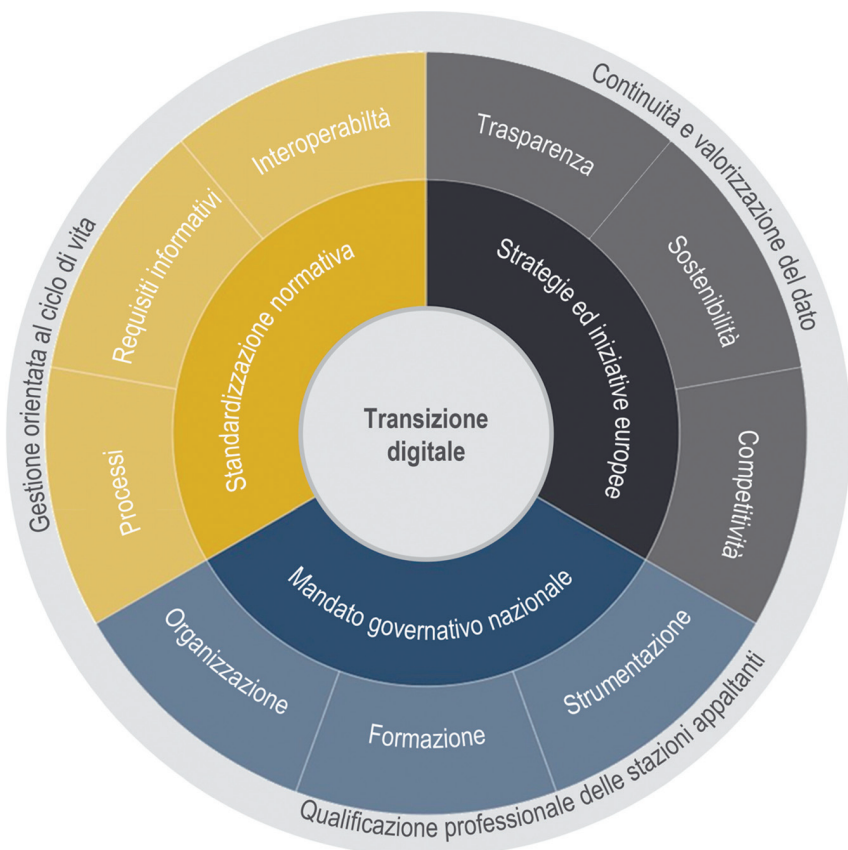


LA TRANSIZIONE DIGITALE NELLE COSTRUZIONI

**Strategie e requisiti per l'adozione della gestione
informativa nella domanda pubblica**



EDILIZIA/Studi



This volume is published in open access format, i.e. the file of the entire work can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

On the FrancoAngeli Open Access platform, it is possible to publish articles and monographs, according to ethical and quality standards while ensuring open access to the content itself. It guarantees the preservation in the major international OA archives and repositories. Through the integration with its entire catalog of publications and series, FrancoAngeli also maximizes visibility, user accessibility and impact for the author.

Read more: [Publish with us \(francoangeli.it\)](http://francoangeli.it)

Readers who wish to find out about the books and periodicals published by us can visit our website www.francoangeli.it and subscribe to “[Keep me informed](#)” service to receive e-mail notifications.

SILVIA MASTROLEMBO VENTURA

LA TRANSIZIONE DIGITALE NELLE COSTRUZIONI

**Strategie e requisiti per l'adozione della gestione
informativa nella domanda pubblica**

FRANCOANGELI

Isbn e-book Open Access: 9788891722614

Copyright © 2025 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza *Creative Commons*
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.
L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni
della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

A Pietro

Indice

Introduzione	pag.	11
1. Strategie europee orientate alla digitalizzazione nel settore delle costruzioni	»	15
1.1. La rilevanza del settore delle costruzioni in Europa	»	15
1.2. La transizione digitale come leva di sostenibilità e resilienza per il settore delle costruzioni	»	18
1.2.1. Le attività dell' <i>High Level Construction Forum</i> (HLCF)	»	21
1.3. I pilastri strategici per la transizione digitale delle costruzioni	»	24
1.3.1. L'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni in Europa	»	25
1.3.1.1. Mandati governativi per l'adozione obbligatoria del BIM nei contratti pubblici	»	26
1.3.1.2. Lo <i>European BIM Task Group</i>	»	28
1.3.2. La digitalizzazione dei processi autorizzativi	»	29
1.3.3. Gli <i>European Digital Innovation Hub</i> (EDIH)	»	31
1.3.4. Il <i>framework</i> europeo per il <i>Digital Building Logbook</i> (DBL)	»	32
1.3.5. La <i>Construction Products Regulation</i> (CPR) e il <i>Digital Product Passport</i> (DPP)	»	33

1.4. La standardizzazione normativa come fattore abilitante della digitalizzazione	pag. 34
1.4.1. La normazione tecnica internazionale	» 34
1.4.2. La normazione tecnica europea	» 37
2. Il mandato governativo per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni in Italia	» 45
2.1. La transizione digitale delle costruzioni nell'ambito della pubblica amministrazione	» 45
2.2. Il recepimento della Direttiva Europea 2014/24/ EU nel Decreto legislativo n. 50 del 2016	» 46
2.3. Il Decreto ministeriale n. 560 del 2017	» 48
2.3.1. I tempi di introduzione dell'obbligatorietà	» 49
2.4. Il decreto ministeriale n. 312 del 2021	» 50
2.4.1. Il decreto-legge n. 77 del 2021 e le Linee guida per la redazione del PFTE nell'ambito del PNRR e del PNC	» 51
2.5. Il Decreto legislativo n. 36 del 2023, il nuovo Codice dei contratti pubblici	» 54
2.5.1. La gestione informativa digitale delle costruzioni	» 55
2.5.2. Il Decreto legislativo n. 209 del 2024 con disposizioni integrative e correttive al Codice dei contratti pubblici	» 58
2.5.3. Il ruolo della Commissione di monitoraggio	» 61
2.6. La normazione tecnica nazionale	» 62
3. Requisiti organizzativi per la transizione digitale degli appalti pubblici	» 69
3.1. Il ruolo della domanda pubblica	» 69
3.2. Adempimenti preliminari alla digitalizzazione dei contratti pubblici	» 71
3.2.1. L'atto organizzativo	» 73
3.2.1.1. Le connessioni tra <i>project management</i> e gestione informativa digitale delle costruzioni	» 75

3.2.2. Il programma di formazione delle risorse umane	pag. 77
3.2.3. Il piano di acquisizione e di manutenzione delle necessarie dotazioni di hardware e software	» 78
3.2.3.1. Criteri tecnici	» 78
3.2.3.1.1. L'interoperabilità	» 78
3.2.3.1.2. L'organizzazione dei dati orientata ad oggetti	» 79
3.2.3.2. Criteri di processo: l'ambiente di condivisione dei dati come luogo di esecuzione del contratto	» 80
3.3. Analisi quantitativa e qualitativa della domanda pubblica	» 83
3.4. Le figure della gestione informativa digitale delle costruzioni	» 86
3.4.1. Il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati	» 89
3.4.2. Il gestore dei processi digitali	» 89
3.4.3. Il coordinatore dei flussi informativi	» 91
3.4.4. L'operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa	» 92
3.5. Il capitolato informativo	» 92
3.6. Obiettivi strategici e casi d'uso della gestione informativa digitale delle costruzioni	» 97
4. Un'analisi sul gap esistente tra richieste legislative e stato di fatto	» 105
4.1. Struttura dello studio	» 105
4.2. Ruolo e attività tecniche dei partecipanti	» 107
4.3. Contesto dell'organizzazione	» 112
4.4. Requisiti organizzativi	» 114
4.5. Requisiti procedurali	» 119
4.6. Requisiti tecnici	» 124
4.7. Adozione di un ambiente di condivisione dei dati	» 126
4.8. Discussione dei risultati	» 130
4.8.1. Limiti dello studio e possibili sviluppi futuri	» 133

5. Conclusioni	pag. 135
5.1. La qualificazione professionale delle stazioni appaltanti	» 138
5.2. La centralità della gestione del ciclo di vita	» 139
5.3. La continuità dei flussi informativi e la valorizzazione dei dati	» 140
Riferimenti bibliografici	» 143

Introduzione

La transizione digitale del settore delle costruzioni rappresenta un investimento imprescindibile per la modernizzazione, la competitività e la resilienza dell'intero ecosistema industriale a livello internazionale, soprattutto se inserita nel contesto delle misure necessarie per raggiungere l'obiettivo di un'Europa neutrale dal punto di vista climatico, come previsto dalla strategia del *Green Deal* europeo¹. Il settore è cruciale, sia a livello europeo che nazionale; ad entrambe le scale di analisi, infatti, è evidente il suo contributo significativo all'economia in termini di produzione di valore e di occupazione², ancora più rilevante se si considera anche il settore immobiliare, strettamente connesso alle costruzioni, e le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. Inoltre, considerando la fondamentale prospettiva *life cycle* del processo edilizio, la quale tiene conto di tutti gli effetti sull'intero ciclo di vita dell'edificio dalle fasi di estrazione delle materie prime, produzione dei materiali utilizzati, incluso il trasporto, le fasi di costruzione, uso, manutenzione e fine vita dell'edificio stesso³, è evidente come l'ambiente costruito abbia un impatto diretto sulla qualità della vita dei cittadini e sui cambiamenti climatici in atto, in termini di consumo di risorse così come di prestazioni.

Tuttavia, le costruzioni rappresentano anche un ecosistema industriale soggetto a sfide che si possono considerare storiche, dovute alla frammentazione del settore, a un quadro politico e normativo

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

² European Commission (2023a).

³ Campioli e Lavagna (2013).

complesso e ad una produttività costantemente oggetto di critiche, in termini di livelli garantiti, se comparata ad altri contesti industriali⁴. A ciò si somma una significativa reticenza al cambiamento, causa di una forte difficoltà di adozione di nuove tecnologie e di innovazione dei processi, oltre che una limitata attrazione di capitale umano, tema che rappresenta una sfida importante per il settore a livello europeo, dovuta tanto alla mancanza di attrattività per le nuove generazioni, quanto, al contempo, all'invecchiamento della forza lavoro con una conseguente perdita di competenze ed esperienza⁵. La stessa transizione digitale ed ecologica che il settore si trova ad affrontare⁶ richiede nuove competenze, abilità e conoscenze non ancora ampiamente diffuse, con una crescente domanda di figure professionali con qualifiche elevate in ambito di tecnologie costruttive, gestione informativa digitale, sostenibilità ambientale ed economia circolare. A ciò si aggiungono le sfide legate alla formazione e all'aggiornamento delle competenze, inclusa la limitatezza delle risorse e di incentivi economici pubblici che potrebbero rappresentare un freno all'innovazione del settore, ostacolando l'adozione di nuove tecnologie e pratiche sostenibili e mettendo a repentaglio la crescita dello stesso a causa dell'incapacità di rispondere alla crescente domanda del mercato.

In questo contesto l'Unione Europea ha attivato una serie di strumenti e iniziative al fine di aiutare l'industria delle costruzioni a esprimere tutto il suo potenziale, identificando un insieme di pilastri strategici sui quali investire per la transizione digitale del settore⁷. Questi includono l'adozione diffusa della gestione informativa digitale delle costruzioni in ambito pubblico, l'adozione della digitalizzazione dei processi autorizzativi e l'implementazione di un approccio *data-driven* efficacemente orientato al ciclo di vita anche attraverso strumenti quali il *digital bulding logbook* e il *digital product passport*.

Anche a livello nazionale la *twin transition* del settore, digitale ed ecologica, rappresenta una sfida cruciale, in linea con gli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che pongono la digi-

⁴ European Commission (2023a).

⁵ Ibidem.

⁶ European Commission (2023b).

⁷ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-transition-pathway_en.

talizzazione della pubblica amministrazione e il potenziamento delle competenze digitali, sulle quali l'Italia registra un significativo ritardo rispetto ad altri Paesi europei, al centro degli investimenti comunitari⁸. L'introduzione della gestione informativa digitale delle costruzioni, sancita dal nuovo Codice dei contratti pubblici (D.lgs. 36/2023 e s.m.i.) e considerata un motore di innovazione, trasparenza e qualità ambientale, rappresenta una tappa fondamentale della transizione digitale in atto. Nonostante il suo potenziale, tuttavia, l'adozione di questo approccio solleva preoccupazioni significative riguardo alle competenze richieste agli operatori, evidenziando la necessità prioritaria di investimenti formativi urgenti, specialmente a livello degli enti locali. Ulteriori criticità per le pubbliche amministrazioni emergono dalla difficoltà nel reperire adeguate risorse finanziarie e nel valutare le competenze richieste per le figure specialistiche previste dal Codice⁹.

Il presente volume si inserisce in tale contesto di indagine concentrandosi sulla domanda pubblica, in particolare sul ruolo delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti nell'ambito definito dal Codice dei contratti pubblici ed affrontando il tema della digitalizzazione dal punto di vista della qualificazione professionale delle amministrazioni. In tal senso, vengono analizzate le decennali traiettorie di transizione digitale intraprese dal settore delle costruzioni in Italia, un'evoluzione supportata da iniziative legislative e normative nazionali inquadrata nel più ampio scenario della *twin green and digital transition*. A partire da tale quadro analitico, il volume mira a identificare e a discutere i potenziali limiti e le opportunità ancora non pienamente sfruttate dall'azione dell'ambito pubblico nel suo ruolo di motore strategico per l'implementazione di tale transizione.

I capitoli successivi saranno, quindi, dedicati all'illustrazione delle strategie europee a supporto di un settore delle costruzioni innovativo, dal punto di vista digitale, ma anche ambientale e climatico, oltre che resiliente, ovvero in grado di affrontare le sfide globali del settore. Seguirà la descrizione del contesto italiano di progressiva introduzione obbligatoria della digitalizzazione del processo edilizio in ambito pubblico, con un'enfasi sulle metodologie piuttosto che

⁸ <https://www.italiadomani.gov.it>.

⁹ Decreto legislativo (D.lgs.) n. 36 del 2023 e s.m.i.

sugli strumenti specifici, e sulle dinamiche organizzative anziché sui singoli interventi. Attraverso l'analisi delle prescrizioni contenute nell'attuale Codice dei contratti pubblici e della loro applicazione in un campione di pubbliche amministrazioni, seppur esemplificativo e non pienamente rappresentativo, si intende fornire una valutazione, accompagnata da osservazioni critiche, dello stato attuale del processo di transizione in esame.

1. Strategie europee orientate alla digitalizzazione nel settore delle costruzioni

1.1. La rilevanza del settore delle costruzioni in Europa

La trattazione della digitalizzazione del settore delle costruzioni e, nello specifico, dell'impatto che questa ha nell'ambito dei contratti pubblici non può prescindere da un inquadramento del tema a livello europeo. La transizione digitale del settore delle costruzioni, infatti, è considerata dall'Unione Europea uno strumento necessario alla modernizzazione dello stesso ecosistema industriale (Figura 1), oltre che utile per accrescerne la competitività a livello internazionale. Questa, inoltre, va contestualizzata alla luce dello stretto legame con le necessarie misure volte al raggiungimento dell'obiettivo di un'Europa neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050, uno dei pilastri centrali del *Green Deal* europeo¹.

Il settore delle costruzioni è un ecosistema industriale strategico per l'Unione Europea, rappresentandone circa il 9,6% del prodotto interno lordo, pari a 1.158 miliardi di euro, nonché una fonte di posti di lavoro diretti per 24,9 milioni di persone², ovvero oltre il 6% del totale dell'occupazione³. Inoltre, si stima che i cittadini europei trascorranò in media l'85-90% del loro tempo negli edifici⁴, a testimonianza dell'impatto diretto dell'ambiente costruito sulla qualità della vita, oltre che sui cambiamenti climatici in atto. Questo vale

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

² European Commission (2023a).

³ Baldini *et al.* (2019).

⁴ European Commission (2023a).

sia in termini di consumo di risorse impiegate nella produzione, nel trasporto e nell'installazione di prodotti per la costruzione, che in termini di prestazioni energetiche in fase d'uso⁵.

Considerata la sua importanza economica, l'andamento del settore delle costruzioni può influenzare in modo significativo lo sviluppo dell'economia generale dell'Unione Europea. Tuttavia, nonostante il suo forte impatto sociale ed economico, storicamente tale settore si trova ad affrontare una serie di sfide; si tratta, innanzitutto, di un comparto industriale caratterizzato da frammentazione ed atomizzazione, con il 75,5% dei lavoratori impiegati in una piccola o media impresa (PMI), nel 36,5% dei casi in aziende formate da meno di dieci persone⁶, alle quali è richiesto di orientarsi in un quadro politico e normativo complesso. Permangono, inoltre, i temi della scarsa produttività del settore, in un continuo paragone con altri contesti industriali⁷, così come la storica reticenza al cambiamento, causa di una forte difficoltà di adozione di nuove tecnologie e di innovazione dei processi, in aggiunta alla limitata attrazione di capitale umano⁸.

È in questo contesto che l'Unione Europea ha attivato una serie di strumenti al fine di aiutare l'industria delle costruzioni a esprimere tutto il suo potenziale, abbracciando la tendenza globale a riconoscere l'importanza dell'ambiente costruito per la qualità della vita umana⁹. Nel 2012 viene adottato il piano d'azione *Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises*¹⁰, comunemente chiamato *Construction 2020*¹¹, attraverso il quale viene riconosciuta l'importanza strategica del settore industriale. La strategia *Construction 2020*¹², sviluppata in risposta alla crisi finanziaria del 2008 e del 2011, ha individuato le principali sfide che il settore si sarebbe trovato ad affrontare nel medio-lungo periodo in

⁵ COM/2012/0433 final.

⁶ European Commission (2023a).

⁷ Ibidem.

⁸ Ibidem.

⁹ European Commission (2019).

¹⁰ COM/2012/0433 final.

¹¹ Il piano d'azione *Construction 2020* faceva parte della strategia *Europa 2020*, la quale, lanciata dalla Commissione Europea nel 2010, ha rappresentato un quadro decennale per lo sviluppo economico e sociale dell'UE, con l'obiettivo di una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva (COM/2010/2020 def.).

¹² COM/2012/0433 final.

termini di investimenti, capitale umano e requisiti ambientali, oltre che di regolamentazione e accesso ai mercati, proponendo delle iniziative per sostenerlo in questo senso. Nel breve termine, l'accento è stato posto sulla necessità di sostenere la crescita e l'occupazione nel settore delle costruzioni in risposta alla crisi. A lungo termine, invece, le sfide che il settore si sarebbe trovato ad affrontare avrebbero richiesto un approccio concertato e coordinato a livello europeo al fine di migliorare il funzionamento della catena del valore, in particolare attraverso partenariati volontari tra il settore pubblico e quello privato e un quadro normativo appropriato, ove necessario, con l'obiettivo di rafforzare il mercato interno delle costruzioni e rilanciare la posizione competitiva a livello globale delle imprese nell'UE¹³. Tali sinergie hanno permesso di individuare le principali priorità strategiche sulle quali l'Europa si è concentrata fino al 2020, quali il cambiamento climatico, l'efficienza energetica e le energie rinnovabili, in particolare nel contesto di una politica di incentivi orientata alla ristrutturazione degli edifici, vista come un'opportunità per rivitalizzare le imprese e l'occupazione nel settore delle costruzioni¹⁴.

A partire dal 2020, l'Unione Europea ha predisposto ulteriori strategie e politiche atte al rafforzamento del mercato unico, al fine di garantire la competitività dell'industria europea a livello globale¹⁵. Nel 2020, infatti, è stata presentata una nuova strategia industriale per l'Europa¹⁶ orientata alla cosiddetta *Twin Green and Digital Transition*, la duplice transizione ecologica, ovvero ambientale e climatica, oltre che digitale. Aggiornata nel 2021¹⁷, la strategia industriale per l'Europa mira a rendere il mercato unico comunitario capace di continuare ad operare anche in condizioni di crisi impreviste o nonostante eventuali interruzioni nelle catene globali del valore, quali quelle verificatesi in concomitanza dell'emergenza pandemica nel 2020 e della crisi ucraina dal 2022. A tal fine, ogni ecosistema industriale è chiamato a trasformare i propri modelli di *business* e le pro-

¹³ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/objectives_en.

¹⁴ COM/2012/0433 final.

¹⁵ https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/digital-transformation_en.

¹⁶ COM/2020/102 final.

¹⁷ COM/2021/350 final.

prie catene del valore per lo sviluppo di un'economia europea verde, digitale e resiliente.

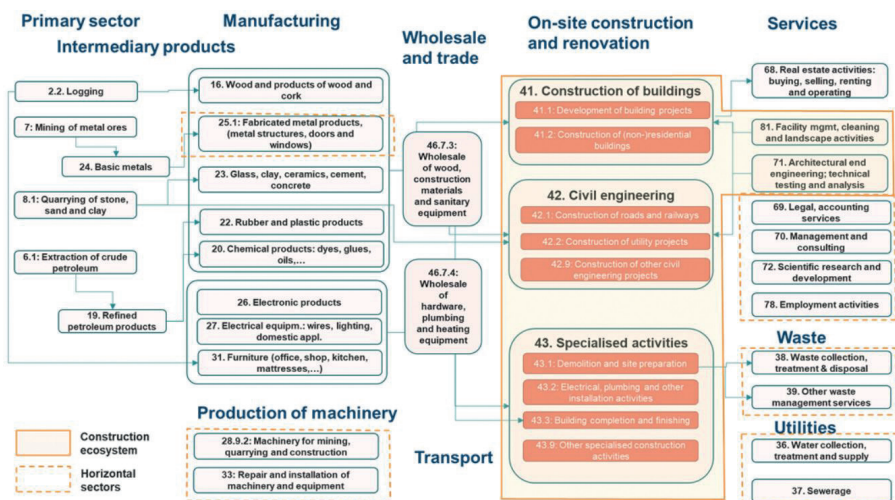


Fig. 1 - L'ecosistema industriale delle costruzioni (evidenziato in arancione), incastonato all'interno della catena del valore settoriale, si articola in diverse componenti fondamentali: l'edilizia residenziale e non residenziale, l'ingegneria civile, le attività di costruzione specializzate, i servizi di architettura e ingegneria, nonché le attività di gestione immobiliare. Parallelamente, si identificano settori orizzontali di rilevante interconnessione e da considerarsi parte integrante del medesimo ecosistema industriale. Tra questi si annoverano la produzione di macchinari per l'edilizia, i servizi legali, di consulenza e scientifici, unitamente ai servizi di gestione dei rifiuti e alle utilities pubbliche (fonte: European Commission, 2021a)

1.2. La transizione digitale come leva di sostenibilità e resilienza per il settore delle costruzioni

La nuova strategia industriale per l'Europa considera il settore delle costruzioni tra quelli principali nei quali investire al fine di promuoverne una piena transizione ecologica e digitale, ovvero una combinazione di tecnologie digitali e obiettivi del *Green Deal* europeo¹⁸

¹⁸ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

che mira a ottenere soluzioni sostenibili per la creazione di un ambiente costruito a impatto zero e resiliente¹⁹. Quello delle costruzioni, infatti, è un settore tipicamente considerato a basso livello tecnologico, con un elevato impatto ambientale sia in termini di consumo energetico che di emissioni industriali in risposta al fabbisogno di materiali e risorse, oltre che relativamente alla produzione di rifiuti²⁰. Basti considerare che a livello europeo si stima che il solo settore edilizio sia causa di circa il 50% di tutte le estrazioni di materiali, oltre che responsabile del 37,5% della produzione totale di rifiuti dell'UE^{21,22}.

La necessità per una transizione ecologica del settore ha origine dalla volontà di mitigare le conseguenze del cambiamento climatico in atto, oltre che della dipendenza dell'UE dalle importazioni di energia, tema fondamentale a seguito del significativo aumento dei prezzi dell'energia del 2021, attraverso un miglioramento dell'efficienza energetica dell'ecosistema industriale e un potenziamento della circolarità dei processi costruttivi²³, incluso il riciclo dei materiali da costruzione²⁴. La transizione digitale, invece, viene considerata come un'opportunità per trasformare processi e procedure degli ecosistemi industriali, incluse le modalità di comunicazione e scambio di informazioni, attraverso un approccio informato dai dati lungo l'intera catena del valore. Tale opportunità pone anche delle sfide, come il divario digitale e l'accessibilità della digitalizzazione in termini di investimenti tecnologici e formativi; è per questo motivo che la politica europea ha fatto della definizione del futuro digitale dell'Europa una priorità in modo che tutti possano beneficiarne²⁵.

La transizione ecologica all'interno dell'ecosistema industriale delle costruzioni si articola frequentemente attorno a tre concetti cardine: l'efficienza energetica degli edifici, il riutilizzo dei materiali da costruzione e l'impiego di fonti energetiche rinnovabili²⁶. Parallelamente, la transizione digitale nel settore è caratterizzata dalla

¹⁹ Paiho *et al.* (2023).

²⁰ European Commission (2023a).

²¹ Eurostat (2020).

²² Giorgi (2024).

²³ Ibidem.

²⁴ European Commission (2023a).

²⁵ Muench *et al.* (2022).

