serves as a crucial guide for the Employer's Information Requirement. This systemic approach allows a complete vision and at the same time the definition of priorities, guaranteeing a clear document structure and facilitating understanding of the customer's demands, which is essential for outlining the Pre-Contract BIM Execution.

- Phase 2 - Correlation among Macro Areas and structuring of the Technical and Management Section: this



Le linee guida proposte hanno seguito nel processo metodologico i seguenti passaggi:

- Fase 1 – Identificazione delle Macro-Aree del Capitolato Informativo: l'introduzione delle Macro-Aree, funge da indirizzo cruciale per il Capitolato Informativo. Questo approccio di carattere sistemico, consente una visione completa e al tempo stesso la definizione di priorità, garantendo una struttura chiara del documento e facilitando la comprensione delle richieste da parte del committente, essenziale per delineare l'Offerta di Gestione Informativa (OGI).
- Fase 2 – Correlazione tra Macro-Aree e strutturazione della Sezione Tecnica e Gestionale: Questa fase implementa un'organizzazione dettagliata dei punti delle sezioni Tecnica e Gestionale, seguendo le indicazioni della normativa UNI 11337-6 e correlando tali indicazioni con le Macro-Aree identificate.
- Fase 3 – Creazione di sintesi sinergiche tra le Sezioni e le Macro-Aree: Una caratteristica distintiva di questa fase è la creazione di relazioni sinergiche tra le diverse sezioni. Ciascun punto è deliberatamente connesso agli altri, promuovendo una coesione e una coerenza tra le diverse parti del documento. Tale interconnessione evita la frammentazione e l'ambiguità, contribuendo così a creare un quadro globale comprensibile e sinergico.

#### *Fase 1 – Identificazione delle Macro-Aree relative al Capitolato Informativo (CI)*

Comprendere l'importanza dei concetti fondamentali prima di redigere il Capitolato Informativo consente di superare i fattori critici e di guidare in maniera proficua il processo di pianifi-

cazione, implementazione e controllo di un progetto BIM. Nel contesto della compilazione del CI, sono state identificate delle Macro-Aree in cui raggruppare contenuti al fine di migliorare la buona riuscita del modello.

Le Macro-Aree identificate possono rappresentare ambiti critici di elaborazione con un impatto diretto sul risultato del progetto e sono le seguenti:

1. **Visione degli obiettivi specifici:** la precisa definizione degli obiettivi del progetto BIM prima di redigere il Capitolato Informativo è decisiva. Questa pratica facilita la stesura del documento e garantisce una comprensione accurata. La mancanza di chiarezza sugli obiettivi può portare ad informazioni fuorvianti e poco pertinenti rispetto alle richieste del modello informativo.
2. **Adattamento alle esigenze del progetto:** una volta stabiliti gli obiettivi, si apre la strada per valutare l'adattamento del modello alle esigenze particolari del progetto e al contributo che esso può offrire. Questa Macro-Area, strategica, concentra la sua attenzione sull'allineamento del processo BIM alle esigenze specifiche del progetto.
3. **Coinvolgimento proattivo delle parti interessate:** dopo aver definito le esigenze, diventa importante attraverso un approccio tipico manageriale, individuare le parti coinvolte nel progetto e valutare il loro potenziale contributo allo sviluppo del modello informativo. Questa Macro-Area sottolinea l'interesse nel coinvolgere attivamente tutte le parti del processo BIM.
4. **Governance dei dati e standard di formato:** la Macro-Area in questione sottolinea la rilevanza della gestione accurata dei dati e del rispetto degli standard di formato, in quanto

phase implements a detailed organisation of the points in the Technique and Management sections, following the indications of regulation UNI11337-6 and correlating these guidelines with the identified Macro Areas. This phase's innovation lies in the organisation and strategic orientation introduced into the process of drawing up the Employer's Information Requirement.

- Phase 3 – Creating synergistic syntheses between the Sections and Macro Areas: a distinctive characteristic of this phase is the creation of synergistic relations between the various sections. Each point is deliberately connected to the others, promoting cohesion and coherence between the various parts of the document. This interconnection prevents fragmentation and ambiguity, thus helping to create a com-

prehensible and synergistic global framework.