²⁶ European Commission (2023a).

fornitura di soluzioni avanzate, sia a livello software che hardware, comprendenti le potenzialità tecnologiche per l'automazione dei processi produttivi²⁷. Tra queste, gli operatori del settore annoverano metodologie e strumenti connessi al *Building Information Modelling* (BIM) e alla visualizzazione tridimensionale, incluse soluzioni di realtà virtuale e aumentata. I sistemi di sensorizzazione, l'*Internet of Things* (IoT) e l'Intelligenza Artificiale (IA) sono considerati ambiti di approfondimento cruciali per l'innovazione dei processi aziendali. Le tecnologie di produzione avanzata, inoltre, includono strumenti per la manifattura additiva, la robotica e la prefabbricazione, con quest'ultima strettamente correlata a sfide specifiche del settore, quali la carenza di forza lavoro qualificata e l'emergenza abitativa²⁸.

Si rileva, inoltre, la presenza di un insieme di iniziative promosse a livello europeo, concepite per catalizzare attivamente la duplice transizione, sia digitale che ecologica, all'interno del settore delle costruzioni. Tra queste si annoverano la Direttiva (UE) 2024/1275 concernente la prestazione energetica nell'edilizia²⁹, il Regolamento (UE) 2024/3110 relativo alle condizioni per la commercializzazione dei prodotti da costruzione³⁰ e l'introduzione del passaporto digitale dei prodotti³¹, quest'ultimo inquadrato nell'ambito del Regolamento (UE) 2024/1781 che stabilisce i requisiti di progettazione ecocompatibile per i prodotti sostenibili³².

Inoltre, l'ingente volume di investimenti pubblici indirizzati al settore delle costruzioni costituisce una base informativa di cruciale importanza per l'analisi delle traiettorie evolutive dell'ecosistema industriale. Nell'ambito del paradigma della duplice transizione, le procedure di appalto pubblico si configurano come un meccanismo strategico per la promozione congiunta della digitalizzazione e della sostenibilità ambientale. Un'analisi quantitativa relativa al periodo 2015-2020 attesta come il valore aggregato degli appalti pubblici nel comparto delle costruzioni abbia ecceduto gli 825 miliardi di euro in Europa, con una

²⁷ European Commission (2023a).

²⁸ European Commission (2023c).

²⁹ Directive (EU) 2024/1275.

³⁰ Regulation (EU) 2024/3110.

³¹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14382-Digital-product-passport-rules-for-service-providers_en.

³² Regulation (EU) 2024/1781.

destinazione specifica di 7,86 miliardi di euro³³ a iniziative inerenti alla duplice transizione. Il settore pubblico sta attivamente contribuendo, quindi, al processo di transizione digitale attraverso una riorganizzazione accelerata dei processi di appalto, delle modalità di rilascio dei processi autorizzativi, delle infrastrutture digitali, così come della digitalizzazione degli archivi documentali e delle informazioni concernenti il patrimonio edilizio, unitamente alla definizione di criteri volti ad assicurare la trasparenza e l'affidabilità delle operazioni³⁴.

Va sottolineato, infine, come il concetto di *twin transition*, però, non si limiti a descrivere due processi trasformativi che si sviluppano in parallelo, ma rappresenti, piuttosto, una sinergia necessaria per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. È per questo fondamentale comprendere come le due dimensioni possano interagire e supportarsi a vicenda, con particolare attenzione alle priorità d'intervento. A tal fine, nel 2022 l'Unione Europea ha pubblicato lo studio *Towards a green and digital future*³⁵, il quale esplora in che modo le due transizioni possano rafforzarsi reciprocamente, arrivando a considerare la potenziale influenza di fattori economici, sociali e politici³⁶.

1.2.1. *Le attività dell'High Level Construction Forum (HLCF)*

Con l'aggiornamento della nuova strategia industriale per l'Unione³⁷, l'Europa ha invitato alla creazione, attraverso un approccio partecipato e *bottom-up*, di percorsi di transizione verde e digitale per gli ecosistemi rilevanti³⁸. Si tratta dei cosiddetti *Transition pathways*³⁹, orientati alla piena comprensione della portata di una ta-

³³ Tale cifra rappresenta lo 0,95% del valore totale degli appalti, con una suddivisione interna che attribuisce lo 0,82% alla transizione verde e lo 0,13% alla transizione digitale (European Commission, 2023a).

³⁴ European Commission (2023a).

³⁵ Ibidem.

³⁶ Ibidem.

³⁷ COM/2021/350 final.

³⁸ I quattordici ecosistemi industriali rilevanti individuati dall'UE comprendono: costruzioni, industrie digitali, sanità, agroalimentare, energie rinnovabili, industrie ad alta intensità energetica, trasporti e automotive, elettronica, tessile, aerospaziale e difesa, industria culturale e creativa, turismo, economia di prossimità e sociale, commercio al dettaglio (COM/2021/350 final).

le evoluzione da parte di tutti gli *stakeholder* coinvolti, oltre che dei relativi potenziali benefici a lungo termine e, al contempo, delle condizioni necessarie e dei costi da sostenere per attuarla⁴⁰. Per redigere il *Transition pathway for construction*^{41,42} e monitorarne nel tempo lo stato di adozione^{43,44}, è stato istituito l'*High Level Construction Forum* (HLCF)⁴⁵, una comunità dinamica e in progressiva espansione che annovera oltre millecento membri afferenti a molteplici settori, tra i quali imprese, associazioni industriali, autorità nazionali ed istituzioni accademiche. I partecipanti concorrono in maniera proattiva alla definizione delle priorità e degli obiettivi strategici attraverso sessioni tematiche dedicate⁴⁶. Tale consesso svolge un ruolo attivo nel coinvolgimento del comparto delle costruzioni nell'elaborazione e nell'attuazione delle politiche dell'Unione Europea ed è, inoltre, preposto al monitoraggio dell'implementazione di un percorso di transizione orientato verso un ecosistema edilizio improntato ai principi di sostenibilità ambientale, digitalizzazione e resilienza.

L'HLCF è un'iniziativa della Commissione europea che si basa sui risultati ottenuti nell'ambito del precedente piano di azione *Construction 2020*, il quale era riuscito a riunire gli stakeholder lungo la catena del valore delle costruzioni e ad avviare discussioni e collaborazioni relativamente a cinque gruppi tematici⁴⁷:

³⁹ European Commission (2022).

⁴⁰ https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/transition-pathways_en.

⁴¹ European Commission (2023b).

⁴² Il *Transition pathway for construction*, pubblicato nel 2023, è un documento che descrive le condizioni e le azioni necessarie per realizzare un ecosistema delle costruzioni resiliente, competitivo, attento alla questione ambientale e al cambiamento climatico, oltre che più digitale (European Commission, 2023b).

⁴³ European Commission (2023a).

⁴⁴ Sempre nel 2023, la Commissione Europea ha pubblicato lo studio *Monitoring the twin transition of industrial ecosystem* relativo al settore delle costruzioni (European Commission, 2023a), come parte del progetto *European monitor of industrial ecosystem* (<https://monitor-industrial-ecosystems.ec.europa.eu>) avviato dalla Commissione Europea tramite la direzione generale DG GROW e l'agenzia EISMEA al fine di misurare nel tempo i progressi raggiunti dagli ecosistemi industriali rilevanti attraverso un quadro di monitoraggio e di indicatori dedicato.

⁴⁵ https://commission.europa.eu/about/departments-and-executive-agencies/internal-market-industry-entrepreneurship-and-smes_en.

⁴⁶ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-transition-pathway_en.

⁴⁷ <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/links/high-level-construction-forum>.

- investimenti nella ristrutturazione;
- infrastrutture e innovazione;
- competenze e qualifiche;
- mercato interno;
- competitività internazionale.

Sulla base delle esperienze nell'attuazione di *Construction 2020* e considerati i nuovi obiettivi della strategia industriale dell'UE, l'HLCF prevede l'approfondimento di tre, già citati, temi chiave⁴⁸:

- favorire un settore delle costruzioni e un ambiente costruito digitali e innovativi, ad esempio attraverso la condivisione di dati, la gestione informativa digitale delle costruzioni e la standardizzazione dei processi (ambito della transizione digitale);
- affrontare le priorità, all'interno del settore delle costruzioni e dell'ambiente costruito relative, ad esempio, alla decarbonizzazione del patrimonio edilizio, l'evoluzione verso un'economia circolare e l'implementazione di approcci orientati alla gestione del ciclo di vita (ambito della transizione ecologica);
- consentire un settore delle costruzioni e un ambiente costruito resilienti, ad esempio attraverso lo sviluppo di competenze specialistiche e l'adozione di nuovi modelli di business, oltre che migliorando la regolamentazione del mercato interno e garantendo la competitività internazionale (ambito della resilienza).

A partire dalla sua istituzione nel settembre 2021, il forum ha convocato cinque sessioni plenarie, l'ultima delle quali nell'aprile 2025⁴⁹. Tale occasione ha rappresentato un'importante opportunità di analisi della resilienza intrinseca al settore delle costruzioni e delle sue attuali criticità, quali le pressioni inflazionistiche e la carenza di competenze specialistiche⁵⁰. In tale contesto, è stata sottolineata la robustezza del comparto, ascrivibile ai suoi radicati legami territoriali, unitamente alla sua rilevanza strategica nel fronteggiare la crisi abitativa e nel perseguire gli ambiziosi obiettivi europei di decarbonizzazione. Il fulcro delle discussioni ha riguardato la necessità

⁴⁸ European Commission (2025c).

⁴⁹ https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/high-level-construction-forum-holds-fifth-annual-meeting-brussels-2025-04-10_en.

⁵⁰ European Commission (2025c).

di una semplificazione del quadro normativo, l'implementazione di processi di standardizzazione e il rafforzamento del mercato unico, inclusa la risoluzione del divario di competenze attraverso l'attrazione di una forza lavoro diversificata⁵¹. In aggiunta, in occasione dell'ultima sessione plenaria del forum si è evidenziato come la valorizzazione della digitalizzazione possa costituire una leva per l'incremento della produttività del settore, per l'aggiornamento dei criteri di aggiudicazione degli appalti pubblici, orientandoli verso parametri di sostenibilità ambientale, innovazione e inclusione sociale, così come per la promozione di un modello di economia circolare, incentivando il riuso e il riciclo dei materiali e la cooperazione intersettoriale, nonché per un impulso all'industrializzazione sia nel campo delle nuove costruzioni che delle ristrutturazioni⁵².

1.3. I pilastri strategici per la transizione digitale delle costruzioni

L'Unione Europea evidenzia i seguenti pilastri strategici per la transizione digitale del settore^{53,54} (Figura 2):

- l'adozione diffusa della gestione informativa digitale delle costruzioni in tutti gli Stati membri⁵⁵;
- la digitalizzazione dei processi autorizzativi⁵⁶;
- il supporto alle PMI del settore⁵⁷ perché abbraccino l'innovazione e la digitalizzazione, ad esempio attraverso gli *European Digital Innovation Hub* (EDIH)⁵⁸;
- l'implementazione in tutta Europa dei *Digital Building Logbook*, i fascicoli digitali dei fabbricati⁵⁹;

⁵¹ European Commission (2025c).

⁵² https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/high-level-construction-forum-holds-fifth-annual-meeting-brussels-2025-04-10_en.

⁵³ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-transition-pathway_en.

⁵⁴ Meinero e Villa (2023).

⁵⁵ European Commission (2025a).

⁵⁶ European Commission (2025b).

⁵⁷ <https://digital-construction.ec.europa.eu/>.

⁵⁸ <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/>.

⁵⁹ European Commission (2021b).

- la promozione del Regolamento sui Prodotti da Costruzione⁶⁰ e del Passaporto Digitale del Prodotto⁶¹.

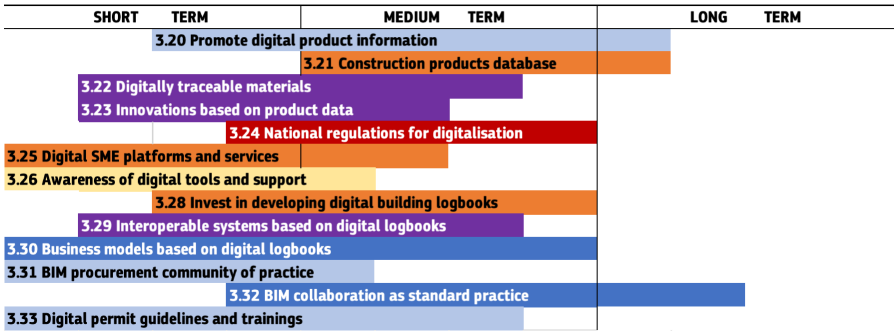


Fig. 2 - Roadmap verso un ambiente costruito digitale (fonte: European Commission, 2023b)

1.3.1. *L'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni in Europa*

La Direttiva 2014/24/EU sugli appalti pubblici⁶² ha stabilito che “per gli appalti pubblici di lavori e i concorsi di progettazione, gli Stati membri possono richiedere l’uso di strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti di simulazione elettronica per le informazioni edilizie o strumenti analoghi”⁶³. A seguito di tale direttiva, gli Stati membri dell’UE hanno iniziato a introdurre metodi e strumenti di *Building Information Modelling*, oggi nota nel contesto italiano come Gestione informativa digitale delle costruzioni⁶⁴, nei loro riferimenti legislativi e normativi in materia di appalti pubblici.

⁶⁰ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-products-regulation-cpr_en.

⁶¹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14382-Digital-product-passport-rules-for-service-providers_en.

⁶² Directive 2014/24/EU.

⁶³ Nella versione in inglese della Direttiva è evidente il riferimento a metodi e strumenti di Building Information Modelling. All’articolo 22, comma 4, si legge: “For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of *building information electronic modelling tools* or similar”.

⁶⁴ Decreto legislativo (D.lgs.) n. 36 del 2023 e s.m.i.

Nel 2025 la Commissione Europea, per il tramite della *European Innovation Council and SMEs Executive Agency* (EISMEA)⁶⁵, ha pubblicato un'analisi aggiornata concernente il livello di adozione del *Building Information Modelling* nei ventisette Stati membri dell'Unione Europea⁶⁶. La disamina condotta per ciascun Paese ha riguardato molteplici aspetti, tra cui:

- la definizione di strategie nazionali specifiche per l'implementazione del BIM;
- il grado di integrazione del BIM nelle procedure di appalto pubblico;
- la diffusione di standard, protocolli o sistemi di classificazione a livello nazionale;
- la presenza di eventuali meccanismi di finanziamento a supporto dell'adozione del BIM da parte degli operatori del settore;
- l'approccio al tema della formazione di studenti e professionisti in relazione allo sviluppo di competenze, abilità e conoscenze digitali;
- il livello di adozione del BIM nella gestione del ciclo di vita delle opere;
- il grado di collaborazione sinergica tra il settore pubblico e il comparto industriale nazionale.

Ai fini della presente trattazione, si propone una sintesi dello stato di adozione del *Building Information Modelling* nei Paesi europei, con un'attenzione al tema dell'introduzione obbligatoria dello stesso negli appalti pubblici per mezzo di mandati governativi.

1.3.1.1. *Mandati governativi per l'adozione obbligatoria del BIM nei contratti pubblici*⁶⁷

In Finlandia, dove l'adozione obbligatoria del BIM è stata introdotta, per gli appalti pubblici, fin dal 2007, tutti i progetti pubblici con una dotazione finanziaria pari o superiore a un milione di euro, nonché i progetti infrastrutturali e di trasporto di maggiore rilevanza,

⁶⁵ https://eisma.ec.europa.eu/index_en.

⁶⁶ European Commission (2025a).

⁶⁷ Ibidem.

devono essere eseguiti con l'adozione di metodi e strumenti di modellazione informativa. Anche in Danimarca, dove l'obbligatorietà è stata introdotta nel 2008, l'applicazione del BIM presenta un'ampia diffusione e la normativa vigente impone che tutti gli edifici finanziati con fondi pubblici siano progettati con metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni. L'amministrazione svedese dei trasporti ha imposto l'utilizzo del BIM in tutti i nuovi progetti infrastrutturali a partire dal 2015 e viene fortemente promossa a livello governativo la sua adozione nel comparto edilizio e, nello specifico, residenziale. In Italia, l'adozione gradualmente obbligatoria di metodi e strumenti BIM è stata introdotta nel 2017 come conseguenza del recepimento della direttiva europea del 2014 in tema di appalti pubblici e, ad oggi, il Codice dei contratti pubblici prevede un'introduzione obbligatoria della gestione informativa digitale delle costruzioni per interventi superiori ai 2 milioni di euro, escluse le manutenzioni ordinarie e straordinarie. A partire dal 2018, in Austria l'utilizzo del BIM è divenuto obbligatorio ai fini della gestione dei costi nell'ambito della realizzazione di edifici pubblici. In Germania, dal 2021, l'applicazione di metodi e strumenti BIM è obbligatoria per i progetti di opere pubbliche federali, mentre nei Paesi Bassi l'applicazione degli stessi è prescrittiva unicamente per i progetti pubblici di vasta scala; tuttavia, pur non essendo un requisito generalizzato, in tale contesto il *Building Information Modelling* trova impiego nell'80% dei progetti complessivi. Anche in Slovenia risulta un'obbligatorietà dell'utilizzo del BIM per la redazione della documentazione progettuale di edifici pubblici a partire dal 2021. Ciononostante, rimane limitata l'adozione della digitalizzazione nei progetti infrastrutturali. In Spagna, infine, l'introduzione dell'obbligatorietà dell'adozione del BIM negli appalti pubblici prevede una tempistica progressiva a partire dal 2024.

In Estonia, sebbene l'adozione del BIM non costituisca un requisito obbligatorio nelle opere pubbliche, si segnala che, a partire dall'inizio del 2024, il sistema di rilascio dei permessi autorizzativi è integralmente digitalizzato e basato su metodologie di gestione e modellazione informativa. Inoltre, in Francia, pur non sussistendo un obbligo formale, l'adozione del BIM è fortemente raccomandata.

1.3.1.2. Lo European BIM Task Group

La domanda pubblica, costituita dalle stazioni appaltanti e dalle amministrazioni concedenti, affronta il tema della digitalizzazione, anzitutto, sotto il punto di vista della qualificazione professionale delle amministrazioni. La Commissione Europea, infatti, ritiene che la digitalizzazione ne sia un elemento abilitante al fine di riconfigurare il mercato⁶⁸ e, a tal fine, supporta lo *EU BIM Task Group*⁶⁹, un’iniziativa collaborativa che accoglie rappresentanti del settore delle costruzioni in ambito pubblico provenienti da diversi Paesi europei con l’intento di promuovere l’adozione coerente del *Building Information Modelling* attraverso un allineamento degli sforzi nazionali e la promozione di una comprensione comune. Nel 2017, lo *EU BIM Task Group* ha prodotto un manuale che costituisce un riferimento centrale per l’introduzione del BIM nel settore pubblico europeo⁷⁰. Tale documento aveva l’obiettivo di fornire alle amministrazioni le competenze fondamentali per esercitare una leadership efficace sulla propria filiera, in termini di digitalizzazione, e per adottare un quadro di implementazione armonizzato a livello europeo. Nel 2021, inoltre, in collaborazione con la Commissione Europea, lo *EU BIM Task Group* ha pubblicato una metodologia per l’analisi costi-benefici relativa all’uso del BIM negli appalti pubblici dal punto di vista della committenza pubblica⁷¹.

⁶⁸ Nell’ottobre del 2017 la Commissione Europea ha adottato una “raccomandazione sulla professionalizzazione degli appalti pubblici” per incoraggiare i paesi dell’UE a migliorare la professionalizzazione delle amministrazioni aggiudicatrici. La raccomandazione fa parte del pacchetto sugli appalti pubblici che definisce le priorità della politica dell’UE in materia di appalti e definisce come essenziale “affrontare la questione della formazione e della gestione della carriera dei responsabili degli appalti pubblici e fornire strumenti per migliorare l’efficienza delle procedure di appalto (ad es. strumenti per gli appalti elettronici, orientamenti, modelli)” (Recommendation EU 2017/1805).

⁶⁹ <https://eubim.eu/>.

⁷⁰ EU BIM Task Group (2017).

⁷¹ European Commission (2021c).

1.3.2. La digitalizzazione dei processi autorizzativi

Fin dalla pubblicazione della nuova strategia industriale per l'Europa⁷², l'UE ha evidenziato il potenziale contributo dell'ambito pubblico alla cosiddetta *twin transition* e ha posto particolare enfasi sull'accelerazione in corso nella transizione digitale per la gestione dei processi autorizzativi che, compresa la più generale automazione della verifica di conformità della progettazione alle normative di riferimento, è considerata un elemento strategico per la digitalizzazione del settore e la sua competitività a livello internazionale⁷³. I processi autorizzativi, tra i quali la procedura di rilascio del permesso di costruire, sono ancora estremamente manuali, basati su documenti cartacei, spesso lenti rispetto alle esigenze di investimento immobiliare e talvolta soggetti ad ambiguità, errori o interpretazioni soggettive⁷⁴. Come riportato nel *Transition Pathway for Construction*⁷⁵, la digitalizzazione dei processi autorizzativi, internazionalmente nota come *Digital Building Permit* (DBP), non può limitarsi alla conversione di documenti cartacei in formati digitali statici come i file PDF. Una digitalizzazione efficace, in contrapposizione alla mera dematerializzazione, dovrebbe garantire la possibilità di controlli di conformità automatizzati basati su regole espresse in formati leggibili dalle macchine. Il DBP è, quindi, un tema strategico per il settore, integrandosi, in primo luogo, con l'adozione da parte delle pubbliche amministrazioni di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni e, in prospettiva, con altre iniziative europee come l'implementazione del fascicolo digitale del fabbricato o del passaporto digitale del prodotto, considerate passi essenziali per promuovere l'adozione di un processo decisionale informato dai dati come strumento di riqualificazione della catena di valore del settore⁷⁶.

L'efficace transizione digitale della pubblica amministrazione e la valorizzazione del potenziale informativo nel settore delle costruzioni possono realizzarsi soltanto attraverso un'interazione sinergica tra

⁷² COM/2020/102 final.

⁷³ EU Commission (2023b).

⁷⁴ Zhang *et al.* (2023).

⁷⁵ EU Commission (2023b).

⁷⁶ EU Commission (2024).

processi operativi, risorse umane e loro formazione, ed infrastrutture tecnologiche⁷⁷. Nel 2021, nell'ambito del programma Horizon Europe⁷⁸, l'UE ha promosso l'analisi di tale interazione finanziando tre *innovation action* finalizzate alla digitalizzazione dei processi autorizzativi attraverso soluzioni per analizzare ed archiviare informazioni amministrative e normative, oltre che per facilitare la consultazione dello status della pratica da parte degli stakeholder. I tre *sister project*, DigiChecks⁷⁹, ACCORD⁸⁰ e CHEK⁸¹ integrano soluzioni tecniche avanzate per l'automazione dei processi autorizzativi tramite l'adozione del BIM, oltre che di altre fonti di dati, al fine di migliorare la produttività e la qualità del processo di progettazione e costruzione e, al contempo, sostenere la progettazione di edifici a impatto climatico zero e promuovere un ambiente costruito sostenibile in linea con lo *EU Green Deal*⁸² e l'iniziativa dello *new European Bauhaus*⁸³.

Inoltre, nel 2020 è stato fondato lo *European Network for Digital Building Permits* (EUnet4DBP)⁸⁴, ad oggi riconosciuto come attore qualificato da parte della Commissione Europea. Infine, la stessa, nel 2025, ha pubblicato il *Digital building permits toolkit for building public authorities*⁸⁵ con l'intento di promuovere una visione strategica al tema della digitalizzazione dei processi autorizzativi attraverso la definizione di priorità politiche e l'individuazione di strumenti di carattere generale al fine di consentire agli Stati membri di implementare le proprie iniziative politiche in linea con i ritmi e le me-

⁷⁷ EU Commission (2023b).

⁷⁸ Nell'ambito del programma Horizon Europe, il Cluster 4 "Digital, Industry and Space" sostiene la duplice transizione del settore delle costruzioni, mentre il partenariato Built4People (<https://built4people.eu/>) (Cluster 5 "Climate, Energy and Mobility") adotta un approccio olistico alla catena del valore.

⁷⁹ Digital environment for management of permits and compliance in building and construction (10.3030/101058541). PI: FCC Construction SA. Contributo EU: € 5.063.743,75. <https://digichecks.eu/>.

⁸⁰ Automated Compliance Checks for Construction, Renovation or Demolition Works (10.3030/101056973). PI: VTT. Contributo EU: € 3.825.657,00. <https://accordproject.eu/>.

⁸¹ Change toolkit for digital building permit (10.3030/101058559). PI: TU Delft. Contributo EU: € 4.917.856,07. <https://chekdbp.eu/>.

⁸² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

⁸³ https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en.

⁸⁴ Lo *European Network for Digital Building Permits* (<https://eunet4dbp.net/>) connette ricercatori e stakeholder interessati al tema della digitalizzazione dei processi autorizzativi attraverso un approccio multidisciplinare.

⁸⁵ European Commission (2025b).

metodologie ritenute più appropriate ai rispettivi contesti, riconoscendo la specificità dei quadri normativi nazionali e del livello di maturità digitale raggiunto⁸⁶.