#### *Phase 1 – Identification of relative Macro Areas of the Employer's Information Requirement (EIR)*

Critical factors can be overcome by understanding the importance of the fundamental concepts before drawing up the Employer's Information Requirement. It makes it possible to successfully guide a BIM design's planning, implementation and control. In the setting of compiling the EIR, Macro Areas have been identified in which contents can be grouped to improve the successful outcome of the model. The identified Macro Areas can represent critical areas of processing with a direct impact on the outcome of the project. They are given below:

1. Vision of the specific objectives: precisely defining objectives of the

BIM project before drawing up the Employer's Information Requirement is crucial. This practice facilitates drawing up the document and guarantees accurate understanding. The lack of clarity concerning the objectives can lead to misleading information of no pertinence to the demands of the information model.

2. Adaptation to the design's needs: once the objectives are established, the road is open to assess the model's adaptation to the particular needs of the design and to the contribution it can offer. This strategic Macro Area focuses on the alignment of the BIM process to the design's specific needs.
3. Proactive involvement of the interested parties: after the needs are defined, it becomes important, through a typical managerial approach, to identify the parties involved in the design and to assess

their potential contribution to developing the information model. This Macro Area underscores the interest in actively involving all parties concerned in the BIM process.

4. Governance of data and format standards: the Macro Area in question emphasises the importance of accurate data management and respect for format standards, since these practices facilitate the dissemination and accessibility of information. The implementation of naming rules for the files and directories of the BIM guarantees a uniform organisation and optimal usability of all information.
5. Constant monitoring and progressive assessment: it is crucial to establish an ongoing monitoring and assessment process in the constantly changing digital transformation process that relates to the design

tali pratiche facilitano la diffusione e l'accessibilità alle informazioni. L'implementazione di regole di denominazione per i file e le *directory* del modello BIM garantiscono un'organizzazione uniforme e una fruibilità ottimale di tutte le informazioni.

5. Monitoraggio costante e valutazione progressiva: nel processo di trasformazione digitale che riguarda il progetto e la costruzione, in costante mutamento, è cruciale instaurare un processo continuo di monitoraggio e valutazione. Questo processo consente di adeguare il Capitolato Informativo e le tecnologie correlate alle mutevoli esigenze e agli obiettivi in evoluzione.
6. Formazione e aggiornamenti strategici: il concetto di apprendimento continuo emerge come fondamentale per massimizzare l'efficacia delle innovazioni procedurali nel processo informativo di progetto. Questo concetto sottolinea l'importanza di una strutturazione accurata delle risorse necessarie, assicurando che ogni membro sia competente, consapevole ed efficiente nella gestione del modello informativo nel processo edilizio.

*Fase 2 – Correlazione tra Macro-Aree e Strutturazione della Sezione Tecnica e Gestionale*

In questa fase, ogni aspetto della sezione tecnica e di quella gestionale viene ad essere strettamente collegato a una macro-area specifica, mettendo in luce la loro rilevanza all'interno del progetto (Fig. 3).

Questa elaborazione aiuta committenti e progettisti a concentrarsi sui punti chiave e a garantire una struttura coerente per il Capitolato Informativo, con ciascuna macro-area che funge da

guida tematica, permettendo una suddivisione logica dei punti e prevenendo la dispersione delle informazioni. Ciò favorisce anche una comunicazione più efficiente tra tutte le parti coinvolte, fornendo una struttura intuitiva per discutere le esigenze del progetto e prendere decisioni, allineandosi perfettamente con gli obiettivi globali del progetto.

*Fase 3 – Creazione di sintesi sinergiche tra le sezioni tecnica e gestionale*

L'approccio integrato del Capitolato Informativo per il progetto BIM richiede una comprensione approfondita delle sinergie tra le macro-aree e i punti delle sezioni Gestionale e Tecnica. Ogni decisione presa all'interno di una macro-area ha il potenziale per influenzare e guidare le decisioni, creando una rete dinamica di interconnessioni che permea l'intero processo.

Le sinergie chiave emergono in particolare quando si esamina l'interazione tra le sezioni Gestionale e Tecnica del Capitolato Informativo.

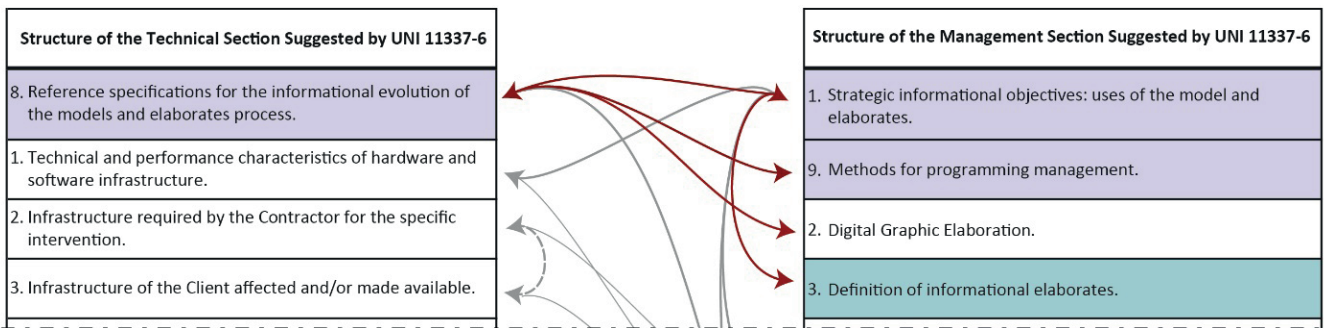
Un esempio concreto di questa interconnessione emerge chiaramente nella correlazione tra la visione degli obiettivi specifici (Macro-Area 1 come individuata nelle proposta di Linee Guida) e l'influenza diretta che essa esercita sugli obiettivi informativi strategici e sulle specifiche relative ai modelli e agli elaborati (Punto 1 della Sezione Gestionale come previsto dalla norma UNI 11337-6). Questa interazione contribuisce significativamente alla definizione degli elaborati informativi (Punto 3 della Sezione Gestionale come previsto dalla norma UNI 11337-6) e stabilisce le specifiche di riferimento per l'evoluzione informativa del processo riguardante i modelli e gli elaborati (Punto 8 della Sezione Tecnica come previsto dalla norma UNI 11337-6). Que-

03 |

Structure of the Technical Section Suggested by UNI 11337-6
1. Technical and performance characteristics of hardware and software infrastructure.
2. Infrastructure required by the Contractor for the specific intervention.
3. Infrastructure of the Client affected and/or made available.
4. Data supply formats initially provided by the Client.
5. Data supply and exchange.
6. Common system of specific reference coordinates.
7. Specification for object insertion.
8. Reference specifications for the informational evolution of the models and elaborates process.
9. Information management skills of the Contractor.

Structure of the Management Section Suggested by UNI 11337-6
1. Strategic informational objectives: uses of the model and elaborates.
2. Digital Graphic Elaboration.
3. Definition of informational elaborates.
4. Levels of graphic and informational development of objects and informational sheets.
5. Structuring and organization of digital modeling.
6. Roles, responsibilities, and authority for informational purposes.
7. Methods for sharing data, information, and informational content.
8. Policies for the protection and security of informational content.
9. Methods for programming management.

- Macro-Areas**
- 1 Vision of Specific Objectives
  - 2 Adaptation to Project Needs
  - 3 Proactive Stakeholder Involvement
  - 4 Data Governance and Format Standards
  - 5 Continuous Monitoring and Progressive Evaluation
  - 6 Training and Strategic Updates



sto sistema di relazioni crea un maggiore collegamento tra gli obiettivi generali del progetto e la loro attuazione pratica attraverso gli elaborati richiesti (Fig. 4). Inoltre, è evidente la relazione all'interno della stessa Macro-Area, individuata nella proposta di linee Guida, tra la gestione della programmazione (Punto 9 della Sezione Gestionale come previsto dalla norma UNI 11337-6) e la definizione delle specifiche di riferimento per l'evoluzione informativa dei modelli e degli elaborati (Punto 8 della Sezione Tecnica come previsto dalla norma UNI 11337-6). Questa relazione garantisce che la pianificazione temporale sia in sintonia con le specifiche dell'evoluzione informativa, assicurando così una coerenza nell'attuazione del processo progettuale.