1.3.3. Gli European Digital Innovation Hub (EDIH)

Gli *European Digital Innovation Hub* (EDIH)⁸⁷ sono un'iniziativa europea strategica per incentivare l'adozione di tecnologie digitali da parte delle PMI e stimolare gli investimenti nel settore delle costruzioni. Si annoverano novantadue EDIH operanti a livello europeo nel settore Construction & Assembly⁸⁸, di cui dodici in Italia^{89,90}, che erogano servizi finalizzati alla costituzione di un ecosistema industriale digitale, oltre che alla formazione specialistica ed allo sviluppo di competenze avanzate. Tali iniziative risultano strategiche per il rafforzamento delle industrie europee in quanto, pur registrandosi un incremento degli investimenti in ricerca, sviluppo e innovazione nel dominio delle tecnologie digitali, ammontanti a 1,8 miliardi di euro nel periodo 2007-2021⁹¹, l'Unione Europea evidenzia una dinamica di crescita meno sostenuta rispetto a contesti quali Cina, Corea del Sud, Giappone e Stati Uniti, dove ambiti come la manifattura additiva, la robotica, il *building information modelling*, incluse le sue declinazioni in termini di gemelli digitali (*Digital Twin*), assumono una rilevanza preminente⁹². In tale contesto, gli EDIH svolgono un ruolo fondamentale nel settore delle costruzioni, il quale manifesta una tradizionale inerzia nell'adozione di innovazioni tecnologiche e di processo, ascrivibile, come già si è discusso, alla sua intrinseca natura e alla fram-

⁸⁶ European Commission (2025b).

⁸⁷ <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/>.

⁸⁸ <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/edih-catalogue?f%5B0%5D=sectors%3A383>).

⁸⁹ Ibidem.

⁹⁰ DIHCUBE (<https://www.dihcube.eu/>) è il *digital innovation hub* italiano cofinanziato dalla Commissione europea e dal MIMIT per fornire servizi a imprese e pubbliche amministrazioni nel settore delle costruzioni. La digitalizzazione è declinata come un insieme di tecnologie in grado di abilitare i processi tipici della filiera delle costruzioni sia in termini di efficienza degli stessi che in chiave di sviluppo sostenibile.

⁹¹ European Commission (2023c).

⁹² Ibidem.

mentazione del proprio ecosistema industriale. Si stima, infatti, che il 70% delle imprese di costruzioni dedichi meno dell'1% dei propri ricavi a progetti digitali e innovativi⁹³. Al contempo, tuttavia, si sta delineando una trasformazione dinamica nei processi di produzione e gestione dell'ambiente costruito, strettamente correlata all'applicazione di un ampio spettro di tecnologie digitali avanzate, che spaziano dalla gestione informativa digitale delle costruzioni all'*Internet of Things*, dalla sensoristica alla robotica, compreso l'impiego di droni e strumenti di scansione e rilievo topografico avanzati⁹⁴.

1.3.4. Il framework europeo per il Digital Building Logbook (DBL)

Nel 2021, la Commissione Europea ha pubblicato uno studio che fornisce una base per lo sviluppo di un quadro europeo per il *Digital Building Logbook* (DBL), ovvero il registro digitale del fabbricato⁹⁵. La definizione di *digital building logbook* è il risultato di un processo collaborativo, svolto a livello europeo, che ha coinvolto parti interessate ed esperti del settore, oltre a un'analisi approfondita per la sistematizzazione delle iniziative già esistenti a livello europeo ed internazionale. Il DBL è un archivio digitale comune che raccoglie tutti i dati rilevanti relativi a un edificio; questo sistema è stato concepito con l'obiettivo di promuovere trasparenza, fiducia e scambio di informazioni, garantendo un processo decisionale efficace ed informato a proprietari, utenti, istituzioni finanziarie e autorità pubbliche, anche facilitando scelte migliori in termini progettuali e di sostenibilità⁹⁶.

Ai fini di un'effettiva implementazione del digital building logbook a livello europeo, l'Unione Europea ha definito una serie di azioni prioritarie attraverso le quali raccomanda di sviluppare un approccio standardizzato per la raccolta, la gestione e l'interoperabilità dei dati, anche mediante l'elaborazione di linee guida per l'integrazione e il collegamento di database esistenti. In supporto a tale implementazione, inoltre, ha stanziato fondi per tre *innovation action*⁹⁷ con l'obiettivo di

⁹³ COM/2020/662.

⁹⁴ European Commission (2023c).

⁹⁵ European Commission (2021b).

⁹⁶ Ibidem.

⁹⁷ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl4-2022-twin-transition-01-09>.

esplorare il concetto di DBL, in sinergia con altre iniziative di carattere europeo. I tre *sister project*, openDBL⁹⁸, BUILDCHAIN⁹⁹ e demo-Blog¹⁰⁰ mirano a sviluppare strumenti efficaci per la raccolta e l'aggiornamento delle informazioni oltre che per rendere i DBL accessibili e inclusivi, migliorando l'esperienza degli utenti. Attraverso un'ottimizzata connessione tra diverse fonti di dati e strumenti già esistenti, l'obiettivo è prevedere un approccio sostenibile del processo edilizio.

1.3.5. La Construction Products Regulation (CPR) e il Digital Product Passport (DPP)

Il Regolamento (UE) 2024/3110, che fissa norme armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, costituisce un pilastro normativo europeo all'interno del mercato unico, in quanto mira a rendere il settore delle costruzioni più sostenibile, digitale e trasparente, garantendo al contempo un elevato livello di sicurezza per i consumatori e l'ambiente. Oltre a promuovere l'adozione di prodotti con prestazioni ambientali migliori e l'innovazione tra gli operatori del settore, anche attraverso l'aggiornamento del quadro normativo per riflettere l'evoluzione tecnologica in atto nel settore delle costruzioni, il regolamento prevede che, a partire dal 2026, siano stabiliti requisiti minimi obbligatori per la sostenibilità ambientale dei materiali da costruzione utilizzati negli appalti pubblici.

La *Construction Products Regulation* (CPR), inoltre, introduce, quale strumento chiave per la realizzazione degli obiettivi di sostenibilità e trasparenza del settore delle costruzioni, il *Digital Product Passport* (DPP), un concetto promosso nell'ambito dell'*Ecodesign for Sustainable Products Regulation* (ESPR) e del *Circular Economy Action Plan* (CEAP) che si configura come un registro digitale nel

⁹⁸ One step open DBL solution (10.3030/101092161). PI: Centro di ricerche europeo di tecnologie design e materiali. Contributo EU: € 4.400.800,00. <https://www.opendbl.eu>.

⁹⁹ BUILDing knowledge book in the blockchain distributed ledger. Trustworthy building life-cycle knowledge graph for sustainability and energy efficiency (10.3030/101092052). PI: Università di Pisa. Contributo EU: € 4.499.402,50. <https://buildchain-project.eu/>.

¹⁰⁰ Development and demonstration of digital building logbooks (10.3030/101091749). PI: TU Delft. Contributo EU: € 3.891.871,26. <https://demo-blog.eu/>.

quale contenere informazioni dettagliate sui prodotti da costruzione, inclusi dati relativi alle loro prestazioni e alla loro sostenibilità in termini di impatto ambientale ed economia circolare. Anche in questo caso, si tratta di uno strumento basato sui dati, interoperabile con piattaforme di modellazione e gestione informativa¹⁰¹ ideato per migliorare la tracciabilità delle informazioni lungo tutto il ciclo di vita dei prodotti da costruzione e per promuovere principi di economia circolare come il riuso e il riciclo dei materiali.

1.4. La standardizzazione normativa come fattore abilitante della digitalizzazione

La standardizzazione delle modalità di creazione ed utilizzo dei dati, così come di integrazione di tecnologie digitali nei processi, si configura come un elemento strategico della *twin transition*¹⁰². Al fine di armonizzare a livello internazionale ed europeo l'adozione di metodologie, ma anche le competenze, orientate alla digitalizzazione del settore, la normazione tecnica ISO e CEN sta assumendo un ruolo di centralità crescente, come evidenziato dalla costante espansione del *corpus* normativo. La comprensione approfondita di tale complessità normativa riveste un'importanza cruciale anche per gli attori nazionali, in quanto propedeutica a garantire un approccio metodologico uniforme nell'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni, in coerenza con le disposizioni del Codice dei contratti pubblici.

1.4.1. La normazione tecnica internazionale

A livello internazionale, il sottocomitato ISO/TC 59/SC 13 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*¹⁰³ riveste un ruolo fondamentale all'interno del comitato tecnico TC 59 *Buildings and civil engineering works*. Il mandato primario di tale sottocommissione consiste nel focalizzarsi sulla standardizzazione

¹⁰¹ European Commission (2025d).

¹⁰² European Commission (2023c).

¹⁰³ <https://www.iso.org/committee/49180.html>.

internazionale delle informazioni inerenti all'intero ciclo di vita degli edifici e delle infrastrutture che costituiscono l'ambiente costruito con l'obiettivo strategico di promuovere l'interoperabilità delle informazioni tra i diversi attori e sistemi coinvolti nel settore attraverso un insieme strutturato di standard oltre che di specifiche e rapporti tecnici. Tale *corpus* normativo è finalizzato a definire, descrivere, scambiare, monitorare, registrare e gestire in maniera sicura le informazioni, la semantica e i processi operativi, stabilendo altresì collegamenti con le informazioni geospaziali e con ulteriori dati pertinenti all'ambiente costruito. Inoltre, l'SC 13, organizzato in dodici gruppi di lavoro (Tabella 1) ha la responsabilità di agevolare lo scambio di informazioni digitali relative agli oggetti costitutivi dell'ambiente costruito. Allo stato attuale, risultano ventitré normative pubblicate (Tabella 2) e diciotto in fase di sviluppo. A livello internazionale è imprescindibile menzionare le norme della serie ISO 19650 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling*, attualmente in fase di revisione nelle sue Parti 1, 2 e 3, la quale regola l'organizzazione e la digitalizzazione delle informazioni relative agli edifici ed alle opere di ingegneria civile supportando la committenza, così come gli altri attori della catena del valore, a sviluppare e concordare una comprensione comune delle tematiche dell'*information management*.

Tab. 1 - Gruppi di lavoro ISO/TC59/SC13

Gruppi di lavoro	Titolo
ISO/TC 59/SC 13/AHG 1	Digital Product Passport
ISO/TC 59/SC 13/JWG 12	Joint ISO/TC 59/SC 13 – ISO/TC 184/SC 4 WG: Development of building data related standards
ISO/TC 59/SC 13/JWG 14	Joint ISO/TC 59/SC 13 – ISO/TC 211 WG: GIS-BIM interoperability
ISO/TC 59/SC 13/TF 1	Terminology
ISO/TC 59/SC 13/TF 2	Business Planning and Strategy
ISO/TC 59/SC 13/WG 2	Classification of the information on the construction industry
ISO/TC 59/SC 13/WG 8	Building information models - Information delivery manual
ISO/TC 59/SC 13/WG 11	Product data for building services systems model
ISO/TC 59/SC 13/WG 13	Implementation of collaborative working over the asset lifecycle
ISO/TC 59/SC 13/WG 15	Linking geometric models and technical specifications
ISO/TC 59/SC 13/AHG 1	Digital Product Passport
ISO/TC 59/SC 13/JWG 12	Joint ISO/TC 59/SC 13 – ISO/TC 184/SC 4 WG: Development of building data related standards

Tab. 2 - Standard pubblicati da ISO/TC59/SC13

<i>Riferimento</i>	<i>Titolo</i>
ISO 7817-1:2024	Building information modelling – Level of information need – Part 1: Concepts and principles
ISO 12006-2:2015	Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification
ISO 12006-3:2022	Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information
ISO 12991:2023	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Framework for specification of BIM implementation
ISO 16354:2013	Guidelines for knowledge libraries and object libraries
ISO 16739-1:2024	Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – Part 1: Data schema
ISO 16757-1:2015	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 1: Concepts, architecture and model
ISO 16757-2:2016	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 2: Geometry
ISO 19560-1:2018	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles
ISO 19560-2:2018	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets
ISO 19650-3:2020	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 3: Operational phase of the assets
ISO 19650-4:2022	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 4: Information exchange
ISO 19650-5:2020	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 5: Security-minded approach to information management
ISO 19650-6:2025	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 6: Health and safety information
ISO 21597-1:2020	Information container for linked document delivery – Exchange specification – Part 1: Container
ISO 21597-2:2020	Information container for linked document delivery – Exchange specification – Part 2: Link types
ISO 22263:2008	Organization of information about construction works – Framework for management of project information
ISO/TR 23262:2021	GIS (geospatial) / BIM interoperability

ISO 29481-1:2016	Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format
ISO 29481-2:2012	Building information models – Information delivery manual – Part 2: Interaction framework
ISO 29481-3:2022	Building information models – Information delivery manual – Part 3: Data schema
ISO 23386:2020	Building information modelling and other digital processes used in construction – Methodology to describe, author and maintain properties in interconnected data dictionaries
ISO 23387:2020	Building information modelling (BIM) – Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets – Concepts and principles

1.4.2. La normazione tecnica europea

A livello europeo, significativo è il lavoro del comitato tecnico CEN/TC 442 *Building Information Modelling* (BIM)¹⁰⁴, il quale si occupa di assicurare l'implementazione di metodi e di strumenti digitali per il settore delle costruzioni in modo omogeneo in tutta Europa, tenendo conto, al contempo, delle specificità nazionali degli Stati membri, ad esempio in quanto a terminologie costruttive ed approcci procedurali, oltre che normativi. Il comitato tecnico CEN/TC 442 assume un ruolo centrale nello sviluppo di un sistema strutturato di standard, specifiche e rapporti tecnici. Il mandato del comitato include la definizione di metodologie atte a definire, descrivere, scambiare, monitorare, registrare e gestire in modo sicuro i dati relativi agli *asset*, la semantica e i processi operativi, integrando altresì dati geospaziali e ulteriori fonti informative esterne¹⁰⁵. Allo stato attuale, il CEN/TC 442, organizzato in dodici gruppi di lavoro (Tabella 4) ha pubblicato un totale di trenta standard (Tabella 5), con ulteriori ventitré documenti in fase di elaborazione, incluso il recepimento delle revisioni delle ISO 19650-1, -2 e -3 (Tabella 6).

¹⁰⁴ https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=205:7:0:::FSP_ORG_ID:1991542&cs=100E563A3950D53807585F6A443ACB202.

¹⁰⁵ Ibidem.

Tab. 4 - Gruppi di lavoro del comitato tecnico CEN/TC 442

<i>Gruppi di lavoro</i>	<i>Titolo</i>
CEN/TC 442/WG 1	Terminology
CEN/TC 442/WG 10	Strategy and planning
CEN/TC 442/WG 11	BIM objects for construction works
CEN/TC 442/WG 12	Digitalization of construction products performance characteristics
CEN/TC 442/WG 2	Exchange information
CEN/TC 442/WG 3	Information Delivery Specification
CEN/TC 442/WG 4	Support Dictionaries
CEN/TC 442/WG 5	Chair's Advisory Group
CEN/TC 442/WG 6	Infrastructure
CEN/TC 442/WG 7	Horizontal role
CEN/TC 442/WG 8	Competence
CEN/TC 442/WG 9	Digital twins in built environment

Tab. 5 - Standard pubblicati dal CEN/TC 442 Building information modelling (BIM)

<i>Riferimento</i>	<i>Titolo</i>
EN ISO 19650-6:2025	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 6: Health and safety information (ISO 19650-6:2025)
CEN/TS 18113:2024	Guidance on how to implement EN ISO 19650-series in Europe, in particular parts 1, 2, 3, 4 and 5
EN 17632-2:2024	Building information modelling (BIM) – Semantic modelling and linking (SML) – Part 2: Domain-specific modelling patterns
CEN/TR 18093:2024	Framework and Implementation of Common Data Environment solutions and workflow, in accordance with EN ISO 19650
CEN/TR 18077:2024	Building information modelling – Digital twins applied to the built environment – Use cases
EN ISO 7817-1:2024	Building Information Modelling – Level of Information Need – Part 1 Concepts and principles (ISO 7817-1:2024)
EN ISO 22014:2024	Library objects for architecture, engineering, construction and use (ISO 22014:2024)
EN ISO 16739-1:2024	Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – Part 1: Data schema (ISO 16739-1:2024)
EN 17549-2:2023	Building information modelling – Information structure based on EN ISO 16739 1 to exchange data templates and data sheets for construction objects – Part 2: Configurable construction objects and requirements
CEN/TR 17920:2023	BIM in infrastructure – Standardization need and recommendations
EN 17632-1:2022	Building information modelling (BIM) - Semantic modelling and linking (SML) – Part 1: Generic modelling patterns

EN ISO 29481-3:2022	Building information models – Information delivery manual – Part 3: Data schema (ISO 29481-3:2022)
EN ISO 19650-4:2022	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 4: Information exchange (ISO 19650-4:2022)
EN ISO 12006-3:2022	Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information (ISO 12006-3:2022)
CEN/TR 17741:2021	Guidance for understanding and utilize EN/ISO 29481-1 Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format
CEN/TR 17654:2021	Guideline for the implementation of Exchange Information Requirements (EIR) and BIM Execution Plans (BEP) on European level based on EN ISO 19650-1 and -2
EN ISO 21597-2:2020	Information container for linked document delivery – Exchange specification – Part 2: Link types (ISO 21597-2:2020)
EN ISO 19650-3:2020	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 3: Operational phase of the assets (ISO 19650-3:2020)
EN ISO 23387:2020	Building information modelling (BIM) – Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets – Concepts and principles (ISO 23387:2020)
EN ISO 19650-5:2020	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 5: Security-minded approach to information management (ISO 19650-5:2020)
CEN/TR 17439:2020	Guidance on how to implement EN ISO 19650-1 and -2 in Europe
EN ISO 21597-1:2020	Information container for linked document delivery – Exchange specification – Part 1: Container (ISO 21597-1:2020)
EN ISO 23386:2020	Building information modelling and other digital processes used in construction – Methodology to describe, author and maintain properties in interconnected data dictionaries (ISO 23386:2020)
EN ISO 12006-2:2020	Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification (ISO 12006-2:2015)
EN ISO 16757-1:2019	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 1: Concepts, architecture and model (ISO 16757-1:2015)
EN ISO 16757-2:2019	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 2: Geometry (ISO 16757-2:2016)
EN ISO 19650-2:2018	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets (ISO 19650-2:2018)
EN ISO 19650-1:2018	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018)

EN ISO 29481-1:2017	Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format (ISO 29481-1:2016)
EN ISO 29481-2:2016	Building information models – Information delivery manual – Part 2: Interaction framework (ISO 29481-2:2012)

Tab. 6 - Standard in fase di elaborazione dal CEN/TC 442 Building information modelling (BIM)

<i>Riferimento</i>	<i>Titolo</i>
FprCEN/TS XXX	Building information modelling – Methodology to enable design and product standards to support digitalization through using standards developed by CEN/TC 442
prCEN ISO/TS 23143-4	Information exchange between BIM and GIS – Part 4: Aligning geometrical representation
prCEN ISO/TS 25055	Compatibility policy for EN ISO 16739-1 revisions
prCEN ISO/TS 7817-2	Building Information Modelling – Level of information need – Part 2: Guidance for application
prEN 18162	Building Information Modelling (BIM) – Digital twins applied to the built environment – Concept and definitions
prEN ISO 12006-2	Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification and breakdown structures (ISO/DIS 12006-2:2024)
prEN ISO 16757-4	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 4: Dictionary structures for product catalogue (ISO/DIS 16757-4:2024)
prEN ISO 16757-5	Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 5: Product catalogue exchange format (ISO/DIS 16757-5:2024)
prEN ISO 19650-1 rev	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles
prEN ISO 19650-2 rev	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 2: Information management process
prEN ISO 19650-3 rev	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 3: Implementation of the information management process
prEN ISO 23143-1	Information exchange between BIM and GIS – Part 1: Core principles and specifications
prEN ISO 23143-2	Information exchange between BIM and GIS – Part 2: Facilitating data exchange through metadata.
prEN ISO 23143-3	Information exchange between BIM and GIS – Part 3: Linking abstract concepts in BIM and GIS standards
prEN ISO 23387	Building information modelling (BIM) – Data templates for objects used in the life cycle of assets (ISO/DIS 23387:2024)

prEN ISO 29481-1	Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format (ISO/DIS 29481-1:2024)
prEN ISO 29481-2	Building information models – Information delivery manual – Part 2: Interaction framework (ISO/DIS 29481-2:2024)
prEN ISO 7817-3	Building Information Modelling – Level of information need – Part 3: Schema
prEN xxx	BIM objects for construction works – Model practices
(WI=00442060)	Guidelines for Long-term Access to and Maintenance of Infrastructure Data
(WI=00442048)	Common Data Environments (CDE) for BIM projects – open data exchange between platforms of different vendors via an open CDE API
(WI=00442061)	Digital declaration of performance and conformity (DoPC) of construction products. Methodology, general requirements and criteria to develop data templates
(WI=00442054)	Professions and competences related to the Information Management

Il CEN/TC 442, inoltre, ha creato una mappatura per presentare una panoramica dei documenti normativi pubblicati ed in fase di elaborazione, organizzati in gruppi di argomenti specifici al fine di mostrare le relazioni tra questi e, al contempo, chiarirne lo scopo, facilitare l'orientamento tra gli argomenti trattati e promuovere un approccio indirizzato verso la connessione di diversi ambiti disciplinari con il *Building Information Modelling* e la digitalizzazione in generale¹⁰⁶. Inoltre, una dashboard utile a ricostruire gli standard CEN ed ISO rilevanti per il settore delle costruzioni a livello europeo¹⁰⁷ è stata predisposta dalla *Modelling & Standard Committee*¹⁰⁸ dello *European Council on Computing in Construction* (EC3)¹⁰⁹ al fine di supportare professionisti e ricercatori nella comprensione delle relazioni tra i diversi standard disponibili, in molti casi ancora in evoluzione, e di come questi possano supportare le attività del settore delle costruzioni, com-

¹⁰⁶ Overview degli standard sviluppati da CEN/TC 442 (<https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/construction/>). Ultimo aggiornamento: marzo 2025.

¹⁰⁷ BIM Standard Explorer <https://ec-3.org/BIM-Standards-Landscape-Explorer.html>. Ultimo aggiornamento: gennaio 2025.

¹⁰⁸ <https://ec-3.org/governance/technical-committees/modelling-standards-committee/>

¹⁰⁹ Piattaforma che riunisce società di professionisti dell'edilizia, ricercatori e organismi professionali nazionali (<https://ec-3.org/>).

prendendone meglio i concetti chiave ed esplorandone possibili connessioni con altri domini¹¹⁰.

Nella Figura 3 è proposta una selezione dei documenti normativi pubblicati e in fase di revisione rilevanti per la committenza, come filtrata tramite lo strumento predisposto da EC3 ed adattata rispetto a quanto indicato da CEN/TC 442. Tale selezione include alcuni ambiti rilevanti, quali i processi e le modalità per l'efficace implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni, attraverso le norme delle serie EN ISO 19650, ma anche tramite linee guida come la specifica tecnica CEN/TS 18113:2023. Le linee guida includono anche indicazioni per strutturare efficacemente la richiesta di adozione di modellazione e gestione informativa, come, inoltre, il rapporto tecnico 17654:2021. Di rilievo per la committenza sono la norma sulla definizione dei livelli di fabbisogno informativo (EN ISO 7817-1:2025), così come i documenti in via di sviluppo relativamente all'adozione dei gemelli digitali per la costruzione (CEN/TR 18077:2024) e, considerato il contesto attuale, i profili professionali e le competenze legati al BIM ad oggi in fase di elaborazione, proposti dal WG8 *Competence*. Da evidenziare, come funzionali a una corretta implementazione di processi *data-driven*, anche i documenti relativi a *data dictionary*, classificazioni e *data template*.

¹¹⁰ Bolpagni *et al.* (2022).

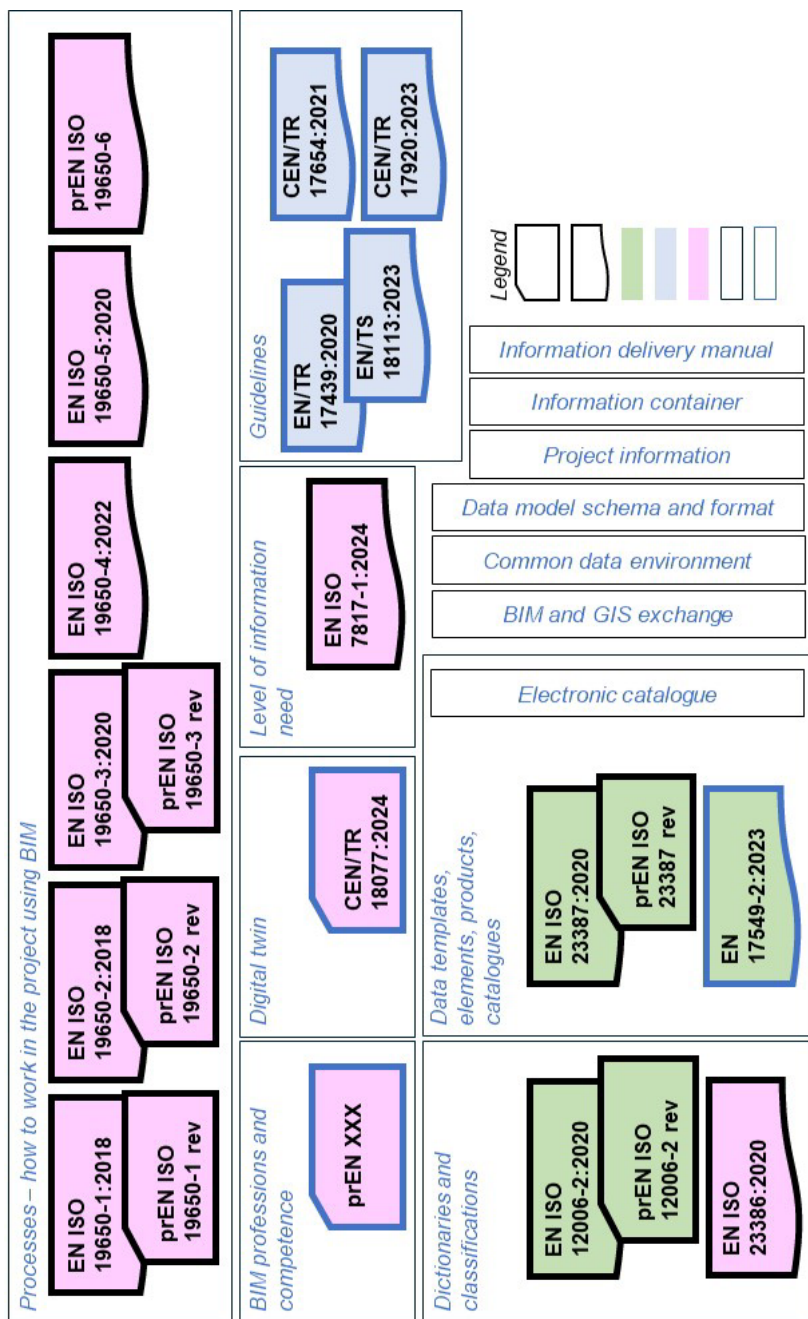


Fig. 3 - Selezione degli standard CEN rilevanti per la committenza (adattato da CEN/TC442) ed EC3

2. Il mandato governativo per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni in Italia

2.1. La transizione digitale delle costruzioni nell'ambito della pubblica amministrazione

La doppia transizione, digitale ed ecologica, rappresenta una sfida cruciale per l'Italia, in linea con gli obiettivi strategici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)¹ che pongono la digitalizzazione della pubblica amministrazione e il potenziamento delle competenze digitali al centro degli investimenti comunitari². Tuttavia, l'Italia accusa un significativo ritardo nelle competenze digitali di base, con solo il 46% dei cittadini in possesso delle conoscenze necessarie ed un divario stimato del 10% rispetto ad altri Paesi europei³.