Un altro esempio di relazione significativa si verifica quando consideriamo la Macro-Area 6, individuata nella proposta di linee Guida, che riguarda 'Formazione e aggiornamenti strategici'. Questa area d'influenza incide sulla definizione dei ruoli, delle responsabilità e delle autorità ai fini informativi (Punto 6 della Sezione Gestionale come previsto dalla norma UNI 11337-6), il che a sua volta guida le specifiche competenze richieste per la gestione delle informazioni da parte dell'appaltatore per il progetto specifico (Punto 9 della Sezione Tecnica come previsto

dalla norma UNI 11337-6). Questo assicura che tutti i membri coinvolti abbiano le competenze necessarie per svolgere efficacemente i compiti legati ai rispettivi ruoli, garantendo così un flusso continuo di informazioni (Fig. 5).

Queste relazioni mettono in luce in modo eloquente l'importanza dell'approccio integrato all'interno della metodologia BIM. Esse dimostrano chiaramente come ogni decisione, ogni aspetto, siano parte di un sistema interconnesso, mirato alla creazione e gestione di informazioni di alta qualità che contribuiscono al successo complessivo del progetto.

Queste relazioni offrono una chiara evidenza di come il Capitolato Informativo per il progetto BIM sia un'opportunità unica per un'integrazione efficace tra le macro-aree individuate nel presente contributo e i punti delle sezioni Gestionale e Tecnica.

Tale integrazione non solo migliora l'efficienza dell'intero processo, ma anche la qualità e l'allineamento degli obiettivi del progetto (Fig. 6).

Le Linee Guida proposte, partendo da quanto previsto dalle norme UNI 11337-5 e UNI 11337-6, introducono una struttura guida di indirizzo che rafforza il legame tra la Sezione Tecnica

and building process. This allows the Employer's Information Requirement and related technologies to be adapted to changing needs and evolving objectives.

6. Training and strategic updates: the concept of ongoing learning emerges as essential to maximise the effectiveness of procedural innovations in the context of the design information process. This concept underscores the importance of an accurate structure of the necessary resources, ensuring that each member is competent, aware and efficient in managing the information model in the building process.

be closely linked to a specific macro area, casting light on their relevance within the design's overall setting (Fig. 3).

This elaboration helps customers and designers focus on the key points, and guarantees a coherent structure for the Employer's Information Requirement, with each macro area functioning as thematic guide, thereby allowing a logical subdivision of points and preventing the dispersal of information. This also fosters more efficient communication among all the parties involved, providing an intuitive structure to discuss the design's needs and for decision-making, while aligning perfectly with the design's overall objectives.

the BIM design requires in-depth understanding of the synergies between the macro areas and the points of the Management and Technical sections. Each decision made within a macro area has the potential to influence and guide the decisions, creating a dynamic network of interconnections that permeates the entire process.

The key synergies emerge when examining the interaction between the Employer's Information Requirement Management and Technical sections. A concrete example of this interconnection clearly emerges in the correlation between the vision of the specific objectives (Macro Area 1 as identified in the proposed Guidelines) and the direct influence it has on the strategic information objectives and on the specifications relating to the models and the developed documents (Point 1 of the Management Section as prescribed by

standard UNI 11337-6). This interaction makes a significant contribution to defining the information documents (Point 3 of the Management Section as prescribed by standard UNI 11337-6), and establishes the reference specifications for the process' information evolution as relates to the models and the developed documents (Point 8 of the Technical Section as prescribed by standard UNI 11337-6). This system of relationships creates an essential link between the design's general objectives and their practical implementation through the required developed documents (Fig. 4). Moreover, there clearly are relationships within the same Macro Area between the management of the programming (Point 9 of the Management Section, as prescribed by standard UNI 11337-6) and the definition of the reference specifications for the information-based evolution