L'introduzione della gestione informativa digitale delle costruzioni, sancita dal nuovo Codice dei contratti pubblici e considerata un motore di innovazione, trasparenza, nonché, di qualità ambientale, rappresenta una tappa fondamentale della transizione digitale in atto⁴.

¹ Il PNRR (<https://www.italiadomani.gov.it/>) si inserisce nel programma NextGeneration EU (NGEU) (<https://next-generation-eu.europa.eu/>), uno strumento di ripresa temporaneo messo a disposizione dall'Unione Europea agli Stati membri per far fronte ai danni economici e sociali della crisi pandemica del 2020. Si tratta di un piano strategico di investimenti e riforme predisposto per affrontare la *twin green and digital transition*, oltre che per rilanciare l'economia.

² La digitalizzazione è anche un pilastro del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) (<https://www.pniecmonitoraggio.it/>), il quale stabilisce gli obiettivi e le misure che l'Italia si impegna a raggiungere entro il 2030 per le cinque dimensioni chiave dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

³ COM/2024/260 final

⁴ Decreto legislativo (D.lgs.) n. 36 del 2023 e s.m.i.

Nonostante il suo potenziale, tuttavia, l'adozione di questo approccio solleva significative preoccupazioni riguardo alle competenze richieste agli operatori, evidenziando la necessità prioritaria di investimenti formativi⁵, specialmente a livello degli enti locali⁶. Ulteriori criticità per le pubbliche amministrazioni emergono dalla difficoltà nel reperire adeguate risorse finanziarie e nel valutare le competenze richieste per le figure specialistiche previste dal Codice dei contratti pubblici⁷.

Il presente capitolo ricostruisce l'evoluzione normativa che, nell'ultimo decennio, ha portato all'obbligatorietà della gestione informativa digitale delle costruzioni, esaminandone gli aspetti cruciali alla luce del quadro legislativo e normativo italiano.

2.2. Il recepimento della Direttiva Europea 2014/24/EU nel Decreto legislativo n. 50 del 2016

Accanto alle azioni strategiche e alle politiche della Commissione Europea orientate alla digitalizzazione del settore delle costruzioni, nel 2014 il Parlamento europeo ha emanato la Direttiva 2014/24/UE sugli appalti pubblici, la quale ha riconosciuto per la prima volta agli

⁵ Il PNRR pone una forte enfasi sulla formazione e sulle competenze digitali della pubblica amministrazione, e questo riflette una tendenza generale nel settore pubblico a spostare la formazione da un adempimento formale a un elemento strategico per lo sviluppo delle competenze e il raggiungimento degli obiettivi.

⁶ Syllabus (<https://www.syllabus.gov.it/>) è una piattaforma finanziata dall'Unione Europea nell'ambito del programma NextGenerationEU e dal Dipartimento della Funzione Pubblica per offrire una risposta ai fabbisogni informativi della pubblica amministrazione e al fine di rafforzare la capacità digitale della stessa. Alla luce della strategia del PNRR per lo sviluppo del capitale umano in ambito di transizione amministrativa e digitale, su Syllabus è disponibile un percorso formativo, messo a disposizione dall'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE) relativo alla comprensione della gestione informativa digitale delle costruzioni nel processo di affidamento dei contratti pubblici. Tale corso è destinato a responsabili e dirigenti degli uffici tecnici, direttori dei lavori, funzionari amministrativi e tecnici, oltre che a professionisti operanti nel settore pubblico. Inoltre, è stata istituita una piattaforma per iniziative e progetti di formazione dedicate alle stazioni appaltanti e alle centrali di committenza di ambito nazionale e territoriale come parte del Piano Nazionale di Formazione per la professionalizzazione del RUP (Responsabile Unico del Progetto) da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (<https://formazione-nazionaleappalti.it/>).

⁷ Intervento dell'Ing. Pietro Baraton, Vice Presidente del Comitato Speciale PNRR, in occasione del seminario *BIM: la pubblica amministrazione alla prova della digitalizzazione* organizzato dal Dipartimento della Funzione Pubblica il 13 febbraio 2025.

Stati membri la *possibilità* di richiedere alle controparti contrattuali l'uso di "strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti di simulazione elettronica per le informazioni edilizie" per gli appalti pubblici di lavori e per i concorsi di progettazione⁸.

Nel 2016, il Parlamento della Repubblica Italiana, recependo la direttiva comunitaria nel Decreto legislativo n. 50 del 18 aprile 2016⁹, Codice dei contratti pubblici, all'articolo 23 ha introdotto per le stazioni appaltanti la *possibilità* di "richiedere per le nuove opere nonché per interventi di recupero, riqualificazione o varianti, prioritariamente per i lavori complessi"¹⁰, il *progressivo* uso di "*metodi e strumenti* elettronici" come quelli di "modellazione per l'edilizia e le infrastrutture" con l'intento di assicurare, in materia di lavori pubblici, "la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche". La trasposizione della previsione comunitaria nell'ordinamento nazionale, estendendo l'ambito di applicazione della digitalizzazione ai metodi, oltre che agli strumenti, ha sottolineato la valenza strategica dell'approccio¹¹.

Attraverso il Decreto legislativo n. 50 del 2016, inoltre, sono state introdotte, per la prima volta formalmente, nel contesto legislativo italiano alcune delle parole chiave legate all'adozione di metodi e strumenti della modellazione e della gestione informativa, quali l'uso di "piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari", oltre che la necessità per le stazioni appaltanti di dotarsi di "personale adeguatamente formato"¹².

⁸ Articolo 22, comma 4 della Direttiva 2014/24/UE.

⁹ Decreto legislativo n. 50 del 2016.

¹⁰ Per definizione, si intendono lavori complessi i lavori che superano la soglia di 15 milioni di euro e sono caratterizzati da particolare complessità in relazione alla tipologia delle opere, all'utilizzo di materiali e componenti innovativi, alla esecuzione in luoghi che presentano difficoltà logistiche o particolari problematiche geotecniche, idrauliche, geologiche e ambientali (articolo 3, comma 1, Decreto legislativo n. 50 del 2016).

¹¹ Ciribini e Mastrolemba Ventura (2020).

¹² Articolo 23 del D.lgs. 50/2016.

2.3. Il Decreto ministeriale n. 560 del 2017

In attuazione dell'articolo 23 del Decreto legislativo n. 50 del 2016, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha emanato il Decreto ministeriale (D.m.) n. 560 del 1 dicembre 2017 che per la prima volta in Italia definiva “le modalità e i tempi di *progressiva* introduzione, da parte delle stazioni appaltanti, delle amministrazioni concedenti e degli operatori economici, dell'*obbligatorietà* di metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche”.

Composto da nove articoli e una relazione di accompagnamento, il decreto introduceva alcuni elementi strategici che si sarebbero poi trovati anche nei testi legislativi successivi, quali aspetti organizzativi e gestionali, oltre che formativi e strumentali¹³. A questi si aggiungevano il tema dell'interoperabilità e dell'adozione di piattaforme per la condivisione dei dati¹⁴, oltre che la necessità di una domanda strutturata da parte della committenza pubblica in relazione agli obiettivi strategici per l'adozione della modellazione informativa attraverso un *atto organizzativo* ed un *capitolato*. L'atto organizzativo, come introdotto nel D.m. 560/2017, era teso all'esplicitazione del “processo di controllo e gestione”, dei “gestori dei dati” e delle modalità di “gestione dei conflitti”¹⁵; il capitolato, invece, in quanto documento di commessa, doveva essere “allegato alla documentazione di gara per l'espletamento di servizi di progettazione o per l'esecuzione di lavori o della gestione delle opere”. A tal fine, il capitolato doveva contenere i “requisiti informativi strategici” e i “livelli di definizione dei contenuti informativi”¹⁶ previsti per lo specifico intervento.

Inoltre, nel D.m. 560/2017 venivano citati anche altri concetti cardine per il quadro legislativo di riferimento, quali il tema della prevalenza contrattuale del contenuto informativo del modello rispetto agli elaborati tradizionali¹⁷, e, soprattutto, il concetto di un'applicazione progressiva di metodi e strumenti di modellazione

¹³ Articolo 3 del D.m. 560/2017.

¹⁴ Articolo 4 del D.m. 560/2017.

¹⁵ Articolo 3 del D.m. 560/2017.

¹⁶ Articolo 7 del D.m. 560/2017.

¹⁷ Ibidem.

informativa¹⁸ in funzione di soglie economiche di riferimento, tipo di intervento e complessità dello stesso. Il Decreto ministeriale n. 560 del 2017, per primo, infatti, ha disciplinato le modalità e i tempi di introduzione progressivamente obbligatoria “dei metodi e strumenti elettronici di modellazione per l’edilizia e le infrastrutture” nei contratti pubblici, prevedendo un avvio di tale innovazione a partire dal primo gennaio 2019 e confermandone l’estensione alle fasi di “progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche”¹⁹.

2.3.1. I tempi di introduzione dell’obbligatorietà

Il Decreto ministeriale n. 560 del 2017 aveva fissato le prime scadenze temporali della progressiva obbligatorietà per l’adozione di metodi e di strumenti di modellazione informativa nell’ambito dei contratti pubblici in funzione di intervalli di importi posti a base di gara e della sussistenza della natura di complessità dei lavori, in attuazione dell’articolo 23 del Decreto legislativo n. 50 del 2016. In particolare, si prevedeva l’avvio dell’adozione obbligatoria di processi digitalizzati a partire dal primo gennaio 2019 per contratti pubblici sopra una soglia economica pari o superiore a cento milioni di euro e, a seguire, una progressiva estensione dell’obbligo attraverso cinque passaggi successivi, definiti sulla base di specifiche soglie economiche. Si prevedeva una prima riduzione dell’importo a base di gara a cinquanta milioni di euro a decorrere dal 2020, per poi passare a quindici milioni di euro nel 2021, a 5,2 milioni di euro, corrispondente alla soglia di rilevanza comunitaria, nel 2022 e ad una soglia di un milione di euro nel 2023. Dal 2023 al 2025, stazioni appaltanti, amministrazioni concedenti ed operatori economici avrebbero dovuto prepararsi ad adottare metodi e strumenti di modellazione informativa in forma generalizzata, rendendo l’Italia il primo Paese a livello europeo e internazionale ad adottare una simile misura.

All’articolo 9 del Decreto ministeriale n. 560 del 2017 venivano fornite anche indicazioni relativamente all’entrata in vigore dello stesso, limitandone l’applicabilità “a opere la cui progettazione” fosse stata “at-

¹⁸ Articolo 6 del D.m. 560/2017.

¹⁹ Articolo 1 del D.m. 560/2017.

tivata successivamente alla data della sua entrata in vigore”. Rimaneva la facoltà, però, per le stazioni appaltanti, di applicare “i metodi e gli strumenti elettronici specifici alle varianti riguardanti progetti di opere relativi a bandi di gara pubblicati prima dell’entrata in vigore” del decreto.

2.4. Il Decreto ministeriale n. 312 del 2021

Il Decreto ministeriale n. 560 del 2017 è stato successivamente modificato e integrato da un altro riferimento metodologico significativo quale il Decreto ministeriale n. 312 del 2021, emanato con l’obiettivo di “garantire la piena operatività” nell’utilizzo di metodi e di strumenti di modellazione informativa. Tale decreto, innanzitutto, ha introdotto alcune definizioni fondamentali per allinearsi agli standard internazionali che, nel frattempo, sono stati pubblicati, quali quelli della serie UNI EN ISO 19650²⁰. Si consideri, ad esempio, la definizione di *modello informativo* quale “insieme di contenitori di informazione strutturata, semi strutturata e non strutturata”²¹.

Inoltre, il D.m. 312/2021 ha introdotto una parziale attenuazione dei vincoli rispetto all’entrata in vigore dell’obbligatorietà prevista originariamente. Innanzitutto, ha escluso le opere di ordinaria e straordinaria manutenzione dall’ambito dell’obbligatorietà; inoltre, ha indicato nuovi tempi per la progressiva introduzione obbligatoria della digitalizzazione nei contratti pubblici. In particolare, il D.m. 312/2021 prevedeva che dal primo gennaio 2023 l’introduzione di metodi e di strumenti di modellazione informativa diventasse obbligatoria per le opere di nuova costruzione e per interventi su costruzioni esistenti di importo a base di gara pari o superiore alla soglia di rilevanza comunitaria, precedentemente prevista per il 2022. Dal primo gennaio 2025, invece, restava prevista l’adozione obbligatoria di metodi e di strumenti di modellazione informativa per le stesse categorie di opere, ma con importo superiore al milione di euro, soglia economica per la quale l’obbligatorietà era inizialmente prevista per il 2023²²; tale modifica ha significativamente ridimensionato il concetto di obbligatorietà generalizzata che aveva caratterizzato l’impianto legislativo nel 2017.

²⁰ <https://www.uni.com/?s=UNI+EN+ISO+19650>.

²¹ Articolo 2 del D.m. 312/2021.

²² Articolo 6 del D.m. 312/2021.

Il Decreto ministeriale n. 312 del 2021 ha anche meglio definito il contenuto dell'atto organizzativo per le stazioni appaltanti, specificando elementi quali la necessità di esplicitazione di un “processo di controllo e di gestione delle singole fasi procedurali, la identità dei gestori dei dati e la proprietà degli stessi e le modalità di gestione dei conflitti”²³, oltre a meglio disciplinare le regole e le tecniche per l'assegnazione, in termini di possibilità e non di obbligatorietà, di un punteggio premiale per l'utilizzo di metodi e di strumenti di modellazione informativa²⁴, andando a individuare una serie di criteri di valutazione in funzione delle proposte metodologiche avanzate per integrare la gestione della modellazione informativa con gli aspetti di gestione della commessa²⁵.

In ultimo, si evidenzia come il D.m. 312/2021 abbia anche attenuato alcune delle richieste introdotte dal precedente; ad esempio, veniva richiesto alle stazioni appaltanti di allegare alla documentazione di gara “per l'espletamento di servizi di progettazione o per l'esecuzione di lavoro o della gestione delle opere” il “modello informativo relativo allo stato iniziale dei luoghi e delle eventuali opere preesistenti”²⁶. Nel 2021 questo obbligo viene sostituito dalla *possibilità*, da parte della stazione appaltante, di rendere disponibile tale modello informativo.

2.4.1. Il decreto-legge n. 77 del 2021 e le Linee guida per la redazione del PFTE nell'ambito del PNRR e del PNC

Il Decreto ministeriale n. 312 del 2021 è stato emanato in occasione del PNRR e fa riferimento, in particolare, all'art. 48 del decreto-legge n. 77 del 2022²⁷, il quale specifica che “le stazioni appaltanti che procedono agli affidamenti” per “la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (...), dal Piano Nazionale per gli investimenti complementari (...), nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (...)”, possano prevedere “l'assegnazione di un punteggio premiale

²³ Articolo 3 del D.m. 312/2021.

²⁴ Articolo 2 del D.m. 312/2021.

²⁵ Articolo 7-bis del D.m. 312/2021.

²⁶ Articolo 7 del D.m. 312/2021.

²⁷ Decreto-legge n. 77 del 2021.

per l'uso nella progettazione dei metodi e strumenti elettronici specifici” di cui all’articolo 23 del Decreto legislativo n. 50 del 2016. Tenendo conto di tale indicazione, il Decreto ministeriale n. 312 del 2021 prevedeva che le stazioni appaltanti potessero introdurre “nell’ambito dei criteri di aggiudicazione dell’offerta (...) punteggi premiali per l’uso di metodi e strumenti elettronici specifici”, incluse proposte metodologiche per la gestione del progetto integrata con la modellazione informativa, o per l’implementazione della gestione informativa in relazione alle esigenze di cantierizzazione, inclusi “strumenti innovativi di realtà aumentata e di interconnessione tra le entità presenti in cantiere”; si citavano, inoltre, “proposte metodologiche volte a consentire un’analisi efficace dello studio (...) di varianti migliorative e di mitigazione del rischio”, oltre che per consentire “alla stazione appaltante di disporre di dati e informazioni utili (...) per il mantenimento delle caratteristiche di interoperabilità dei modelli informativi”. Considerato il contesto del PNRR nel quale il D.m. 312/2021 è stato emanato, fortemente orientato alla *twin transition* introdotta dalla nuova politica industriale per l’Europa, si leggono anche criteri premiali legati al tema della transizione ecologica, quali la possibilità di adottare “modalità digitali per la tracciabilità dei materiali e delle forniture e per la tracciabilità dei processi di produzione e montaggio”, così come “proposte volte ad utilizzare i metodi e gli strumenti elettronici per raggiungere obiettivi di sostenibilità ambientali anche attraverso i principi del *green public procurement*”²⁸.

L’articolo 48, comma 7 del decreto-legge n. 77 del 2021 è stato poi convertito nella legge n. 108 del 2021 che ha portato alla pubblicazione da parte del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) di linee guida per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC²⁹, le quali erano volte “a definire il contenuto essenziale dei documenti, degli eventuali modelli informativi digitali e degli elaborati occorrenti alle stazioni appaltanti per l’affidamento sulla base del PFTE”. Tra i principi generali di tali linee guida emergono concetti chiave della *twin green and digital transition* promossa a livello europeo quali:

²⁸ Articolo 7-bis del D.m. 312/2021.

²⁹ MIMS (2021).

- la semplificazione delle procedure finalizzate alla realizzazione di investimenti in tecnologie verdi e digitali;
- la previsione di misure volte a garantire il rispetto dei criteri di responsabilità energetica e ambientale;
- l'introduzione della digitalizzazione inerente ai processi relativi agli investimenti pubblici previsti dal PNRR e dal PNC, in funzione della riforma e della riconfigurazione delle stazioni appaltanti.

Relativamente a quest'ultimo punto, il quale rientra nell'ambito della presente trattazione, si specifica come nelle linee guida si faccia chiaro riferimento alla digitalizzazione dei processi e alla modellazione informativa, sia in relazione al Documento di Indirizzo della Progettazione (DIP) che al PFTE. In particolare, si menziona come il DIP possa contenere riferimenti alla fase esecutiva in termini di pianificazione e programmazione, mettendone in evidenza la necessaria integrazione con i metodi del *project management*³⁰. Inoltre, anche in questo passaggio legislativo viene fatto chiaro riferimento all'importanza di una domanda pubblica strutturata in termini di digitalizzazione e alla necessità, a tal fine, che venga predisposto un capitolato informativo, redatto secondo normativa UNI 11337³¹ o UNI EN ISO 19650³², corrispondente a quanto previsto dal Decreto ministeriale n. 560 del 2017 e poi dal Decreto ministeriale n. 312 del 2021. L'obiettivo dichiarato è quello di favorire la migliore correlazione tra i contenuti progettuali richiesti dalla stazione appaltante al progettista e i contenitori informativi³³ generati dalla modellazione informativa.

Al contempo, la legislazione sottolineava come il capitolato informativo, eventualmente contenuto nel DIP, avrebbe potuto definire le modalità di utilizzo dei modelli informativi digitali al fine di favorire la riduzione dei tempi relativi ai processi autorizzativi, altro pilastro

³⁰ Come da norma UNI ISO 21502:2021 *Gestione dei progetti, dei programmi e del portfolio – Guida alla gestione dei progetti*.

³¹ Serie UNI 11337 *Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni*.

³² Serie UNI EN ISO 19650 *Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modeling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modelling*.

³³ Per *contenitore informativo* si intende un insieme coerente denominato di informazioni recuperabili all'interno di un file, di un sistema o di una struttura gerarchica (articolo 3, comma 1, lettera q-quinquies, allegato I.1 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.).

strategico per la transizione digitale contestualmente individuato a livello europeo. Tra gli altri usi possibili della modellazione informativa, le linee guida sottolineavano come, nell'ambito del PFTE, sarebbe stato possibile avvalersi di un "modello informativo digitale dello stato dei luoghi", oltre che di una modellazione informativa orientata alla gestione di aspetti cronologici dell'esecuzione dei lavori e di contabilizzazione, come da articolo 15 del Decreto ministeriale n. 49 del 2018³⁴. Importante anche il tema della sicurezza nei cantieri, rappresentato dalla possibilità di richiedere una modellazione informativa orientata al piano di sicurezza e coordinamento ed al piano operativo di sicurezza come da Decreto legislativo n. 81 del 2008 e s.m.i.³⁵.

2.5. Il Decreto legislativo n. 36 del 2023, il nuovo Codice dei contratti pubblici

Un importante lavoro di sintesi e di sistematizzazione delle richieste relative all'innovazione digitale dei contratti pubblici è stato proposto nel 2023 nel Decreto legislativo n. 36³⁶. Con il nuovo Codice dei contratti pubblici viene introdotto come principio prevalente quello dell'ottenimento del risultato "dell'affidamento del contratto e della sua esecuzione con la massima tempestività e il miglior rapporto possibile tra qualità e prezzo, nel rispetto dei principi di legalità, trasparenza e concorrenza"³⁷, finalizzato all'aumento della competitività e della produttività del sistema delle costruzioni anche attraverso una profonda e necessaria trasformazione della pubblica amministrazione.

La trasformazione digitale introdotta nel nuovo Codice rappresenta uno degli strumenti a servizio del cambiamento dei processi interni alla stazione appaltante e si esprime sia attraverso l'*e-procurement*³⁸ e il ciclo di vita digitale dei contratti pubblici³⁹, che attraverso

³⁴ Decreto ministeriale n. 49 del 2018 recante *Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione*.

³⁵ Decreto legislativo n. 81 del 2008 in materia di *Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*.

³⁶ Decreto legislativo n. 36 del 2023.

³⁷ Articolo 1, comma 1 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

³⁸ Articolo 22 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

³⁹ Articolo 21 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

la gestione informativa digitale delle costruzioni⁴⁰, definizione che volutamente va oltre il concetto internazionalmente riconosciuto di *building information modelling* per entrare nel più ampio contesto dell'*information management*.

In termini di transizione digitale, al fine di garantire la trasparenza e la concorrenza previsti dal principio del risultato, vengono evidenziati i seguenti obiettivi⁴¹:

- efficientare le fasi della committenza, della progettazione, della realizzazione e della gestione al fine di rendere più efficace la sua operatività e per accrescerne il valore attraverso il ricorso progressivo a dati strutturati;
- oggettivare il più possibile i sistemi della verifica di conformità e semi automatizzare il processo decisionale, anche, in futuro, con l'ausilio dell'intelligenza artificiale;
- rendere più attrattivi gli investimenti pubblici e privati, mitigandone i livelli di rischio;
- internazionalizzare imprese e professionisti per essere competitivi a livello europeo ed internazionale.

2.5.1. La gestione informativa digitale delle costruzioni

Il riferimento alla gestione informativa digitale delle costruzioni è disseminato nell'intero testo legislativo. Si richiamano, di seguito, i principali articoli ed allegati di riferimento, ovvero:

- l'articolo 41 relativo ai livelli e contenuti della progettazione;
- l'articolo 43 relativo a metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni;
- l'allegato I.7 relativo ai contenuti di DOCFAP, DIP, PFTE, progetto esecutivo e verifica della progettazione;
- l'allegato I.9 con disposizioni circa l'adozione degli stessi metodi e strumenti;

⁴⁰ Articolo 43 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁴¹ Intervento dell'Ing. Pietro Baratonio, Vice Presidente del Comitato Speciale PNRR, in occasione del seminario *Ecosistema digitale delle opere pubbliche* organizzato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri e dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici l'11 marzo 2025.

- l'allegato II.14 con indicazioni sulla direzione lavori e dell'esecuzione, compreso lo svolgimento dell'attività in fase esecutiva e le attività di collaudo e verifica di conformità.

Il nuovo Codice indica come la “progettazione in materia di lavori pubblici”, articolata in “due livelli di successivi approfondimenti tecnici”, quali il “progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE) e il progetto esecutivo”, sia volta ad assicurare, tra le altre cose, “la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni”⁴², con un evidente intento della legislazione di concepire la gestione informativa digitale come parte integrante dell'intero processo di progettazione.

Al contempo, va evidenziato come il D.lgs. 36/2023 abbia derogato ai termini per l'introduzione di metodi e strumenti di modellazione informativa come inizialmente previsti dal Decreto ministeriale n. 560 del 2017, modificato dal D.m. 312/2021, intervenendo ulteriormente su soglie economiche e tempi di adozione. Il Codice dei contratti pubblici, infatti, all'articolo 43 *Metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni*, ha introdotto l'*obbligatorietà* degli stessi per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti a decorrere dal primo gennaio 2025, ma solo “per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara superiore a un milione di euro”. Anche in questo caso, confermando il dominio di attuazione già previsto dal D.m. 312/2021, tale disposizione non si applica agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, a meno che la manutenzione riguardi “opere precedentemente eseguite con l'uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale”; in tal caso, risulta evidente l'obiettivo di dare continuità all'adozione della digitalizzazione anche attraverso l'aggiornamento di eventuali modelli informativi adottati nel corso di precedenti interventi sui medesimi immobili.

Anche nel D.lgs. 36/2023, così come precedentemente previsto dal decreto-legge n. 77 del 2021 e dal Decreto ministeriale n. 312 del 2021, viene conferita la possibilità per la committenza pubblica di adottare la gestione informativa digitale delle costruzioni anche

⁴² Articolo 41, comma 1, lettera g del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

a prescindere dall'obbligatorietà prevenendo, eventualmente, nella documentazione di gara un punteggio premiale relativamente alle sua modalità d'uso, previa la necessaria ed obbligatoria conformità agli adempimenti preliminari riportati nell'allegato I.9 per le stazioni appaltanti e la qualificazione professionale della domanda pubblica in termini di digitalizzazione⁴³.

Importante notare come il D.lgs. 36/2023 confermi i temi chiave della digitalizzazione introdotti dal D.lgs. 50/2016 e dal D.m. 560/2017 quali la necessità di stabilire chiari usi della modellazione informativa e relativi requisiti informativi contrattualmente disciplinati. Significativo, in tal senso, è quanto riportato nell'allegato I.7 del Codice dei contratti pubblici, all'articolo 37, relativamente alle disposizioni generali riguardanti l'attività di verifica, nel quale si sottolinea, come già anticipato nei decreti del 2017 e del 2021 che, qualora “si ricorra a metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni”, sarà necessario redigere un capitolato informativo (...) riportante i requisiti informativi contrattualmente disciplinati, da definire in relazione agli *usi della modellazione informativa* e ai livelli di fabbisogno attesi, nonché le regole di controllo delle conformità dei contenuti dei modelli informativi ai requisiti suddetti”. Il Codice dei contratti pubblici, infatti, evidenzia il ruolo fondamentale della stazione appaltante in qualità di soggetto guida nell'adozione della digitalizzazione e sottolinea il passaggio formale dalla rappresentazione alla modellazione caratterizzante il tema della gestione informativa, non più un processo basato sui documenti ma sui dati, i quali vanno saputi chiedere e verificare in termini di effettiva presenza e qualità.

⁴³ Il Decreto ministeriale 560/2017 aveva statuito l'obbligatorietà di tre adempimenti preliminari all'implementazione di metodi e strumenti di modellazione informativa: la predisposizione di un piano di formazione destinato alle figure professionali dell'ente pubblico, la definizione di un piano di acquisizione e manutenzione delle strumentazioni hardware e software necessarie, e la strutturazione di un di un atto organizzativo formale per la riorganizzazione dei procedimenti amministrativi in ottica digitale. Successivamente, il Decreto ministeriale 312/2021 aveva attenuato tale vincolo cogente, sostituendolo con la facoltà di richiedere l'adozione del *building information modelling* subordinatamente alla sola programmazione, da parte dell'ente, di azioni volte al soddisfacimento dei suddetti requisiti. Tuttavia, il Codice dei contratti pubblici, di cui al Decreto legislativo 36/2023, ha ripristinato la natura vincolante di tali adempimenti per una efficace implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni.

2.5.2. Il Decreto legislativo n. 209 del 2024 con disposizioni integrative e correttive al Codice dei contratti pubblici

Il Decreto legislativo n. 209 del 2024⁴⁴, emanato il 31 dicembre 2024 e recante modifiche al Codice dei contratti pubblici, cambia ulteriormente le soglie di adozione obbligatoria della gestione informativa digitale delle costruzioni intervenendo sull'articolo 43 *Metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni* del D.lgs. 36/2023 (Tabella 1). In precedenza, fissata a un milione di euro per importo a base di gara a decorrere dal 2025, la nuova soglia è elevata a due milioni di euro per la *stima del costo presunto dei lavori* per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione o per gli interventi su costruzioni esistenti. Qualora si tratti di interventi su beni culturali, inoltre, tale soglia è ulteriormente innalzata a 5.538.000 Euro, allineandosi alle soglie di rilevanza europea per l'applicazione del Codice. Inoltre, il correttivo conferma l'esenzione dall'obbligatorietà per gli "interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, a meno che essi non riguardino opere" precedentemente realizzate mediante l'adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni.

Viene, quindi, alzata nuovamente la soglia per l'adozione obbligatoria di metodi e strumenti digitalizzati per la gestione del processo edilizio, verosimilmente al fine di semplificare la transizione digitale per le stazioni appaltanti di dimensioni minori. Significativa la modifica alla base di calcolo della soglia, ora determinata in funzione della stima del costo presunto, con il potenziale fine di favorire l'introduzione della gestione informativa digitale delle costruzioni sin dalle fasi preliminari della programmazione. Si rileva, inoltre, una disposizione che esenta dall'obbligo i procedimenti già avviati alla data di entrata in vigore del decreto e per i quali il DOCFAP sia già stato redatto ai sensi dell'articolo 225-bis, comma 2. Tale previsione assume particolare rilevanza per progetti infrastrutturali di elevata complessità, quali, ad esempio, quelli ferroviari e stradali.

⁴⁴ Decreto legislativo n. 209 del 2024.

Tab. 1 - Confronto delle soglie economiche per l'introduzione obbligatoria della gestione informativa digitale delle costruzioni negli appalti pubblici dal D.m. 560/2017 al D.lgs. 209/2024

Anno	D.m. 560/2017	D.m. 312/2021	D.lgs. 36/2023	D.lgs. 209/2024
2019	Lavori complessi di importo a base di gara ≥ 100 milioni di euro			
2020	Lavori complessi di importo a base di gara ≥ 50 milioni di euro			
2021	Lavori complessi di importo a base di gara ≥ 15 milioni di euro			
2022	Opere di importo a base di gara ≥ 5,2 milioni di euro	Opere di importo a base di gara ≥ 15 milioni di euro, esclusa la manutenzione		
2023	Opere di importo a base di gara ≥ 1 milione di euro	Opere di importo a base di gara ≥ 5,2 milioni di euro, esclusa la manutenzione		
2025	Opere di importo a base di gara ≤ 1 milione di euro	Opere di importo a base di gara ≥ 1 milione di euro, esclusa la manutenzione	Opere di importo a base di gara ≥ 1 milione di euro, esclusa la manutenzione	Opere con stima del costo presunto dei lavori ≥ 2 milioni di euro , esclusa la manutenzione (≥ 5,538 milioni di euro per edifici storici come da art. 10, comma 1, D.lgs. 42/2004)

Rimane la possibilità per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti di adottare metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni anche al di fuori dei casi per cui è prevista l’obbligatorietà, “eventualmente prevedendo nella documentazione di gara un punteggio premiale relativo alle modalità d’uso di tali metodi e strumenti”⁴⁵, sempre in modo subordinato all’adozione delle misure stabilite nell’allegato I.9 *Metodi e strumenti di gestione informativa*

⁴⁵ Articolo 43, comma 2 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

*digitale delle costruzioni*⁴⁶. Tale possibilità conferma la volontà del legislatore di incentivare l'uso della gestione informativa digitale delle costruzioni anche al di fuori dei casi disciplinati, con la finalità di promuovere la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti pubblici⁴⁷.

Importante, infine, l'introduzione del comma 2-bis all'articolo 1 dell'allegato I.9, il quale enfatizza ulteriormente la valenza strategica della transizione digitale affermando che “le stazioni appaltanti e gli enti concedenti” debbano esplicitare, “a partire dai propri obiettivi strategici e dagli obiettivi dello specifico livello di progettazione, i requisiti informativi relativi” all'intervento. L'evoluzione di tali requisiti informativi, inoltre, è funzionale a garantire “l'integrazione delle strutture di dati generati nel corso di tutte le fasi del ciclo di vita dei contratti connessi all'intervento”⁴⁸. In tal senso, viene anche aggiunta la necessità di un approfondimento del contenuto informativo in coerenza con gli obiettivi del relativo livello di progettazione rispondente a quanto specificato nel capitolato informativo a corredo del progetto⁴⁹.

Le modifiche introdotte dal Correttivo, infine, contemplano la previsione dell'interoperabilità del registro patrimoniale di ciascuna stazione appaltante o ente concedente con l'Archivio Informativo Nazionale delle Opere Pubbliche (AINOP)⁵⁰ e con i sistemi informativi istituzionali preposti alla rendicontazione degli investimenti pubblici⁵¹. Inoltre, il Correttivo approfondisce, sul piano tecnologico, l'interazione tra la gestione informativa digitale delle costruzioni e i

⁴⁶ Nell'allegato I.9 vengono specificate le “modalità di scambio e interoperabilità dei dati e delle informazioni”, oltre che “le specifiche tecniche nazionali ed internazionali applicabili” e il “contenuto minimo del capitolato informativo per l'adozione dei metodi e degli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni”.

⁴⁷ Secondo l'articolo 19 del Codice dei contratti pubblici, *Principi e diritti digitali*, “le stazioni appaltanti e gli enti concedenti assicurano la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti nel rispetto dei principi e delle disposizioni del codice dell'amministrazione digitale, di cui al Decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, garantiscono l'esercizio dei diritti di cittadinanza digitale e operano secondo i principi di neutralità tecnologica, di trasparenza, nonché di protezione dei dati personali e di sicurezza informatica”.

⁴⁸ Articolo 1, comma 2-bis dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁴⁹ Articolo 41, comma 8 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁵⁰ Istituito con legge n. 130 del 16 novembre 2018, presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per visualizzare dati, informazioni e documenti di un'opera in forma di fascicolo virtuale nell'ottima di una migliore trasparenza delle attività di Governo (<https://ainop-coll.mit.gov.it/>).

⁵¹ Articolo 43, comma 4 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

Sistemi Informativi Geografici (GIS) (allegato I.7), e, sul piano procedurale, le sinergie tra la stessa e il *Project Management* (allegato I.9) (Tabella 2).

Tab. 2 - Principali modifiche al Codice dei contratti pubblici introdotte relativamente alla gestione informativa digitale delle costruzioni dal Correttivo D.lgs. 209/2024

Articolo/Allegato	Principale modifica introdotta dal D.lgs. 209/2024
Art. 43, comma 1	Revisione delle soglie economiche per l'obbligatorietà di adozione della gestione informativa, da 1 a 2 milioni di euro che vengono incrementati alla soglia comunitaria per i beni storico-artistici (D.lgs. n.42/2004).
Art. 225-bis, comma 2	Esclusione dell'obbligatorietà per opere che, in regime transitorio, seppur rientranti nell'obbligo in funzione delle soglie economiche previste, abbiano già visto la redazione del DOCFAP prima del 31.12.24.
Art. 43, comma 4	Interoperabilità dell'anagrafe patrimoniale di ogni stazione appaltante e dell'ambiente di condivisione dei dati, in quanto luogo di esecuzione del contratto, con i sistemi informativi istituzionali per la rendicontazione degli investimenti pubblici.
Art. 41	Correlazione tra gli obiettivi dei livelli progettuali ed il contenuto del capitolato informativo, che deve esplicitare i livelli dei contenuti informativi coerenti con il livello progettuale stesso.
Allegato I.7	Introduzione della relazione specialistica relativa all'adozione della gestione informativa da parte degli operatori economici. Facoltà di prevedere un'integrazione tra gestione informativa e GIS per analisi a scala dell'edificio e a scala urbana. Messa in evidenza di temi rilevanti quali pianificazione, manutenzione e sicurezza.
Allegato I.9	Approfondimenti sull'integrazione tra gestione informativa e project management. Riferimento al necessario change management rivolto all'ecosistema delle figure professionali della pubblica amministrazione. Chiara strutturazione del percorso di definizione dei requisiti informativi a partire dagli obiettivi strategici dell'organizzazione. Specifiche sull'aggiornamento dei modelli informativi durante la fase esecutiva alla consegna al Collaudatore.

2.5.3. Il ruolo della Commissione di monitoraggio

L'11 aprile 2025 è stata istituita presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici “una commissione per il monitoraggio degli esiti” e “delle difficoltà incontrate dalle stazioni appaltanti in fase di applicazione delle disposizioni” dell'allegato I.9 del Decreto legislativo n. 36 del 2023, “nonché per individuare misure preventive o correttive per il loro superamento, anche al fine di consentire l'aggiornamento” delle disposizioni normative di riferimento per l'adozione di metodi

e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni⁵². La Commissione avrà il compito di trasmettere al Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, “con cadenza annuale, una relazione in ordine ai risultati dell’attività di monitoraggio svolta” e potrà proporre “l’adozione di strumenti di indirizzo e di ausilio alle stazioni appaltanti, di linee guida, di piani formativi, nonché di modifiche normative” per l’adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni ai sensi del codice dei contratti pubblici. Sono diverse le realtà istituzionali rappresentate dalla Commissione, la quale potrà avvalersi di un “Comitato scientifico composto da esperti in materia di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni” per lo svolgimento dei propri compiti⁵³.

L’istituzione di una commissione di monitoraggio non è una novità dell’attuale codice dei contratti pubblici ma era già stata prevista nel 2017 con il Decreto ministeriale n. 560 in attuazione dell’articolo 23, comma 13 del D.lgs. 50/2016, il quale ne prevedeva l’istituzione presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, e poi confermata dal Decreto ministeriale n. 312 del 2021.

2.6. La normazione tecnica nazionale

L’introduzione del *building information modelling* nel contesto italiano si è basata in un primo momento sull’utilizzo di riferimenti internazionali⁵⁴ ed esperienze eterogenee. Dal 2017, invece, si è molto investito in Italia nella costruzione di un’infrastruttura normativa sulla gestione digitale delle costruzioni⁵⁵. Di questo si occupa la Sottocommissione UNI/CT 033/SC 05 *BIM e gestione digitale dei pro-*

⁵² Articolo 13 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁵³ Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha istituito l’HUB Contratti Pubblici a supporto e accompagnamento alla digitalizzazione degli appalti pubblici con il finanziamento dell’Unione Europea nell’ambito del programma NextGenerationEU (<https://www.serviziopubblici.it/>).

⁵⁴ Per anni, il riferimento principale è stata la serie britannica di *Public Available Standard* (PAS) 1192, pubblicata a partire dal 2013. Questa, suddivisa in sette parti, offriva un quadro di riferimento per impostare un lavoro collaborativo attraverso metodi e strumenti digitali, definendo al contempo i requisiti informativi per la creazione di modelli orientati agli oggetti per la gestione del ciclo di vita di un cespite immobile. Le PAS 1192 hanno costituito la base per la creazione delle ISO 19650, le quali, dal 2018, ne hanno integrato i principi fondamentali e i concetti chiave.

⁵⁵ UNI (2024).

cessi informativi delle costruzioni, strutturata in nove gruppi di lavoro e avente il compito di interfacciarsi con il CEN/TC 442 *Building Information Modelling* (BIM) e la ISO/TC 59/SC 13 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*, gli organi tecnici europeo ed internazionale di riferimento per la gestione informativa digitale delle costruzioni (Tabella 3).

La Sottocommissione UNI/CT 033/SC 05 ha sviluppato la serie UNI 11337 *Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni* ed adottato a livello italiano la serie UNI EN ISO 19650 *Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all’edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modelling*, entrambe riferimenti centrali per il settore delle costruzioni in Italia, oltre a una serie di prassi di riferimento e rapporti tecnici (Tabella 4). Inoltre, rappresentanti della Sottocommissione UNI/CT 033/SC 05 coordinano i lavori di due gruppi fondamentali a livello CEN/TC 442, il WG8 *Competence*, il quale propone standard e linee guida per la definizione dei requisiti di competenza, conoscenza e abilità relativi alla gestione informativa digitale delle costruzioni, estendendo quanto già fatto a livello nazionale con la norma UNI 11337-7:2018, e il sottogruppo del WG2 *Exchange information* che ha portato alla redazione della norma UNI EN 17412-1:2021, oggi UNI EN ISO 7187-1:2024 *Building Information Modelling – Livello di fabbisogno informativo – Parte 1: Concetti e principi*, la quale stabilisce una metodologia per definire “il dettaglio e la portate delle informazioni che devono essere scambiate e fornite durante il ciclo di vita dei beni edilizi”.

Tab. 3 - Gruppi di lavoro UNI/CT 033/SC 05

Gruppi di lavoro	Titolo	Interfaccia a livello CEN
GL 1	Classi informative, codificazione e identificazione	CEN/TC 442/WG4
GL 2	Attributi informativi, struttura e schemi	CEN/TC 442/WG4
GL 3	LOIN, struttura per il mercato nazionale	CEN/TC 442/WG2
GL 4	Ambienti di collaborazione e condivisione e strumenti di gestione	
GL 5	Capitolato informativo	

GL 6	Qualifica del personale operante in BIM e flussi informativi	CEN/TC 442/WG3
GL 7	Fascicolo del costruito	
GL 8	Gestione amministrativa BIM	
GL 9	Infrastrutture in BIM	CEN/TC 442/WG6

Tab. 4 - Parti della norma UNI 11337

<i>Parte</i>	<i>Titolo</i>	<i>GL</i>
UNI 11337-1:2017	Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi	SC 05
UNI/TR 11337-2:2018	Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte delle committenza	GL 6
UNI/TS 11337-3:2015	Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione	GL 2
UNI 11337-4:2017	Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti	GL 3
UNI 11337-5:2017	Flussi informativi nei processi digitalizzati	GL4
UNI/TR 11337-6:2017	Linee guida per la redazione del capitolato informativo	GL 5
UNI 11337-7:2018	Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa	GL 6
UNI/PdR 74:2019	Sistema di gestione BIM – Requisiti	GL 6
UNI/PdR 78:2020	Requisiti per la valutazione di conformità alla UNI 11337-7:2018	GL 6
UNI/TR 11937:2024	Linee guida per le attività di integrazione fra project management e gestione informativa digitale nelle commesse	GL 6
UNI 11337-12:2025	Flussi informativi, ruoli e requisiti per le opere infrastrutturali	GL 9

La normazione tecnica, per quanto apparentemente complessa nella sua strutturazione ed evoluzione, va necessariamente integrata con le procedure indicate nel Codice dei contratti pubblici⁵⁶. Come

⁵⁶ Il Codice dei contratti pubblici menziona esplicitamente le norme della serie UNI EN ISO 19650 e le norme UNI 11337. Anche le linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (MIMS, 2021) introducono la possibilità di far riferimento, per la gestione dei requisiti informativi “in materia di strutturazione ed organizzazione della modellazione e gestione informativa digitale” a quanto previsto dalla serie normativa UNI EN ISO 19650. In particolare, questa viene citata come elemento a supporto del cosiddetto documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP), il quale sviluppa un confronto comparato tra alternative progettuali che perseguono i traguardati obiettivi. Individuata l'alternativa progettuale complessivamente “preferibile”, il documento di indirizzo alla progettazione (DIP) disciplina la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE). Secondo le linee guida (MIMS, 2021), il documento di indirizzo della progettazione può contenere riferimenti in materia di digitalizzazione dei processi e di modellazione informativa e prevedono che il DIP possa “includere il capitolato informativo secondo la

indicato all'articolo 6 dell'allegato I.9 del Decreto legislativo n. 36 del 2023, “per assicurare uniformità di adozione dei metodi e degli strumenti” di gestione informativa digitale delle costruzioni⁵⁷ le specifiche tecniche contenute nella documentazione di gara, compreso il capitolato informativo, fanno riferimento alle norme tecniche (...) nel seguente ordine di rilevanza”:

- norme tecniche europee di recepimento obbligatorio in tutti i Paesi dell'Unione europea, pubblicate in Italia con la codifica UNI EN oppure UNI EN ISO;
- norme tecniche internazionali di recepimento volontario, pubblicate in Italia con la codifica UNI ISO e norme tecniche nazionali valevoli negli ambiti non coperti dalle UNI EN e UNI ISO, pubblicate in Italia con la codifica UNI.

Inoltre, il ciclo costituito dalle attività pre-normative, normative e post-normative in riferimento alla modellazione informativa si sta facendo sempre più serrato, tanto che a scala nazionale si dispone di certificazioni, a livello professionale⁵⁸ ed organizzativo⁵⁹, relative alla gestione informativa digitale delle costruzioni senza, tuttavia, che la legislazione le abbia rese cogenti.

Importanti dal punto di vista delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti sono le norme che supportano la digitalizzazione dell'organizzazione e dei singoli procedimenti tecnico-amministrativi^{60,61,62}. Nel 2019 l'urgenza di una visione a livello dell'intera organizzazione si è concretizzata nella prassi di riferimento UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*⁶³, la quale ha promosso l'adozione

normativa UNI 11337 e/o la normativa UNI EN ISO 19650 al fine di favorire la migliore correlazione tra i contenuti progettuali richiesti dalla stazione appaltante al progettista”.

⁵⁷ Nell'ambito della singola stazione appaltante ovvero del singolo ente concedente, l'uniformità può essere ulteriormente incrementata con la predisposizione di documenti e di repertori operativi connessi all'atto di organizzazione, quali linee guida specifiche o librerie di oggetti informativi da configurare in modo integrato ai preesistenti sistemi di gestione dell'amministrazione (articolo 1, comma 7 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.).

⁵⁸ UNI/PdR 78:2020 *Requisiti per la valutazione di conformità alla UNI 11337-7:2018*.

⁵⁹ UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*.

⁶⁰ UNI/RT 11337-2:2021 *Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza*.

⁶¹ UNI 11337-5:2017 *Flussi informativi nei processi digitalizzati*.

⁶² UNI/TR 11337-6:2017 *Linee guida per la redazione del capitolato informativo*.

⁶³ Si noti come il documento sia predisposto in coerenza con la UNI EN ISO 9001:2015 *Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti* “per permettere l'integrazione del

di un sistema di gestione integrato e digitalizzato supportato dall'information management, definendo l'insieme di regole e di processi di cui un'organizzazione dovrebbe dotarsi "per gestire le attività direttamente o indirettamente connesse al BIM di sua competenza all'interno della catena di fornitura per ogni fase dei processi digitalizzati"⁶⁴. In sinergia con un interesse che sempre più è passato dagli strumenti ai metodi, la prassi di riferimento ha avuto l'obiettivo di "individuare le esigenze di digitalizzazione e le aspettative delle parti interessate, partendo da un'analisi del contesto" e determinando il campo di applicazione del sistema di gestione "compatibilmente al ruolo che l'organizzazione ricopre e alla relativa specializzazione disciplinare". Inoltre, la prassi di riferimento, che è in procinto di essere trasformata nella prossima norma UNI 11337-8, sottolinea come, il sistema di gestione debba essere non solo attuato, ma anche mantenuto e migliorato in modo continuo attraverso un processo di auditing finalizzato a raccogliere le lezioni apprese ed ottimizzare iterativamente i processi digitalizzati di funzionamento dell'organizzazione.

Il rapporto tecnico UNI/RT 11337-2:2021 *Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza*, invece, maggiormente rivolto al singolo procedimento tecnico-amministrativo, approfondisce l'applicazione della normazione volontaria "in conformità al quadro generale previsto dalla serie UNI EN ISO 19650, con riferimento alla relazione tra gestione dei progetti e gestione delle informazioni" ed è indirizzato al ruolo della committenza, in particolare durante la fase di progettazione. Mettendo in luce "il ruolo determinante del versante della domanda". La serie UNI EN ISO 19650, infatti, fornisce il quadro processuale di riferimento entro il quale si dovrebbe muovere la struttura di committenza nell'articolato processo che, partendo dall'individuazione degli obiettivi strategici

BIM Management con l'eventuale sistema di gestione per la qualità già attuato dall'organizzazione" (UNI/PdR 74/2019).

⁶⁴ Il Sistema di gestione BIM descritto nella prassi di riferimento, inoltre, ha lo scopo di "fornire elementi funzionali alla certificazione del sistema gestionale in ottica di modellazione informativa dell'organizzazione, sia essa un affidatario o un committente"; tale certificazione è pensata per supportare gli adempimenti preliminari in merito all'atto organizzativo.

dell'organizzazione, i quali si riconducono alle attività di *portfolio management* e alla strutturazione dell'atto organizzativo, conduce alla redazione del capitolato informativo, un documento che ne costituisce l'esito e che è parte integrante del piano di gestione della commessa tipico del project management.