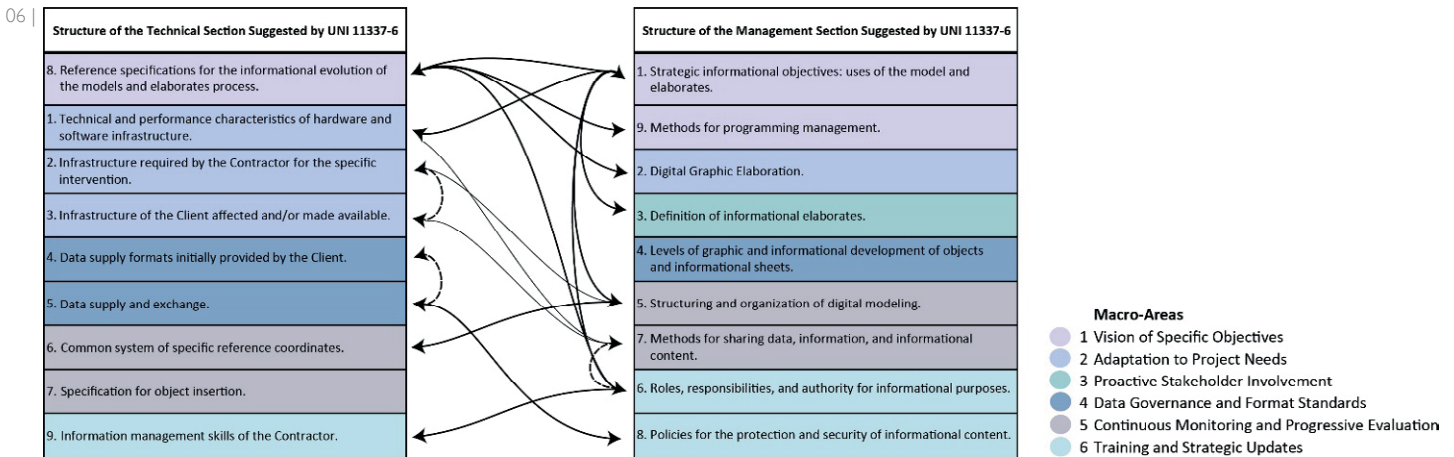
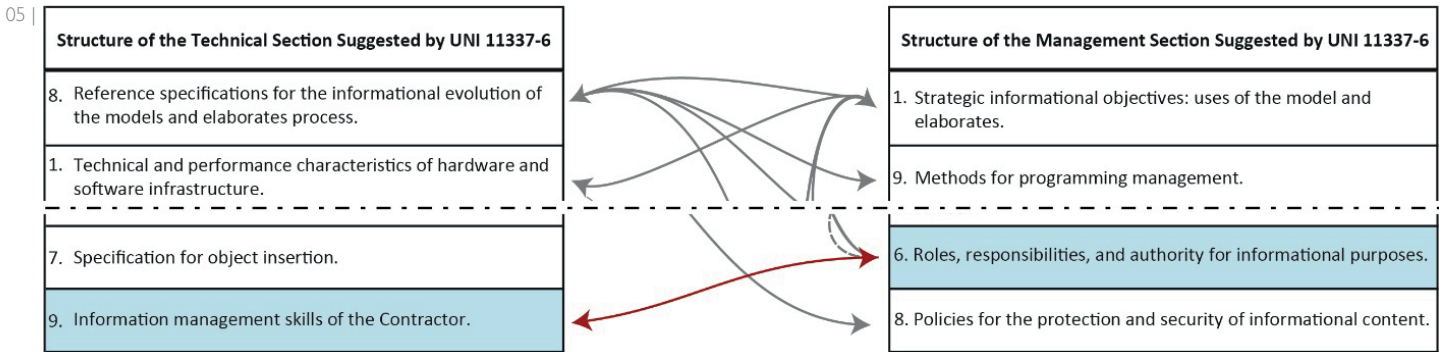
*Phase 2 – Correlation between Macro Areas and Structuring of the Technical and Management Sections*

At this stage, every aspect of the technical and management sections comes to

*Phase 3 – Creation of synergistic syntheses between the technical and management sections*

The integrated approach of the Employer's Information Requirement for

06 | Sintesi sinergica tra le Sezioni Tecniche e Gestionali secondo l'ordine di priorità delle Macro Aree: come le Scelte in un'area possono influire direttamente o indirettamente su altre parti del documento  
*Synergistic synthesis between the Technical and Management Sections in accordance with the Macro Areas' order of priorities: how the choices in one area can directly or indirectly influence other parts of the document*



lution of the models and documents developed (Point 8 of the Technical Section as prescribed by standard UNI 11337-6). This relationship guarantees that temporal planning is in sync with the specifications of the information evolution, thus ensuring consistency in the implementation of the design process.