La norma UNI 11337 è ora in fase di revisione e completamento sia in funzione dell'avanzamento delle conoscenze e delle esperienze sia in considerazione delle norme della serie UNI EN ISO 19650, le quali si applicano congiuntamente alla serie UNI 11337 che si pone come norma ad esse complementare. Le parti in lavorazione della serie UNI 11337 copriranno i seguenti ambiti⁶⁵:

- sviluppo di una classificazione nazionale di prodotti, opere e componenti di un cespite immobile;
- descrizione delle informazioni da inserire nel fascicolo di un cespite immobile;
- applicazione pratica di *e-permit* ed *e-procurement*;
- sviluppo di una guida applicativa della gestione informativa digitale delle costruzioni specifica per le infrastrutture;
- sviluppo di una linea guida per l'applicazione delle norme riguardanti la gestione informativa digitale delle costruzioni negli appalti pubblici nel settore delle costruzioni⁶⁶.

I temi del fascicolo del fabbricato, così come della digitalizzazione dei processi autorizzativi, insieme agli approfondimenti orientanti alla piena transizione digitale degli appalti pubblici, pongono lo sforzo normativo italiano in linea con le strategie europee orientate alla *twin transition*.

⁶⁵ UNI (2024).

⁶⁶ Intervento dell'Ing. Pietro Baraton, Vice Presidente del Comitato Speciale PNRR, in occasione del seminario *BIM: la pubblica amministrazione alla prova della digitalizzazione* organizzato dal Dipartimento della Funzione Pubblica il 13 febbraio 2025.

3. *Requisiti organizzativi per la transizione digitale degli appalti pubblici*

3.1. Il ruolo della domanda pubblica

L'Unione Europea promuove la transizione digitale del settore delle costruzioni riconoscendo il valore di un approccio *data-driven* ai processi decisionali negli appalti pubblici così come nell'edilizia privata, a partire da una potenzialmente ottimizzata gestione dei tempi, dei costi e della qualità nella produzione e nella gestione dell'ambiente costruito¹. Dall'emanazione della Direttiva Europea 2014/24/EU gli Stati membri hanno iniziato a promuovere politiche per favorire l'innovazione tecnologica, a partire dall'implementazione del *Building Information Modelling*² (BIM), noto oggi col più ampio significato di gestione informativa digitale delle costruzioni³. Tuttavia, in letteratura non sono molti gli studi che indagano l'effettiva digitalizzazione del settore a partire dal ruolo dell'ambito pubblico. Quando il tema viene approfondito, solitamente lo si fa per identificare eventuali barriere e difficoltà nell'adozione della digitalizzazione da parte delle pubbliche amministrazioni, a partire dalla scarsa maturità digitale della committenza pubblica⁴, dalla mancanza di competenze tecniche e dall'attaccamento a consueti, seppur ad oggi obsoleti, standard operativi⁵. Al contempo, però, la committenza pubblica è spesso

¹ European Commission (2023b).

² Utilizzo di una rappresentazione digitale condivisa di un cespite immobile per facilitare i processi di progettazione, di costruzione e di esercizio, in modo da creare una base decisionale affidabile (UNI/PdR 74:2019).

³ D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁴ Pérez-García *et al.* (2024).

⁵ Marocco *et al.* (2024).

proposta come attore chiave nel guidare il cambiamento nel settore delle costruzioni verso un'industria più sostenibile, efficiente e produttiva⁶, avendo il potere di agire come sostenitore dell'innovazione e agente del cambiamento per l'intera filiera attraverso la selezione di consulenti ed appaltatori⁷. Tuttavia, si sa poco di questo processo di implementazione e delle sfide ad esso associate a livello intra- ed inter-organizzativo⁸. Il ruolo del committente pubblico come motore del cambiamento e dell'innovazione potrebbe essere stato eccessivamente semplificato nella narrativa in atto⁹ e paiono evidenti le difficoltà della pubblica amministrazione nel trasformare la conoscenza generale del tema in un cambiamento effettivo quando si implementa un'innovazione sistemica come la gestione informativa digitale delle costruzioni; questo è dovuto anche a caratteristiche intrinseche del settore, frammentato nella catena del valore e prevalentemente *project-based*¹⁰. La letteratura, inoltre, esamina le implicazioni e le conseguenze delle politiche governative che prevedono l'uso obbligatorio del BIM in ambito pubblico, evidenziando come, seppur in alcuni casi queste abbiano effettivamente condotto ad iniziative di sviluppo delle conoscenze, abilità e competenze in ambito digitale, in altri abbiano, invece, portato, ad un'adozione della digitalizzazione non uniforme e, addirittura, al rischio di contrastare le stesse iniziative governative, esacerbando alcuni problemi del settore che il mandato per la digitalizzazione avrebbe dovuto aiutare a risolvere o addirittura creandone di nuovi¹¹.

In questo capitolo vengono descritte le specifiche richieste del mandato governativo italiano per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni a livello organizzativo da parte della pubblica amministrazione, a partire dai cosiddetti adempimenti preliminari organizzativi, procedurali e tecnici, fino alla definizione di obiettivi strategici e usi della modellazione informativa.

⁶ Lindblad *et al.* (2021).

⁷ Vass e Gustavsson (2017).

⁸ Ibidem.

⁹ Lindblad *et al.* (2021).

¹⁰ Lindblad e Guerrero (2020).

¹¹ Oti-Sarpong *et al.* (2020).

3.2. Adempimenti preliminari alla digitalizzazione dei contratti pubblici

Nel caso italiano, la progressiva obbligatorietà di adozione della gestione informativa digitale nei contratti pubblici è stata subordinata, fin dal Decreto ministeriale n. 560 del 2017, all'adozione di alcuni cogenti adempimenti preliminari a livello organizzativo, sempre confermati dalla legislazione vigente dal 2017¹² ad oggi¹³. Tali adempimenti prevedono:

- l'introduzione di “un piano di formazione del personale in relazione al ruolo ricoperto, con particolare riferimento ai metodi e strumenti” al fine di aggiornare le competenze in ottica di digitalizzazione del processo edilizio, “alla gestione informativa” e alle relative “attività di verifica”¹⁴;
- l'introduzione di un “piano di acquisizione o di manutenzione degli strumenti hardware e software di gestione digitale dei processi decisionali e informativi, adeguati alla natura dell'opera, alla fase di processo ed al tipo di procedura in cui sono adottati”;
- la definizione di “un atto organizzativo” per l'implementazione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, con la relativa individuazione di ruoli e responsabilità nella gestione di flussi informativi digitalizzati, e che espliciti il processo di controllo e di gestione delle singole fasi procedurali (...) in relazione alla natura delle opere e (...) degli aspetti tecnici e procedurali adottati”¹⁵.

Il presupposto con cui fu predisposto il D.m. 560/2017, che per la prima volta introduceva tali adempimenti preliminari, non si riferiva esclusivamente all'obbligo di adottare “metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le

¹² Articolo 3 del D.m. 560/2017.

¹³ Tali adempimenti preliminari all'adozione dei “processi relativi alla gestione informativa digitale delle costruzioni” sono confermati, ad oggi, all'articolo 1, comma 2, lettera a, b, c dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 come modificato dal D.lgs. 209/2024.

¹⁴ Tale adempimento risponde a quanto già indicato nel D.lgs. 50/2016 in riferimento alla possibilità di richiedere metodi e strumenti di gestione e modellazione informativa solo da parte “delle stazioni appaltanti dotate di personale adeguatamente formato” (articolo 23, comma 13 del D.lgs. 50/2016).

¹⁵ Articolo 1, comma 1, lettera b del D.m. 312/2021.

infrastrutture”¹⁶ al fine di razionalizzare le “attività di progettazione e delle connesse verifiche”¹⁷, bensì implicava che la stazione appaltante avesse preventivamente ottemperato a una serie di richieste al fine di garantire l’effettiva qualità ed efficacia di tale processo di adozione piuttosto che recepirne passivamente l’obbligatorietà¹⁸. Si evidenziava, infatti, come fosse necessario, per ottemperare fattivamente all’obbligo, che le pubbliche amministrazioni si attrezzassero tempestivamente, con almeno uno o due anni di anticipo rispetto alle scadenze prefissate¹⁹. Ciò considerato, è rilevante sottolineare come il D.m. 312/2021, novellando il D.m. 560/2017, abbia leggermente modificato i requisiti per la richiesta di adozione di metodi e strumenti di modellazione informativa da parte delle stazioni appaltanti, subordinandola alla mera *programmazione* di tali adempimenti²⁰.

Il D.lgs. 36/2023 conferma e sistematizza gli adempimenti preliminari come già introdotti dai precedenti riferimenti legislativi; inoltre, ripristina la necessità di un effettivo adempimento dei suddetti requisiti al fine di garantire un adeguato livello di professionalità e preparazione tecnica delle stazioni appaltanti. In particolare, il Codice dei contratti pubblici specifica come le stazioni appaltanti “prima di adottare i processi relativi alla gestione informativa digitale delle costruzioni per i singoli procedimenti” debbano provvedere “necessariamente” a “definire e attuare”²¹:

- un piano di formazione specifica del personale, secondo i diversi ruoli ricoperti, (...) per assicurare (...)” adeguati “requisiti di professionalità ed esperienza in riferimento (...) ai profili di responsabilità relativi alla gestione informativa digitale (...)”;
- “un piano di acquisizione, gestione e manutenzione degli strumenti hardware e software di gestione informativa digitale dei processi decisionali”;

oltre che:

- “redigere e adottare un atto di organizzazione”, da integrare con “eventuali sistemi di gestione e di qualità della stazione appaltante”, “per la formale e analitica esplicazione dei ruoli, del-

¹⁶ Articolo 1 del D.m. 560/2017.

¹⁷ Articolo 23, comma 1, lettera h del D.lgs. 50/2016.

¹⁸ Ciribini e Mastrolembro Ventura (2020).

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Articolo 1, comma 1, lettera d del D.m. 312/2021.

²¹ Articolo 1, comma 2, lettera a, b, c dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

le responsabilità, dei processi decisionali e gestionali, dei flussi informativi, degli standard e dei requisiti”. Tale atto di organizzazione è “volto a ottimizzare il sistema organizzativo ai fini dell’adozione dei metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per tutte le fasi, dalla programmazione all’esecuzione, dei contratti pubblici oltre che per la gestione del ciclo di vita dei cespiti immobiliari ed infrastrutturali”.

3.2.1. *L’atto organizzativo*

A partire dal primo gennaio 2025, in Italia, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti sono tenuti ad adottare un atto dell’organizzazione per la gestione informativa digitale delle costruzioni, in conformità con l’articolo 43, comma 1 del D.lgs. 36/2023, come modificato dal D.lgs. 209/2024. Tale atto definisce gli obiettivi strategici e gli usi prioritari della gestione informativa digitale delle costruzioni per ogni organizzazione, oltre che le modalità operative, i flussi informativi, i ruoli, le responsabilità e le competenze necessarie all’interno della stessa; per questo, dovrebbe guidare anche la definizione di eventuali piani formativi oltre che di acquisizione e manutenzione di strumenti hardware e software. Tale richiesta di carattere gestionale, infatti, è risultata fin dal D.m. 560/2017 di primaria importanza rispetto alle richieste di natura formativa e strumentale.

La necessità di predisporre un atto organizzativo, ovvero di explicitare “il processo di controllo e di gestione delle singole fasi procedurali, l’identità dei gestori dei dati e la proprietà degli stessi (...)”²² si pone in continuità con quanto già indicato nel Codice dell’Amministrazione Digitale (CAD)²³, oltre che in successive modifiche ed integrazioni in materia di riorganizzazione delle pubbliche amministrazioni, in merito alla necessità di avviare programmi di reingegnerizzazione dei processi al fine di innovare i procedimenti

²² D.m. 312/2021.

²³ Il Codice dell’Amministrazione Digitale (CAD) è un testo unico che riunisce e organizza le norme riguardanti la digitalizzazione della pubblica amministrazione nei rapporti con i cittadini e le imprese. Istituito con il D.lgs. 82 del 2005, il CAD è un corpus normativo in continua evoluzione, soggetto a modifiche ed integrazioni nel tempo, al fine di rispondere alle evoluzioni normative e tecnologiche.

che regolano le attività dell'azione amministrativa. In tal senso, il D.m. 560/2017, così come il D.m. 312/2021, hanno introdotto la necessità per la pubblica amministrazione di definire processi unificati e figure gestionali di riferimento a supporto della transizione digitale dei processi amministrativi²⁴, andando oltre alla gestione del singolo progetto²⁵. In sostanza, l'atto organizzativo, per come definito a livello legislativo, corrisponde al documento strategico che riflette il processo di interiorizzazione della cultura digitale nelle strutture di committenza pubbliche e private²⁶, andando ben oltre la gestione del singolo intervento e rientrando, invece, in logiche multi-procedimentali. Inoltre, la predisposizione dell'atto di organizzazione, così come di "ulteriori documenti (...) operativi" a questo connessi, "quali linee guida specifiche o librerie di oggetti informativi da configurare in modo integrato ai preesistenti sistemi di gestione dell'amministrazione", contribuiscono ad incrementare l'uniformità nell'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni "quanto meno nell'ambito della singola stazione appaltante ovvero del singolo ente concedente"²⁷. È evidente, infine, che l'adozione di un atto organizzativo dovrebbe riflettersi nella documentazione posta a base di gara e, quindi nel capitolato informativo, il quale dovrebbe richiamare la struttura organizzativa interna della stazione appaltante.

Al momento, per via della natura decentrata dell'obbligo, non esiste un elenco esaustivo delle stazioni appaltanti che abbiano già provveduto ad adottare un proprio atto dell'organizzazione per la gestione informativa digitale delle costruzioni. Considerata la recente entrata in vigore dell'obbligatorietà²⁸, infatti, per molte stazioni appaltanti

²⁴ Ciribini e Mastrolemba Ventura (2020).

²⁵ Tale processo di implementazione di un sistema di gestione dovrebbe vedere il coinvolgimento di dirigenti apicali delle unità organizzative di carattere informatico, amministrativo e tecnico, nonché del responsabile della transizione digitale come previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale (Ciribini e Mastrolemba Ventura, 2020).

²⁶ A questo proposito, la normazione tecnica nazionale prevede tre documenti rilevanti per il versante della domanda pubblica: il rapporto tecnico UNI/RT 11337-2:2021 *Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza*, la prassi di riferimento UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*, attualmente in fase di revisione per il suo passaggio da prassi di riferimento a testo normativo, e il rapporto tecnico UNI/RT 11937 *Linee guida per le attività di integrazione fra project management e gestione informativa digitale delle commesse*.

²⁷ Articolo 1, comma 7 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

²⁸ Articolo 43 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

si tratta di una riorganizzazione dei propri processi in ottica di transizione digitale ancora in corso. Le stazioni appaltanti di maggiori dimensioni, maggiormente coinvolte nella gestione di appalti complessi, sono state probabilmente tra le prime ad adottare un atto organizzativo, anche in anticipo rispetto agli obblighi normativi; lo stesso hanno fatto, in via strategica, alcune pubbliche amministrazioni con una particolare sensibilità verso l'innovazione e la digitalizzazione.

3.2.1.1. *Le connessioni tra project management e gestione informativa digitale delle costruzioni*

L'atto dell'organizzazione, come definito, porta a riflettere sulla connessione tra gestione informativa digitale delle costruzioni e *project management*. Le relazioni tra i due ambiti riguardano principalmente tre elementi: la centralità del processo edilizio in termini di ciclo di vita utile della commessa, intesa come *project*, il ruolo determinante della domanda e la conseguente riconfigurazione della catena di fornitura sul versante dell'offerta. Inoltre, la gestione informativa è un ambito complesso relativo alla digitalizzazione e di cui la modellazione informativa è solo una parte. Per questa ragione, nel Codice dei contratti pubblici non è stato utilizzato il termine BIM. Tale connessione è evidente nelle norme UNI EN ISO 19650 ed è considerata internazionalmente rilevante in quanto ha cominciato ed emergere come la mancata integrazione tra sistemi gestionali, così come la mancata correlazione tra *information management*²⁹ e *project management*³⁰ e non permetta di ottimizzare effettivamente i processi decisionali. A livello organizzativo la prassi di riferimento UNI/PdR 74:2019 sottolinea come sia necessario comprendere l'organizzazione e il suo contesto, oltre che le esigenze e le aspettative delle parti interessate per l'adozione di metodi e strumenti di modellazione informativa integrati con il sistema gestionale, determinando in modo chiaro il campo di applicazione della digitalizzazione "compatibilmente al ruolo che l'organizzazione ricopre e alla relativa specializzazione disciplinare". Occorre, inoltre, sottolineare come il sistema di

²⁹ Serie normative UNI EN ISO 19650 e UNI 11337.

³⁰ Serie normative UNI ISO 21500 e UNI ISO 21502 e norma UNI 11648.

gestione dei processi digitali debba essere sì attuato, ma anche mantenuto e migliorato in modo continuo. Importante è a tal fine il ruolo dell’“alta direzione”, la quale deve definire gli indirizzi strategici dell’organizzazione in ottica di digitalizzazione ed occuparsi di prevedere attività di *auditing* finalizzate a raccogliere le lezioni apprese commessa dopo commessa e su queste, iterativamente, mettere a regime i processi digitalizzati di funzionamento dell’organizzazione³¹.

Passando dal livello dell’organizzazione a quello della singola commessa, rilevante per la domanda pubblica è il rapporto tecnico UNI/RT 11337-2:2021, il quale fornisce un quadro concettuale esauritivo e riferimenti operativi utili a impostare la configurazione della commessa in termini digitali, con particolare riferimento al ruolo della committenza nella fase di progettazione. Il rapporto tecnico UNI/RT 11937:2024, inoltre, rappresenta una linea guida per l’integrazione, nella gestione di una commessa, dei criteri, “delle pratiche, competenze ed opportunità dei metodi di *project management* e quelli di *information management*” così come definiti dalle norme UNI ISO 21502 E UNI EN ISO 19650³². Un’area di comune interesse e di integrazione tra i due ambiti, come specificato nel rapporto tecnico, riguarda la tempestività dei dati a supporto del processo decisionale rispetto agli obiettivi iniziali, oltre che alla “desiderata configurazione economico-finanziaria e temporale del progetto”. Al contempo, nell’*information management* non ci si limita ad aspetti puramente tecnici ma si comprendono anche aspetti gestionali e dati sensibili dell’intero ciclo di vita del progetto. Tale integrazione si riflette anche nei rapporti tra *project management* e responsabili dell’*information management* a livello organizzativo e di commessa, ovvero il gestore dei processi digitali e il coordinatore dei flussi informativi, i quali devono stabilire le “opportune sinergie e definire le migliori opportunità” circa l’uso comune “dei (...) metodi e strumenti della gestione informativa”.

³¹ UNI/PdR 74:2019.

³² Tra i riferimenti normativi del rapporto tecnico vi è anche il CEN/TR 17654 *Guideline for the implementation of Exchange Information Requirements (EIR) and BIM Execution Plans (BEP) and Exchange Information Requirements (EIR) on European level based on EN ISO 19650-1 and -2*.

3.2.2. Il programma di formazione delle risorse umane

Sono diversi gli studi legati all'adozione della digitalizzazione dei processi del settore delle costruzioni che sottolineano come il ruolo della committenza sia fondamentale per supportare il cambiamento e promuovere l'adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni. Le committenze, infatti, si trovano nella giusta posizione e detengono il potere necessario per richiedere il cambiamento, svolgendo un ruolo vitale nella transizione digitale dei flussi informativi. A tal fine, però, è necessario che la stazione appaltante sia preparata non solo a chiedere ma anche ad adottare efficaci procedure digitalizzate³³. Per questo, tra gli adempimenti preliminari delle stazioni appaltanti rientra la necessità di un piano di formazione del personale in relazione al ruolo ricoperto per acquisire competenze legate alla gestione informativa digitale delle costruzioni. Tale attività formativa, più che orientata alla mera applicazione di nuovi strumenti tecnologici, dovrebbe essere orientata alla capacità di esplicitare obiettivi gestionali digitalmente attuabili in modo da introdurli nelle specifiche del cosiddetto capitolato informativo al fine di guidare efficacemente gli operatori economici nella redazione, a loro volta, di quelli che vengono definiti piani di gestione informativa, agevolando, in tal modo, lo sviluppo di informazioni utili e necessarie ai processi decisionali di committenza.

Tale concetto è confermato dal Codice dei contratti pubblici che afferma che le “stazioni appaltanti, prima di integrare nei propri processi i metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, consentendone l'adozione nei singoli procedimenti, indipendentemente dalla fase progettuale e dal relativo importo dei lavori, provvedono necessariamente a (...) definire e attuare un piano di formazione specifica del personale, secondo i diversi ruoli ricoperti (...) per assicurare che il personale preposto alla gestione finanziaria ed alle attività amministrative e tecniche consegua adeguata formazione e requisiti di professionalità ed esperienza in riferimento (...) ai profili responsabili della gestione informativa digitale (...)”³⁴.

³³ Ciribini e Mastrolemba Ventura (2020).

³⁴ Articolo 1, comma 2, lettera a dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

3.2.3. Il piano di acquisizione e di manutenzione delle necessarie dotazioni di hardware e software

Tra gli adempimenti preliminari delle stazioni appaltanti, il D.m. 560/2017 indicava la necessità di definire un piano di acquisizione o di manutenzione degli strumenti hardware e software in grado di supportare la “gestione digitale dei processi decisionali e informativi, adeguati alla natura dell’opera, alla fase del processo ed al tipo di procedura in cui sono adottati”. Tale piano risulta secondario rispetto al riassetto gestionale e organizzativo di una stazione appaltante in quanto dovrebbe rispondere agli obiettivi strategici legati alla transizione digitale dei processi amministrativi come definiti nell’atto organizzativo, guidando l’investimento pubblico in termini tecnologici. Il D.m. 560/2017 faceva riferimento, in particolare, a tre criteri, due dei quali prevalentemente tecnici e uno di processo. I criteri tecnici riguardavano l’interoperabilità e l’organizzazione delle informazioni orientata a oggetti; il criterio di processo, invece, era relativo all’adozione di un ambiente di condivisione dei dati.

3.2.3.1. Criteri tecnici

3.2.3.1.1. L’interoperabilità

L’interoperabilità è un concetto già introdotto nel Codice dell’Amministrazione Digitale, il quale la definisce come “la caratteristica di un sistema informativo, le cui interfacce sono pubbliche e aperte, di interagire in maniera autonoma con altri sistemi informativi per lo scambio di informazioni e l’erogazione di servizi”. In tal senso, il D.m. 560/2017 prevedeva che le stazioni appaltanti utilizzassero piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari in modo che “le informazioni prodotte e condivise tra tutti i partecipanti al progetto, alla costruzione e alla gestione dell’intervento” fossero “fruibili senza che ciò” comportasse “l’utilizzo esclusivo di applicazioni tecnologiche commerciali individuali specifiche”³⁵.

³⁵ Contribuendo ad una spinta verso l’adozione di strumenti digitali nel settore delle costruzioni, anche il Decreto ministeriale n. 49 del 2018, il quale regolava l’attività del

Tale concetto è in linea con le raccomandazioni a livello di attuazione introdotte nell'*EU BIM Handbook* redatto dallo European BIM Task Group che, tra gli aspetti tecnici, specifica come lo scambio di dati non debba essere legato a un particolare fornitore al fine di aumentare l'interoperabilità e facilitare “lo scambio, lungo tutta la catena di approvvigionamento e con il committente, di dati prodotti ricorrendo a pacchetti software diversi”. Inoltre, ciò “evita i monopoli e contribuisce a incoraggiare la concorrenza”, oltre a permettere, attraverso l'adozione di standard aperti, di archiviare efficacemente i dati del progetto evitando che diventino illeggibili nel giro di pochi anni³⁶.

3.2.3.1.2. L'organizzazione dei dati orientata ad oggetti

Le piattaforme di modellazione informativa si basano su un'organizzazione dei dati orientata ad oggetti. Come riportato nello *EU BIM Handbook*, “l'approccio orientato agli oggetti descrive le caratteristiche o le proprietà” dei componenti fisici e intangibili, come spazi, allineamenti e confini, di edifici ed infrastrutture, ponendo al centro l'oggetto, il quale, possibilmente collegato ad un sistema di classificazione, “agisce da contenitore di caratteristiche o di proprietà”³⁷; l'insieme delle proprietà associate a un oggetto ne fornisce la definizione formale e comportamentale.

direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione, in un capitolo specifico sul controllo amministrativo contabile prevedeva l'utilizzo obbligatorio di piattaforme a supporto della contabilità dei lavori; il decreto, inoltre, definiva una serie di prescrizioni alle quali tali piattaforme dovevano essere conformi. In particolare, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie, così come tra professionisti ed esecutori, il regolamento specificava che tali piattaforme dovessero essere interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari nel rispetto della disciplina contenuta del Codice dell'Amministrazione Digitale e delle successive modifiche ed integrazioni in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche. Dell'utilizzo di programmi interoperabili di contabilità computerizzata si parlava già nel regolamento di esecuzione ed attuazione dei contratti pubblici, il d.P.R. n. 207 del 2010 (Ciribini e Mastrolemba Ventura, 2020). EU BIM Task Group (2017).

³⁶ EU BIM Task Group (2017).

³⁷ Ibidem.