Another example of significant relationships takes place when we consider Macro Area 6, as identified in the proposed Guidelines, which relates to 'Training and strategic updates'. This area of influence impacts the definition of the roles, responsibilities and authorities for information purposes (Point 6 of the Management Section as prescribed by standard UNI 11337-6) which, in turn, guides the specific competences required for management of the information by the contractor for the specific design (Point 9

of the Technical Section). This ensures that all the involved members will have the skills needed to effectively perform the tasks linked to their respective roles, thus guaranteeing a continuous information flow (Fig. 5).

These relationships cast a telling light on the importance of the integrated approach within the setting of the BIM methodology. They clearly demonstrate how each decision, each aspect, is part of an interconnected system aimed at creating and managing high quality information, which contributes to the design's overall success.

These synergies offer clear evidence of how the Employer's Information Requirement for the BIM design is a unique opportunity for effective integration between macro areas identified in this contribution and the points of the Management and Technical sections.

This integration not only improves the efficiency of the entire process, but also the quality and alignment of the design's objectives (Fig. 6).

The proposed Guidelines, starting from what is prescribed by standards UNI 11337-5 and UNI 11337-6, introduce a guiding structure that strengthens the link between the Technical and Management Sections. The application of these guidelines aims to:

1. Strengthen the definition of objectives within the Employer's Information Requirement, ensuring they are coherent with the identified Macro Areas and reflect a level of detail that mirrors the informational needs of the project.
2. Improve the management of data and information exchanges, establishing standardised formats and data exchange protocols, which facilitate transparency and com-

municative effectiveness among the involved parties.

3. Promote an integrated approach that considers every aspect of design and implementation as part of an interconnected system, with a direct impact on the project's success.

### Conclusions

The BIM is based on collaboration and sharing of information throughout a building's life cycle, from the initial design phase to Operation & Maintenance. This requires deep understanding of the potentials of BIM and a management structure to regulate relations between the customer, professionals and companies, establishing design requirements and contractual constraints. In the Employer's Information Requirement, the organisation of the points in the Technical and Management sections under macro areas pro-



e la Sezione Gestionale. L'applicazione di queste linee guida si prefigge di:

1. Rafforzare la definizione degli obiettivi all'interno del Capitolato, assicurando che siano coerenti con le Macro-Aree individuate e riflettano un livello di dettaglio che rispecchi i bisogni informativi del progetto.
2. Migliorare la gestione dei dati e degli scambi informativi, stabilendo formati standardizzati e protocolli di scambio dati che agevolino la trasparenza e l'efficacia comunicativa tra le parti coinvolte.
3. Promuovere un approccio integrato che consideri ogni aspetto della progettazione e realizzazione come parte di un sistema interconnesso, con un impatto diretto sul successo del progetto.

## Conclusioni

Il BIM si basa sulla collaborazione e condivisione delle informazioni lungo l'intero ciclo di vita di un edificio, dalla fase iniziale del progetto all'*Operation & Maintenance*. Questo richiede una profonda comprensione delle potenzialità del BIM e una struttura gestionale per regolare le relazioni tra committente, professionisti e imprese, stabilendo requisiti progettuali e vincoli contrattuali.

Nel Capitolato Informativo, l'organizzazione dei punti nelle sezioni Tecnica e Gestionale sotto macro-aree fornisce una chiara struttura gerarchica e priorità.

L'approccio proposto fornisce un'integrazione coerente del documento, nel tentativo di offrire delle linee guida che possano affrontare la complessità dei progetti BIM fin dalle fasi iniziali. Le scelte relative alle specifiche tecniche, ai ruoli e alle respon-

vides a clear hierarchical structure and priorities.

This approach offers an integration of the document, and attempts to offer guidelines to handle the complexity of BIM designs from the initial phases.

The choices relating to the specific techniques, the roles and responsibilities, as well as to data management, become part of an integrated context, instead of being isolated fragments.