3.2.3.2. *Criteri di processo: l'ambiente di condivisione dei dati come luogo di esecuzione del contratto*

L'ambiente di condivisione dei dati, come definito dalle norme della serie UNI EN ISO 19650, è una “fonte informativa concordata per una determinata commessa o cespite immobile, per raccogliere, gestire e inoltrare ciascun contenitore informativo³⁸ per tutta la durata della gestione di una commessa”. Le norme UNI 11337, inoltre, definiscono l'ambiente di condivisione dei dati come un'infrastruttura informatica di raccolta e gestione organizzata di dati, comprensiva della propria procedura di utilizzo. In particolare, le norme nazionali non specificano come questa piattaforma collaborativa debba essere utilizzata ma ne definiscono le specifiche tecniche. I requisiti che deve soddisfare un ambiente di condivisione dei dati sono³⁹:

- accessibilità da parte degli attori coinvolti nel processo secondo regole prestabilite;
- tracciabilità e successione storica delle revisioni apportate ai dati contenuti;
- supporto di una vasta gamma di tipologie e formati di dati e loro elaborazioni;
- flussi di interrogazione, ricovero ed estrapolazione dati;
- conservazione e aggiornamento nel tempo;
- garanzia di riservatezza e sicurezza.

Il D.lgs. 36/2023 specifica come siano le stazioni appaltanti a doversi dotare di una propria piattaforma⁴⁰, “definendone caratteristiche e prestazioni”⁴¹. In particolare, il Codice dei contratti pubblici

³⁸ La norma UNI EN ISO 19650-1:2019 definisce il contenitore informativo come un insieme coerente denominato di informazioni recuperabili all'interno di un file, di un sistema o di una struttura gerarchica. Il D.lgs. 36/2023 ha confermato tale definizione.

³⁹ UNI 11337-5:2017 *Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati*.

⁴⁰ Articolo 1, comma 4 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023. Precedentemente, secondo la norma UNI 11337-5:2017, oggi in fase di revisione, qualora la stazione appaltante non avesse a disposizione un ambiente di condivisione dei dati era autorizzata a richiederlo alla controparte. Questo causava dei problemi nell'ottica dell'archiviazione dei dati stessi e nell'accesso allo spazio di archiviazione una volta terminato il contratto tra stazione appaltante ed affidatario.

⁴¹ Ibidem.

sottolinea l'importanza dei seguenti aspetti legati all'adozione di un ambiente di condivisione dei dati:

- proprietà dei dati;
- modalità di elaborazione dei dati, oltre che per la loro condivisione e gestione nel corso dell'affidamento e della esecuzione dei contratti pubblici;
- rispetto del diritto di autore, della proprietà intellettuale e della riservatezza.

L'ambiente di condivisione dei dati, i quali devono essere prodotti e gestiti utilizzando “piattaforme interoperabili mediante formati aperti non proprietari”⁴², oltre che “elaborati in modelli informativi disciplinari multidimensionali e orientati a oggetti”⁴³, deve permettere la produzione di informazioni “gestite tramite flussi informativi digitalizzati” oltre che “condivise tra tutti i partecipanti”⁴⁴ alla progettazione, alla costruzione e alla gestione dell'intervento. Al fine di “non richiedere l'utilizzo esclusivo di specifiche applicazioni tecnologiche”⁴⁵ i dati devono essere fruibili secondo formati aperti non proprietari e standardizzati da organismi indipendenti a livello europeo, internazionale e nazionale.

La descrizione delle specifiche relative all'ambiente di condivisione dei dati va fornita nel capitolato informativo⁴⁶, il quale deve fornire specifiche relativamente alle condizioni di proprietà, accesso e validità della piattaforma, “anche rispetto alla tutela e alla sicurezza dei dati e alla riservatezza, alla disciplina del diritto di autore e della proprietà intellettuale”⁴⁷. Per l'affidamento di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, oltre che per l'avvio di procedure di affidamento di lavoro con progetto esecutivo o con appalto integrato, la documentazione di gara deve essere resa disponibile tra le parti tramite l'ambiente di condivisione dei dati, così come è previsto che la consegna di tutti i contenuti informativi richiesti avvenga tramite lo stesso. Per quanto riguarda la prevalenza contrattuale dei contenuti

⁴² Articolo 1, comma 5, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Articolo 32-ter del D.lgs. 36/2023.

⁴⁷ Articolo 1, comma 8, lettera c, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

informativi, è richiesto che questi siano relazionati al modello informativo all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati. Il Codice, inoltre, prevede che possano essere attribuiti punteggi premiali in fase di valutazione delle offerte per requisiti e proposte atte a facilitare la gestione dell'ambiente di condivisione dei dati nell'ambito della *cyber security*, o per incrementare il livello di protezione e di riservatezza, oltre che di sicurezza, degli stessi. Di rilevanza anche eventuali collegamenti tra la consegna dei modelli informativi con altri contenuti informativi presenti nell'ambiente di condivisione dei dati al fine di incrementare la produzione e la consegna degli stessi in senso computazionale⁴⁸.

Lo scopo generale della digitalizzazione, sia dal punto di vista dell'*e-procurement* che di quello dell'*information management*, consiste nel perseguire un graduale affrancamento dalla nozione di documento e nell'estensiva relazione tra dati ospitati nella piattaforma di approvvigionamento digitale e nell'ambiente di condivisione dei dati, il quale diventa il luogo di esecuzione del contratto. Per *e-procurement* si intende l'adozione di un ecosistema nazionale di approvvigionamento digitale costituito da piattaforme e servizi digitali infrastrutturali abilitanti la gestione del ciclo di vita dei contratti pubblici⁴⁹. Tali piattaforme e servizi devono consentire la redazione o l'acquisizione degli atti in formato nativo digitale⁵⁰, oltre che la pubblicazione e la trasmissione dei dati e dei documenti alla banca dati nazionale dei contratti pubblici. Importante la possibilità di "accesso elettronico alla documentazione di gara" e la possibilità di "presentazione delle offerte". Tra queste rientrano anche gli ambienti di condivisione dei dati i quali, in quanto luogo di esecuzione del contratto, devono permettere che dati ed informazioni in esso gestiti, qualora non ricorrano "specifiche esigenze di riservatezza ovvero di sicurezza" siano "resi interoperabili con le banche dati della pubblica amministrazione ai fini del monitoraggio, del controllo e della rendicontazione degli investimenti previsti dal programma triennale dei lavori pubblici e dal programma triennale degli acquisti di beni e servizi"⁵¹.

⁴⁸ Articolo 12, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁴⁹ Articolo 22, comma 1 del D.lgs. 36/2023.

⁵⁰ Articolo 22, comma 2 del D.lgs. 36/2023.

⁵¹ Articolo 1, comma 4, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

I requisiti informativi necessari a raggiungere tale finalità devono essere “resi espliciti nei documenti di fattibilità delle alternative progettuali e di indirizzo preliminare e devono permettere l’integrazione delle strutture di dati generati nel corso di tutto il processo”⁵².

Si sottolinea, inoltre, come gli ambienti di condivisione dei dati, in quanto piattaforme per la gestione di dati e informazioni in cloud, potrebbero rientrare nel campo di applicazione del regolamento dell’Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN)⁵³ per le infrastrutture digitali e i servizi cloud per la pubblica amministrazione. Con l’obiettivo di garantire elevati standard di sicurezza e affidabilità per l’uso di tali servizi da parte del settore pubblico, qualora un ambiente di condivisione dei dati non sia qualificato ai sensi del regolamento ACN, l’agenzia potrebbe esercitare il potere di revoca o inibizione del servizio⁵⁴.

3.3. Analisi quantitativa e qualitativa della domanda pubblica

A seguito dell’emanazione del Decreto ministeriale n. 560 del 2017, il numero di procedure che hanno previsto l’adozione di metodi e di strumenti di modellazione informativa è cresciuto significativamente, passando da 4 bandi pubblicati nel 2015 ad 86 bandi del 2017, per arrivare poi al numero di 302 “bandi BIM” nel 2018 e di 478 nel 2019, pari al 6,9% sul totale delle gare per servizi di architettura e di ingegneria banditi nello stesso anno. La crescita nel numero dei cosiddetti “bandi BIM” è continuata nel 2020 con un +17,2% sul 2019, pari a 560 bandi, mentre nel 2021 si è assistito ad un calo del 4,6% sul totale del numero delle gare dell’anno precedente, pari a 534 bandi, corrispondente al 9% del totale di gare per servizi di architettura e di ingegneria (S.A.I.), con un valore pari al 16,9% del totale del mercato⁵⁵. Significativo l’aumento di bandi BIM nel 2022, anno nel quale sono state pubblicate 1.003 gare per S.A.I. richiedenti l’uso di metodi e strumenti di modellazione informativa, corrispondente al 18,8% del

⁵² Articolo 1, comma 4, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁵³ <https://www.acn.gov.it/>.

⁵⁴ ACN (2024).

⁵⁵ OICE (2022).

totale dei bandi per S.A.I. e al 47,6% dell'importo totale, un valore aumentato dell'87,8% rispetto all'anno precedente⁵⁶. Nel 2023 si vede una prima diminuzione, con un totale di bandi BIM pari a 637, corrispondente al 13,7% del totale dei bandi e relativo al 32,6% del totale degli importi. Stando ai dati condivisi da OICE⁵⁷, la maggior parte di bandi BIM per S.A.I. posti a base di gara nel 2023 si colloca sopra la soglia comunitaria dei 215.000,00 euro, corrispondente a 519 bandi, ovvero l'81,5% del totale, per un valore corrispondente al 98,8% dell'importo complessivo. Emerge, quindi, una forte spinta della domanda pubblica legata all'attuazione del PNRR, in particolare da parte delle grandi stazioni appaltanti, nonostante la disciplina speciale del decreto-legge n. 77 del 2021 prevedesse la sola facoltà in capo committenza pubblica di premiare lo sviluppo di progetti con metodi e strumenti di modellazione informativa. Si registra, nel complesso, una forte diminuzione del numero di bandi pubblicati nel 2023, e al contempo del valore complessivo dei servizi messi in gara. In questo contesto, il numero di bandi BIM scende del 36,5% rispetto all'anno precedente, corrispondente a una diminuzione del 40,6% in termini di valore. Tale diminuzione nel 2023 può essere ricondotta all'entrata in vigore del nuovo Codice dei contratti pubblici e alle incertezze generate⁵⁸. Nel 2024 il mercato di tutti i servizi di architettura e ingegneria ha registrato, rispetto al 2023, un'ulteriore diminuzione pari al -42,4% per il numero di bandi pubblicati e al -55,9% per il valore complessivo dei servizi messi in gara. Analogamente, anche i bandi BIM per servizi di architettura e ingegneria hanno registrato una forte diminuzione rispetto al 2023 con una decrescita del -44,6% in numero, che si attesta a 353 bandi BIM pari al 13,2% del totale di bandi pubblicati, e -52,3% in valore, pari al 35,3% del valore dei bandi pubblicati⁵⁹.

L'espressione "bandi BIM", per quanto generica e ambigua, soprattutto alla luce del D.lgs. 36/2023 che ha eliminato tale acronimo dalla narrazione della transizione digitale delle costruzioni sostituendolo con il concetto di gestione informativa digitale, più ampiamente

⁵⁶ OICE (2023).

⁵⁷ OICE (2024).

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ OICE (2025).

legato al tema dell'*information management*, è rivelatrice di una tendenza riduzionista da parte delle stazioni appaltanti, ben palesatasi con l'affidamento di servizi "in modalità BIM". Alla crescita quantitativa dei "bandi BIM" non è sempre corrisposta, infatti, una piena qualità del versante della domanda pubblica: nel 2018 solo l'11,9% delle procedure di gara per servizi di architettura e di ingegneria per i quali era richiesta l'adozione di metodi e strumenti BIM prevedeva un capitolato informativo⁶⁰, testimoniando una certa impreparazione della domanda pubblica stessa sui temi della digitalizzazione del processo edilizio. Il capitolato informativo, infatti, in quanto esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari⁶¹ è un documento fondamentale di integrazione della modellazione informativa in un vero e proprio sistema di gestione della commessa e dell'organizzazione in termini digitali. In tal senso, nel 2021 è stato registrato un dato positivo corrispondente all'aumento del numero di capitolati informativi allegati ai disciplinari di gara, il quale è salito al 20,8% del totale delle gare BIM, mentre si era fermato al 16,8% nel 2020 dopo aver raggiunto il 23% nel 2019⁶². La percentuale di bandi BIM corredati di capitolato informativo ha mostrato una certa variabilità negli ultimi anni: dal 20,8% del 2021 (111 bandi)⁶³, è scesa leggermente al 19,9% nel 2022 (200 bandi)⁶⁴, per poi risalire significativamente al 29,4% nel 2023 (187 bandi)⁶⁵. Nel 2024, infine, si è osservato un calo al 25,2% (89 bandi)⁶⁶.

Un dato di notevole rilevanza concerne la crescente tendenza delle stazioni appaltanti a includere la gestione informativa digitale delle costruzioni come requisito di idoneità professionale in fase di accesso alla gara⁶⁷. Si evidenzia altresì la frequenza con cui i bandi di gara richiedano figure professionali specializzate o certificate in conformità alla norma UNI 11337-7:2018, attestandosi al 34,0% delle procedure nel 2024 (120 su 353). Parallelamente, si osserva una marcata pro-

⁶⁰ OICE (2019).

⁶¹ UNI 11337-5:2017.

⁶² OICE (2022).

⁶³ Ibidem.

⁶⁴ OICE (2023).

⁶⁵ OICE (2024).

⁶⁶ OICE (2025).

⁶⁷ Ibidem.

pensione a riconoscere una premialità alla componente metodologica nella valutazione delle offerte, interessando il 63,5% del totale delle gare (224 su 353)⁶⁸. L'insieme di questi indicatori suggerisce un'evoluzione temporale che ha progressivamente spostato l'enfasi dagli strumenti di modellazione informativa alle metodologie operative, inclusa la loro integrazione con i sistemi di gestione della commessa.

3.4. Le figure della gestione informativa digitale delle costruzioni

La norma UNI 11337-7:2018, attualmente in corso di revisione, è il principale riferimento italiano per quanto riguarda le figure coinvolte nella gestione digitalizzata delle costruzioni. Questa, infatti, ha specificato per la prima volta i requisiti per le figure professionali coinvolte sia nelle attività di gestione informativa che nelle attività di modellazione informativa. Le figure professionali introdotte dalla norma tecnica sono quattro:

- gestore dell'ambiente di condivisione dei dati;
- gestore dei processi digitalizzati;
- coordinatore dei flussi informativi di commessa;
- operatore avanzato della gestione e modellazione informativa.

La norma UNI 11337-7:2018, inoltre, identifica i requisiti dell'attività professionale delle figure coinvolte nella gestione e modellazione informativa attraverso la suddivisione tra compiti ed attività specifiche svolte dalla figura professionale. I requisiti dell'attività professionale vengono identificati in termini di conoscenza, abilità e competenza secondo il quadro europeo delle qualifiche. Per conoscenza si intende il “risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento”, mentre per abilità la “capacità di applicare conoscenze per portare a termine compiti e risolvere problemi”. Infine, per competenze, la norma intende la “comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale, esercitabile con un determinato grado di autonomia e responsabilità”. Tali requisiti vengono citati dalla norma UNI 11337-7:2018 sia per consentire la

⁶⁸ OICE (2025).

valutazione dei risultati dell'apprendimento informale, che ai fini della valutazione di conformità delle competenze. La prassi di riferimento UNI/PdR 78/2020, inoltre, fornisce i requisiti specifici per la valutazione di conformità di parte terza rivolta esclusivamente alle figure professionali previste dalla UNI 11337-7:2018.

Il Codice dei contratti pubblici, D.lgs. 36/2023, per la prima volta introduce a livello legislativo il tema delle figure professionali per la gestione informativa digitale delle costruzioni e la sua adozione in stazioni appaltanti ed enti concedenti. Come indicato nell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023, le stazioni appaltanti sono tenute a nominare, a livello organizzativo, un gestore dell'ambiente di condivisione dei dati ed *almeno* un gestore dei processi digitali supportati da modelli informativi⁶⁹. A livello di commessa, invece, le stazioni appaltanti sono tenute a nominare, per ogni intervento, un coordinatore dei flussi informativi all'interno della struttura di supporto al responsabile unico del progetto (RUP). È importante sottolineare, in tal senso, però, uno degli adempimenti preliminari previsti dal Codice in termini di formazione delle figure preliminari che, come già specificato, riprende quanto espresso in passato dal Decreto ministeriale n. 50 del 2017: prima di adottare i processi relativi alla gestione informativa digitale delle costruzioni per i singoli procedimenti, le stazioni appaltanti devono necessariamente provvedere a definire e attuare un piano di formazione specifica del personale secondo i diversi ruoli ricoperti⁷⁰. Gestori e coordinatori, inoltre, devono conseguire “adeguata competenza” anche “mediante la frequenza, con profitto, di appositi corsi di formazione”⁷¹.

Una novità prevista dal D.lgs. 36/2023 è il riferimento specifico alle necessità che tali competenze siano acquisite anche da due figure che fino a quel momento poco erano state interessate, almeno nei fatti, dalla gestione informativa digitale delle costruzioni: il direttore dei lavori ed il collaudatore. All'articolo 114, comma 3, del Codice, relativo alla direzione dei lavori e dell'esecuzione dei contratti, infatti, si legge che “(...) Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, ove costituito, è proposto al controllo tecnico, contabile e

⁶⁹ Gestore dei processi digitalizzati secondo la norma UNI 11337-7:2018.

⁷⁰ Articolo 1, comma 2, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁷¹ Articolo 1, comma 3, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

amministrativo dell'esecuzione dell'intervento anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale di cui all'allegato I.9, se previsti, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto (...). Tale indicazione comporta che il direttore dei lavori dovrebbe avere le competenze, abilità e conoscenze necessarie ad eseguire il coordinamento, la direzione e il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione dei contratti pubblici mediante l'utilizzo dei metodi e degli strumenti di gestione informativa digitale. Se così non fosse, ovvero se il direttore dei lavori non fosse in possesso delle competenze, abilità e conoscenze necessarie, all'interno del suo ufficio deve essere nominato un coordinatore dei flussi informativi, ovvero un BIM Coordinator come definito dalla norma UNI 11337 della quale il Codice indica, sempre nell'allegato I.9, la rilevanza come riferimento a seguito delle norme tecniche europee ed internazionali.

Anche il tema del collaudo, come anticipato, viene menzionato come esplicitamente caratterizzato dall'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni per la prima volta nel D.lgs. 36/2023, il quale richiede che “per il collaudo finale o la verifica di conformità, l'affidatario” consegni “i modelli informativi aggiornati durante la realizzazione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato”, oltre che “la relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo”. Inoltre, “la verifica di tali adempimenti rientra fra le attività dell'organo di collaudo”⁷².

Di seguito si presentano singolarmente le figure professionali previste dalla normazione tecnica e dal Codice dei contratti pubblici. Osservando i dati elaborati sulla base di quanto pubblicato da ACCREDIA, la figura professionale per la quale vi è il maggior numero di certificazioni ottenute è quella dell'operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa, 4237⁷³. Sono ancora pochi, in confronto, i gestori dell'ambiente di condivisione dei dati certificati, 319⁷⁴, seppur si tratti di una figura organizzativa con un ruolo chiave

⁷² Articolo 1, comma 11, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁷³ Dato pubblicato nella banca dati di ACCREDIA (Ente italiano di accreditamento) alla voce Figure professionali certificate come da ricerca effettuata il 27 aprile 2025. Alla stessa data risultano 1343 professionisti certificati come BIM Manager, e 1445 BIM Coordinator.

⁷⁴ Ibidem.

nella gestione procedurale e tecnica dello spazio dedicato all'esecuzione del contratto.

3.4.1. Il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati

Il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati è la “figura che si occupa dell'ambiente di condivisione dei dati implementato dall'organizzazione a cui appartiene (...)”. In accordo con la strategia individuata dall'organizzazione e in linea con il BIM manager⁷⁵, dovrebbe avere la funzione di garantire la correttezza e la tempestività dei flussi informativi al fine che essi possano incrementare effettivamente l'efficacia dei processi individuati⁷⁶. Il concetto di ambiente di condivisione dei dati è stato esteso dal correttivo al codice dei contratti pubblici D.lgs. 209/2024, il quale lo definisce come un “ecosistema digitale di piattaforme interoperabili”, e non più, quindi una singola piattaforma, il cui obiettivo è la “raccolta organizzata” e la “condivisione di dati relativi ad un intervento, gestiti attraverso specifici flussi di lavoro e strutturati in informazioni a supporto delle decisioni, basato su un'infrastruttura informatica la cui condivisione è regolata da specifici sistemi di sicurezza per l'accesso, di tracciabilità e successione storica delle variazioni apportate ai contenuti informativi, di conservazione nel tempo e relativa accessibilità del patrimonio informativo contenuto, di definizione delle responsabilità nell'elaborazione dei contenuti informativi e di tutela della proprietà intellettuale”⁷⁷.

3.4.2. Il gestore dei processi digitali

Il gestore dei processi digitali è il “responsabile degli aspetti tecnici concernenti la digitalizzazione dei processi posti in essere dalla stazione appaltante, con eventuali funzioni di supervisione o coordinamento generale degli interventi in corso”⁷⁸. Come anticipato,

⁷⁵ Ovvero il gestore dei processi digitali secondo il D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

⁷⁶ UNI 11337-7:2018.

⁷⁷ Articolo 3, comma 1, lettera q-bis del D.lgs. 36/2023.

⁷⁸ Articolo 3, comma 1, lettera q-quater del D.lgs. 36/2023.

“si relaziona principalmente a livello dell’organizzazione, per quanto attiene alla digitalizzazione dei processi posti in essere dalla stessa, avendo eventualmente la supervisione o il coordinamento generale del portafoglio delle commesse in corso. Delegato dai vertici dell’organizzazione definisce le istruzioni BIM e il modo in cui il processo di digitalizzazione impatta sull’organizzazione e sugli strumenti di lavoro”. Inoltre, è “il garante della digitalizzazione nei processi di un’organizzazione”⁷⁹.

In quanto figura che si relaziona principalmente al livello dell’organizzazione, a essa sono richieste conoscenze di tipo strumentale, necessarie a stabilire le necessità di dotazione tecnologica dell’organizzazione, ma, soprattutto, competenze gestionali. Queste non sono relative tanto alla gestione della singola commessa, per la quale il gestore dei processi digitali è solitamente affiancato dal coordinatore dei flussi informativi, quanto piuttosto applicabili alla digitalizzazione dei processi interni posti in essere dalla singola organizzazione. È corretto dire, quindi, che il gestore dei processi digitali, in quanto figura trasversale coinvolta nella gestione e nel coordinamento dei gruppi di lavoro multidisciplinari, agisca prevalentemente a livello di *programme* e di *portfolio management*. Tra i suoi compiti, infatti, rientrano la definizione di istruzioni per un’efficace adozione di metodi e strumenti di modellazione informativa, oltre che l’analisi delle modalità in cui il processo di digitalizzazione necessariamente impatta sull’organizzazione e sugli strumenti di lavoro in essa vigenti⁸⁰. Inoltre, il gestore dei processi digitali è incaricato di redigere e di aggiornare periodicamente le linee guida per la modellazione informativa relative all’adozione della stessa da parte della specifica organizzazione. Tali linee guida, infatti, sono necessarie per adottare efficaci e concordate procedure di *information management* per la digitalizzazione dei processi interni e, in quanto tali, esse costituiscono il documento di riferimento per promuovere la cultura e l’operatività digitale all’interno dell’organizzazione. A questo, di conseguenza, spetta la valutazione periodica del livello di maturità digitale raggiunto sia dall’organizzazione che nell’ambito di singole commesse, oltre

⁷⁹ UNI 11337-7:2018.

⁸⁰ Ibidem.

a una sistematica attività di reportistica e di auditing volta a mantenere in efficienza i processi organizzativi digitalizzati, operando in stretta relazione con altre figure organizzative⁸¹:

- con il *portfolio manager* opera a supporto dell’allocazione delle risorse umane specializzate presso le diverse commesse e si occupa della designazione di uno o più coordinatori dei flussi informativi;
- con il *project manager*, si occupa di gestire in maniera integrata processi informativi e dei processi decisionali applicabili sulla specifica commessa;
- in collaborazione con il gestore dell’ambiente di condivisione dei dati, elabora i requisiti informativi e le regole di gestione dello stesso, definendone la struttura logica e funzionale e configurandone – anche a livello contrattuale – i flussi di lavoro digitalizzati che dovranno poi essere messi in atto dal coordinatore dei flussi informativi;
- con il coordinatore dei flussi informativi, stabilisce gli standard operativi di commessa e ne verifica l’applicazione operativa. A tal fine, il gestore dei processi digitali cura il raccordo tra i sistemi gestionali interni all’organizzazione e quelli che, con l’apporto del coordinatore dei flussi informativi, sono previsti per le specifiche commesse, inclusi specifici sistemi di gestione dei dati a supporto di processi decisionali tempestivamente informati.

3.4.3. Il coordinatore dei flussi informativi

Il coordinatore dei flussi informativi è la “figura che opera a livello del singolo intervento, di concerto con i vertici dell’organizzazione e su indicazione del gestore dei processi digitali”⁸², con il quale deve agire in “stretta collaborazione”. Inoltre, “si pone come garante dell’efficienza e della efficacia dei processi digitalizzati della organizzazione con riferimento alla specifica commessa”⁸³.

⁸¹ UNI 11337-7:2018.

⁸² Articolo 3, comma 1, lettera q-ter del D.lgs. 36/2023.