An additional important step to continue the journey is proposing the formulation of requirements accompanied by responses in terms of strategic performance specific for each macro area.

It is essential for research and training to invest in addressing the increasingly complex challenges in the field of BIM design and implementation, which have now become obligatory for all projects.

Particular attention must be paid to the training of technicians in public administration, who seek to overcome the gap between regulatory evolution, new design management tools, and access to knowledge. The gap risks widening, given the speed with which the digital transition is advancing. The above is an attempt to regain control of the available information tools, to link them increasingly to the design's specific features, and to safeguard the creative act inherent to the designer's activity.

## NOTES

The reference is to the original concept of process innovation, which dates back to the theories of economic development in the early 20th century, specifically to introducing a new, so-called "dynamic" approach to explain the reality of development. In this con-

sabilità, così come alla gestione dei dati, diventano parte di un contesto integrato anziché frammenti isolati.

Un ulteriore passo per continuare il percorso intrapreso potrebbe essere la proposta di formulazione di requisiti, accompagnati da risposte in termini di prestazioni strategiche specifiche per ciascuna macro-area.

È fondamentale che la ricerca e la formazione investano nell'affrontare le sempre più complesse sfide nel campo della progettazione e implementazione BIM, ormai divenute obbligatorie per tutti i progetti.

Una particolare attenzione deve essere rivolta alla formazione dei tecnici della Pubblica Amministrazione, cercando di superare quel *gap* tra evoluzione normativa, nuovi strumenti per la gestione del progetto e accesso alle conoscenze: un divario che rischia di aumentare data la rapidità con cui la transizione digitale sta avanzando. Tutto ciò, nel tentativo di riappropriarsi degli strumenti informativi disponibili, di legarli sempre più alle specificità del progetto, di salvaguardare anche l'atto creativo che è connaturato all'attività del progettista.

## NOTE

<sup>1</sup> Il riferimento è all'originario concetto di innovazione di processo, che risale alle teorie dello sviluppo economico dei primi decenni del '900, in particolare, all'introduzione di un nuovo approccio, cosiddetto "dinamico", per spiegare la realtà dello sviluppo. In tale ambito, l'innovazione di processo veniva identificata come «L'introduzione di un nuovo metodo di produzione [...] o un nuovo modo di gestire un prodotto commercialmente» (J.A. Schumpeter, 1934).

text, process innovation was identified as «The introduction of a new method of production [...] or a new way of commercially handling a product» (J.A. Schumpeter, 1934).

## REFERENCES

- Bologna, R., Torricelli, M.C. (2021), *Romano Del Nord. Teoria e prassi del progetto di architettura*, Firenze University Press, Firenze.
- Bosia, D. (a cura di) (2013), *L'opera di Giuseppe Ciribini*, Milano, Franco-Angeli.
- Acca Software (2020), *Guida al BIM 2. La rivoluzione digitale dell'edilizia* (Accessed on 09/01/2020).
- Bacchieri, G., Garagnani, S. (2018), "Implementing BIM in public procurement: An Italian case study". *Journal of Civil Engineering and Management*, 24(8), 626-638.
- Ferrara, A., Feligioni, E. (2018), *Come redigere il capitolato informativo secondo la metodologia BIM: GUIDA PRATICA-aggiornato a DM 560/2017 e UNI 11337: 2017*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Gobbi, C., Selvaggi, F. (2021), L'impatto delle tecnologie emergenti nell'architettura e nella produzione edilizia: il caso del Building Information Modeling (BIM). *Tecniche di Architettura*, 3, 13-24.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. (2017), Decreto Ministeriale n.560 del 01/12/2017,
- Decreto Legislativo n. 36 del 31/03/2023
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., Teicholz, P. (2018), *BIM Handbook* (3rd ed.). Wiley.
- Norma UNI 11337-1 (2017), Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi.
- Norma UNI 11337-5 (2017), Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati.
- Norma UNI/TR 11337-6 (2017), Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo.
- Schumpeter J.A., *The theory of economic development*, New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.), 1934.
- Edilportale (2022), BIM e digitalizzazione, Oice: 'nel 2021 in calo le richieste delle PPAA'