⁸³ UNI 11337-7:2018.

3.4.4. *L'operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa*

Un'ultima figura coinvolta nella gestione digitale delle costruzioni e operante a livello di singola commessa è l'operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa, il quale “contribuisce sia alla costituzione del contenuto informativo di commessa (...) che alla validazione della consistenza informativa dei singoli oggetti dei modelli informativi, mediante una preparazione avanzata sull'utilizzo dello/gli strumento/i di produzione e di aggiornamento dei modelli”⁸⁴.

3.5. Il capitolato informativo

Il capitolato informativo nasce come esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari⁸⁵. Il suo intento è esplicitare i “requisiti informativi strategici generali e specifici tenuto conto della natura dell'opera, della fase di processo e del tipo di procedura di affidamento, oltre che “i livelli di fabbisogno dei contenuti informativi in stretta connessione con gli obiettivi decisionali e con quelli gestionali”⁸⁶. Il Codice dei contratti pubblici conferma che, “in caso di affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, le stazioni appaltanti” debbano predisporre un “capitolato informativo da allegare alla documentazione di gara”⁸⁷, “coerente con la definizione dei requisiti informativi e con il documento di indirizzo alla progettazione”^{88,89}. Al contempo, anche per

⁸⁴ UNI 11337-7:2018.

⁸⁵ UNI 11337-5:2017.

⁸⁶ D.m. 560/2017.

⁸⁷ Articolo 1, comma 8, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁸⁸ Ibidem.

⁸⁹ In caso di adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, il documento di indirizzo della progettazione contiene anche il capitolato informativo redatto dal coordinatore dei flussi informativi. Nello stesso caso, il PFTE recepisce i requisiti informativi sviluppati per il perseguimento degli obiettivi di livello progettuale e definiti nel capitolato informativo allegato al DIP e il progetto esecutivo sviluppa un approfondimento del contenuto informativo in coerenza con il PFTE e con gli obiettivi del relativo livello di progettazione secondo quanto specificato nel capitolato informativo a corredo del progetto (articolo 41 del D.lgs. 36/2023).

l'avvio di procedure di affidamento di lavori con progetto esecutivo o con appalto integrato, le stazioni appaltanti sono tenute a predisporre “un capitolato informativo coerente con il livello di progettazione posto a base di gara”⁹⁰. Il Codice sottolinea come si tratti di un documento contrattuale atto a disciplinare gli obblighi dell'appaltatore in materia di gestione informativa digitale delle costruzioni.

In termini di contenuti, il D.lgs. 36/2023 si basa su quanto già indicato nel rapporto tecnico UNI/RT 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* e lo rielabora per meglio sottolineare l'importanza del contenuto informativo dei modelli stessi⁹¹. In particolare, il contenuto minimo del capitolato informativo per l'adozione dei metodi e degli strumenti di gestione digitale delle costruzioni è esplicitato nell'allegato I.9 del Codice dei contratti pubblici dove si definisce che il capitolato informativo debba contenere “almeno”⁹² i “requisiti informativi strategici generali e specifici, compresi i livelli di fabbisogno informativo”⁹³, tenuto conto della natura dell'opera, del livello progettuale e del tipo di appalto”. Inoltre, viene evidenziato come tali requisiti informativi debbano essere definiti “in stretta connessione con gli obiettivi decisionali e gestionali, oltre eventualmente ai modelli informativi e alle strutture di dati e informazioni relativi allo stato attuale”. Fondamentale che il capitolato informativo contenga “la descrizione delle caratteristiche e specifiche relative all'ambiente di condivisione dei dati” oltre che una chiara definizione delle “con-

⁹⁰ Articolo 1, comma 9, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁹¹ La struttura del documento è stata proposta in diverse versioni, per quanto simili nei contenuti. Nel 2024 OICE ha predisposto e condiviso un capitolato informativo standard e delle relative linee guida (<https://www.oice.it/849794/2024-oice-7-rapporto-sulla-digitalizzazione-e-gare-bim>). Nel 2019 IBIMI aveva pubblicato delle linee guida per la compilazione della sezione tecnica dei capitolati informativi (<https://www.buildingsmartitalia.org/utenti/publicazioni/capitolati-informativi/>) mentre nel 2025 ha pubblicato la linea guida *Capitolati informativi: procedure propedeutiche per le stazioni appaltanti* (<https://www.buildingsmartitalia.org/domini-nazionali/committenza-enti-regolatori/capitolati-informativi-stazioni-appaltanti/questionario-maturita-per-le-stazioni-appaltanti/>).

⁹² Articolo 1, comma 8 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁹³ Quadro di riferimento che definisce l'estensione e la rilevanza delle informazioni e dei dati significativi al fine di perseguire gli obiettivi del dato livello di progettazione (Articolo 3, comma 1, lettera q-septies dell'allegato I.1 del D.lgs. 36/2023).

dizioni di proprietà, di accesso e di validità del medesimo, anche rispetto alla tutela e alla sicurezza dei dati e alla riservatezza, alla disciplina del diritto di autore e alla proprietà intellettuale”. Sempre nel capitolato informativo, la stazione appaltante deve specificare le le specifiche per garantire l’interoperabilità dei sistemi informativi nel tempo.

Fondamentalmente il Codice dei contratti pubblici nel 2023 non ha aggiunto concetti nuovi rispetto a quanto già specificato nel D.m. 560/2017 o nella normazione tecnica UNI per quanto riguarda i concetti chiave dell’adozione della digitalizzazione del processo edilizio. Ha, piuttosto, sistematizzato tali indicazioni, oltre che confermatone l’importante valenza strategica. In particolare, il D.lgs. 36/2023 e s.m.i. sottolinea come sia necessario partire, innanzitutto, dalla definizione di cosa si voglia poter effettivamente fare attraverso la gestione informativa digitale delle costruzioni, quali processi decisionali si voglia effettivamente supportare e, quindi, di quali informazioni sia necessario disporre e a partire dall’elaborazione di quali dati. Inoltre, la stazione appaltante deve essere in grado di verificare che i modelli informativi consegnati dagli offerenti prima, e dagli affidatari poi, contengano effettivamente i dati richiesti.

Significativo, in tal senso, riguardare cosa già specificavano le norme UNI nel 2017 rispetto ai contenuti del capitolato informativo⁹⁴, uno dei riferimenti più diffusi sia nell’ambito della domanda pubblica che in quella privata per la richiesta di adozione del *building information modelling* alla controparte: si partiva dalla necessità di richiedere specifiche informative per la gestione del processo edilizio in accordo con i principi di interoperabilità aperta, come previsto dalle norme UNI EN ISO 16739. In tal senso, si specificava come il capitolato informativo dovesse garantire lo scambio di dati in formati aperti quali *.ifc e *.xml in modo obbligatorio nei contratti in cui potessero essere interessati a vario titolo soggetti pubblici. A seguire, la norma esplicitava come il capitolato informativo dovesse contenere requisiti informativi specifici e, possibilmente, misurabili. Fondamentale quanto già nel 2017 si ritenesse il capitolato informativo come un atto propedeutico e indispensabile alla redazione dell’offerta per

⁹⁴ UNI 11337-6:2017 *Linee guida per la redazione del capitolato informativo*.

la gestione informativa, e successivamente del piano di gestione informativa⁹⁵, in quanto documento contrattuale di commessa. L'unica differenza rilevante tra l'approccio alla strutturazione della domanda contenuto nelle norme UNI nel 2017 e contenuto, invece, nel Codice dei contratti pubblici nel 2023 è la priorità che ora si sottolinea abbiano i metodi sugli strumenti e le tecnologie, a voler specificare, con un approccio che trova riscontro a livello europeo ed internazionale, che senza una chiara definizione degli obiettivi strategici e degli usi effettivi della modellazione informativa richiesta non vi sia la possibilità di gestire una processo digitalizzato⁹⁶.

Al capitolato informativo, l'affidatario sarà tenuto a rispondere con un piano di gestione informativa. Nello specifico, come si legge all'articolo 1, comma 10 dell'allegato I.9, "nei casi di procedure di affidamento mediante il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa i concorrenti presentano anche l'offerta di gestione informativa in risposta ai requisiti richiesti nel capitolato informativo". In seguito, l'aggiudicatario dovrà redigere il piano di gestione informativa da sottoporre alla stazione appaltante dopo la sottoscrizione del contratto e prima dell'esecuzione dello stesso. Il piano di gestione informativa potrà "essere aggiornato nel corso dell'esecuzione del contratto". È importante evidenziare che, per quanto una stazione appaltante o, più in generale, una committenza generica, si doti di un *template* per i propri capitolati informativi, questi debbano essere

⁹⁵ Pianificazione operativa della gestione informativa attuata dall'affidatario in risposta alle esigenze e ai requisiti richiesti dal committente. Creato dall'affidatario inizialmente in fase di gara, viene successivamente revisionato dopo l'aggiudicazione (UNI 11337-6:2017).

⁹⁶ Le norme UNI 11337-6:2017 *Linee guida per la redazione del capitolato informativo* proponevano di strutturare il documento in quattro sezioni: premesse, riferimenti normativi, sezione tecnica e sezione gestionale. La sezione tecnica contiene una dichiarazione dei requisiti tecnici del sistema di informatizzazione utilizzato in termini di hardware, software, archiviazione e gestione dei dati in base allo specifico obiettivo informativo ed alla connessa disciplina. La sezione gestionale contiene la definizione degli obiettivi dei modelli richiesti all'affidatario in funzione delle fasi del processo. Vengono definiti nella sezione gestionale anche gli usi che i modelli prodotti dall'affidatario devono consentire. Al netto di premesse e riferimenti normativi, le principali sezioni di un capitolato informativo secondo il rapporto tecnico UNI/RT 11337-6:2017 sono quella tecnica e quella gestionale. Tenendo conto della priorità degli aspetti gestionali su quelli tecnici per un'efficace adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni, sempre più capitolati informativi invertono le due sezioni ed avviano la stesura del documento dall'esplicitazione di obiettivi strategici per l'intervento e relativi usi della modellazione informativa (Ciribini e Mastrolembro Ventura, 2020).

specifici per ciascun incarico affidato. Inoltre, prima dell'affidamento dell'incarico, stando a quanto indicato nella UNI 11337-5:2017 e confermato dal D.lgs. 36/2023, l'affidatario prescelto potrà approfondire e, se necessario, revisionare, di comune accordo con il committente, l'originaria offerta per la gestione informativa, consolidandola nel piano di gestione informativa. L'affidatario di primo livello, inoltre, sarà responsabile della gestione informativa dei suoi sub-affidatari nei confronti del suo committente. Il Codice di contratti pubblici, inoltre, specifica il piano di gestione informativa possa essere soggetto a eventuali aggiornamenti e modifiche nel corso dell'esecuzione del contratto a conferma del fatto che, anche in questo caso, si tratti di un documento specifico per la singola commessa e dinamico, ovvero pronto a recepire ed integrare eventuali modifiche intercorse durante la gestione della commessa relativamente alle scelte per la gestione informativa digitale della stessa.

La committenza deve essere in grado di valutare un'offerta e un piano di gestione informativa e la loro coerenza rispetto ai requisiti inclusi nel capitolato informativo. A confermare tale approccio, il codice sottolinea come anche l'attività di verifica della progettazione debba essere effettuata "avvalendosi dei metodi e degli strumenti" di gestione informativa digitale delle costruzioni⁹⁷. Nello specifico, in caso di affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria e per l'avvio di procedure di affidamento di lavori con progetto esecutivo o con appalto integrato, l'attività di verifica della progettazione dovrà essere svolta seguendo le indicazioni del capitolato informativo e del piano di gestione informativa, i quali devono riportare i requisiti informativi contrattualmente disciplinati in relazione agli usi della modellazione informativa e ai livelli di fabbisogno informativo atteso. In aggiunta, tali documenti andranno a definire contrattualmente le regole di controllo della conformità dei contenuti dei modelli informativi ai requisiti informativi e contenutistici⁹⁸. Il ruolo del capitolato informativo, infatti, non è solo di richiesta, bensì anche di controllo: sia in fase di gara che in fase di esecuzione del contratto, la committenza deve essere in grado di verificare che i modelli in-

⁹⁷ Articolo 1, comma 10, allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁹⁸ Articolo 37, allegato I.7 del D.lgs. 36/2023.

formativi, gli elaborati e qualunque altra fonte di dati prodotta dalla controparte sia poi effettivamente conforme alle richieste.

3.6. Obiettivi strategici e casi d'uso della gestione informativa digitale delle costruzioni

In modo funzionale ad ogni livello del processo edilizio, la stazione appaltante è chiamata ad identificare nel capitolato informativo gli obiettivi ed usi dei modelli informativi. In coerenza con tali obiettivi ed usi, il capitolato informativo dovrà riportare i relativi livelli di fabbisogno informativo attesi, nonché le regole di controllo della conformità dei contenuti dei modelli informativi ai requisiti informativi e contenutistici contrattualmente disciplinati⁹⁹. Gli obiettivi strategici dell'organizzazione possono essere definiti come le finalità di gestione dell'intervento e, in generale, del *portfolio* di interventi in capo all'organizzazione, con evidenza della loro potenziale interdipendenza con l'implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni¹⁰⁰. Tali obiettivi dovrebbero possedere caratteristiche di specificità rispetto al progetto considerato, oltre che di misurabilità, perseguendo altresì il miglioramento dell'efficacia nelle fasi di pianificazione, progettazione, costruzione e gestione di un'opera¹⁰¹. Definiti gli obiettivi strategici dell'organizzazione, declinati rispetto all'intervento specifico oggetto del capitolato informativo, si dovrebbe procedere con la definizione degli usi dei modelli informativi prodotti o dei quali si chiede la produzione, ovvero con la definizione di ciò che si intende eseguire attraverso l'implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni per il raggiungimento dei suddetti obiettivi strategici, focalizzandosi sui risultati desiderati per la globalità del processo e, di conseguenza, per ogni sua specifica fase e sottofase¹⁰².

Il Codice dei contratti pubblici elenca gli usi attesi per la gestione e modellazione informativa nelle fasi di progettazione (Tabella 1) e di

⁹⁹ Articolo 37 dell'allegato I.7 del D.lgs. 36/2023.

¹⁰⁰ Messner *et al.* (2019).

¹⁰¹ Ibidem.

¹⁰² Ibidem.

esecuzione dei lavori, inclusa la fase di collaudo e verifica di conformità (Tabella 2). Inoltre, prevede la possibilità per offerenti di formulare requisiti e proposte ai fini della premialità, includendo anche la fase di gestione dell'opera (Tabella 3). “Nella formulazione dei requisiti informativi da parte delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti possono essere definiti (...) usi specifici” oltre che “metodologie operative, processi organizzativi e soluzioni tecnologiche (...) ai fini della premialità (...) dei contenuti delle offerte”. Va evidenziato che il Codice sottolinea come la formulazione di tali requisiti e proposte debba poi tradursi nella “loro successiva rigorosa attuazione nel corso dell'esecuzione dei contratti pubblici”¹⁰³.

Gli usi della modellazione informativa proposti dal Codice si allineano con le strategie di transizione digitale proposte a livello europeo; si evidenzia, ad esempio, la richiesta di integrare l'utilizzo di modelli informativi e sistemi informativi geografici fin dalle fasi preliminari del processo edilizio, integrando la progettazione con modelli informativi sullo stato di fatto di carattere urbano o territoriale, inclusi i piani logistici di cantiere. Di rilievo anche il tema della sostenibilità ambientale che si declina nell'introduzione nei modelli informativi delle specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) e con la possibilità di formulare requisiti e proposte legate ai temi del green public procurement. Il piano di manutenzione dell'opera, inoltre, dovrebbe essere efficacemente supportato da modelli informativi e, come a livello europeo, si evidenzia la richiesta di implementare un approccio guidato dai dati per la predisposizione del fascicolo del fabbricato. Inoltre, rilevanti anche i temi della digitalizzazione dei processi autorizzativi e della tracciabilità di materiali e prodotti, oltre che i processi di produzione e montaggio ai fini del controllo dei costi del ciclo di vita dell'opera.

¹⁰³ Articolo 1, comma 12 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

Tab. 1 - D.lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici. Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo (Articoli da 41 a 44 del Codice)

<i>Attore</i>	<i>Ambito</i>	<i>Compito</i>
Stazione appaltante/ Progettista (art. 1, comma 2)	Redazione DOCFAP	Il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) può essere supportato dall'adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale (...), eventualmente integrati con i sistemi informativi geografici (Geographical Information System - GIS) . A questo fine (...) può essere integrato dallo sviluppo di modelli informativi e GIS su scala urbana o territoriale comprensivi dei piani di cantiere e da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e delle opere immobiliari o infrastrutturali esistenti .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 2, comma 1)	Redazione DOCFAP	Il documento di fattibilità delle alternative progettuali può essere supportato dallo sviluppo di modelli informativi e GIS su scala urbana .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 2, comma 1)	Redazione DOCFAP	Il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) può essere supportato (...) da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti che permettano di visualizzare analisi di scenario e di identificare alternative progettuali.
Stazione appaltante/ Progettista (art. 2, comma 3)	Stato di fatto delle aree interessate e delle attività insediabili	(...) Il quadro esigenziale e il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) possono essere redatti anche con l'ausilio di sistemi informativi geografici (Geographical Information System) e di modelli informativi relativi allo stato di fatto delle aree interessate e delle attività insediabili .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 2, comma 4-a)	Analisi dello stato di fatto dell'area di intervento e dell'opera	Analisi dello stato di fatto dell'area d'intervento o dell'opera, nel caso di interventi su opere esistenti, integrabili da modelli informativi E GIS su scala urbana che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 2, comma 4-c)	Valutazione delle alternative progettuali	Individuazione, tramite elaborati descrittivi, cartografici e grafici , in relazione al tipo e alla dimensione dell'intervento, delle possibili alternative progettuali (...) e relativo confronto sulla base delle caratteristiche funzionali, tecniche, economico, finanziarie, anche in relazione agli aspetti connessi alla manutenibilità . Tali alternative possono essere sviluppate anche tramite l'adozione dei metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni (...).
Stazione appaltante (art. 3, comma 1-a)	Redazione DIP	(...) lo stato dei luoghi con le relative indicazioni di tipo catastale , eventualmente strutturate in modelli informativi o GIS.
Stazione appaltante (art. 3, comma 1-n)	Redazione DIP	(...) quando possibile, i requisiti previsti dai CAM [criteri ambientali minimi] sono integrati nella gestione informativa digitale.

Stazione appaltante (art. 3, comma 3)	Redazione DIP	(...) Il DIP, oltre ai contenuti stabiliti, può contenere, in materia di digitalizzazione dei processi e di modellazione informativa, ulteriori riferimenti alla fase esecutiva (...).
Stazione Appaltante (art. 3, comma 5)	Redazione DIP	Nel caso di concorso di progettazione o di concorso di idee (...) il DIP è integrato con i documenti preparatori (...) integrati dalla disponibilità di modelli informativi e GIS su scala urbana che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 6, comma 2)	Redazione PFTE	Il PFTE è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale andrà inserita la nuova opera, (...). A questo fine (...) il PFTE è supportato dall'adozione dei metodi e strumenti di gestione informativa digitale eventualmente integrati con i sistemi informativi geografici (Geographical Information System - GIS) .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 6, comma 3)	Elaborazione dello stato di fatto e indagini conoscitive	(...) indagini e studi conoscitivi (...) anche avvalendosi di tecnologie di rilievo digitale finalizzate alla definizione di modelli informativi dell'esistente .
Stazione appaltante/ Progettista (art. 6, comma 7-h)	Progettazione e coordinamento	Elaborati grafici delle opere , nelle scale adeguate, integrati e coerenti con i contenuti dei modelli informativi, quando presenti.
Stazione appaltante/ Progettista (art. 12, comma 1)	Elaborati grafici	Gli elaborati grafici del progetto di fattibilità tecnica ed economica (...) dovranno essere univocamente estratti dai modelli informativi disciplinari e aggregati (...) garantendo, in caso di integrazione con dati e informazioni esterne ai modelli informativi, l'assoluta coerenza geometrica ed informativa ai modelli.
Progettista (art. 13-bis, comma 1)	Pianificazione e programmazione dei lavori	I modelli informativi (...) contengono i dati necessari per la valutazione dei costi, dei tempi di realizzazione dell'intervento , associato alla soluzione progettuale scelta.
Progettista (art. 15, comma 1-bis)	Pianificazione e programmazione dei lavori	(...) la stazione appaltante può richiedere (...) l'elaborazione di modelli informativi del cantiere .
Progettista (art. 15, comma 1-ter)	Pianificazione e programmazione dei lavori	I modelli informativi di cantiere devono possedere una struttura tale da recepire le informazioni del piano di sicurezza e coordinamento , nonché l'associazione delle informazioni riguardanti le lavorazioni alla variabile temporale .
Progettista (art. 16, comma 2-bis)	Computazione dei lavori	(...) la stazione appaltante può richiedere l'utilizzo di sistemi di gestione informativa digitale economica, applicati agli aspetti relativi alla computazione dei lavori .
Progettista (art. 18, comma 2)	Pianificazione e programmazione dei lavori	(...) la stazione appaltante può richiedere l'utilizzo di sistemi di gestione informativa digitale relativa allo sviluppo temporale delle attività di progettazione e di esecuzione dei lavori (...).

Progettista (art. 19, comma 10)	Manutenzione	(...) la stazione appaltante può richiedere l'utilizzo di sistemi di gestione informativa digitale relativamente alla pianificazione e programmazione delle attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
Progettista (art. 25, comma 4)	Redazione del PE	(...) gli elaborati grafici sono estratti dai modelli informativi (...) garantendo, in caso di integrazione con dati e informazioni esterne ai modelli informativi, l'assoluta coerenza geometrica ed informativa al contenuto informativo dei modelli stessi.
Stazione appaltante/ Affidatario (art. 27, comma 9)	Manutenzione	(...) la stazione appaltante può richiedere l'utilizzo di sistemi di gestione informativa digitale relativa alla pianificazione e programmazione delle attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
Affidatario (art. 28, comma 3-bis)	Piano di sicurezza e coordinamento	(...) la stazione appaltante può richiedere che le informazioni relative [al Piano di sicurezza e coordinamento] vengano integrate nella gestione informativa digitale anche mediante l'elaborazione di modelli informativi del cantiere.
Affidatario (art. 28, comma 3-ter)	Piano di sicurezza e coordinamento	I modelli informativi di cantiere devono (...) recepire le informazioni del piano di sicurezza e coordinamento, nonché l'associazione delle informazioni riguardanti le lavorazioni alla variabile temporale.
Affidatario (art. 30, comma 4, lettera d-bis)	Pianificazione e programmazione dei lavori	Per i lavori complessi (...) è predisposto un modello di controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento [che comprende la] (...) descrizione dell'eventuale associazione tra la scomposizione gerarchica delle attività, i dati e le informazioni contenute nei modelli informativi anche in termini di tempi e costi (...).

Tab. 2 - D.lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici. Allegato II.14 – Direzione dei lavori e direzione dell'esecuzione dei contratti. Modalità di svolgimento delle attività della fase esecutiva. Collaudo e verifica di conformità

<i>Attore</i>	<i>Ambito</i>	<i>Compito</i>
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-i)	Gestione dei tempi	Controllare e verificare il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma (...) e (...) nel programma di esecuzione dei lavori.
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-l)	Monitoraggio	Disporre tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee , dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone (...) apposito verbale da trasmettere al RUP.
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-u)	As-built	[Assicurare] la correlazione [del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione] con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo .
Coordinatore dei flussi informativi (art. 1, comma 2-aa)	Contabilità lavori	[Assicurare che metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni] siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori .
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-aa)	Contabilità lavori	(...) utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale.
Direttore dei lavori (art. 4, comma 1)	Accettazione dei materiali	Il direttore dei lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti (...). Il direttore dei lavori può avvalersi di strumenti digitali di registrazione dei controlli effettuati che siano interoperabili con gli strumenti di gestione informativa digitale e con l'ambiente di condivisione dati.
Direttore dei lavori (art. 12, comma 9)	Documenti contabili	(...) i documenti contabili devono essere gestiti in modo interoperabile con i dati e le informazioni contenuti nei modelli informativi aggiornati durante il corso dell'esecuzione dei lavori.
Responsabile Unico del Progetto (art. 15, comma 1-q)	Collaudo	Il RUP trasmette all'organo di collaudo (...) il capitolato informativo, il piano di gestione informativa, una relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa, i modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato .
Collaudatore (art. 22, comma 1, lettera b, numero 29)	Collaudo	[Nella relazione generale è riportato in modo dettagliato] (...) il controllo della modellazione informativa e l'attestazione del recepimento degli adempimenti del capitolato informativo e del piano di gestione informativa.

Tab. 3.3 - D.lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici. Allegato I.9 – Articolo 1, comma 12, Requisiti e proposte ai fini della premialità

<i>Lettera</i>	<i>Fase/Ambito</i>	<i>Descrizione</i>
a	Project management	Integrare la gestione del progetto con la gestione del rischio.
d	Project management	Perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale anche attraverso i principi del <i>green public procurement</i> .
g	Progettazione	Supportare digitalmente i processi autorizzativi.
h	Progettazione	Supportare le attività di verifica dei progetti.
i	Progettazione	Supportare la formulazione e la valutazione di azioni di mitigazione del rischio.
l	Esecuzione dei lavori	Ottimizzare il passaggio dalla progettazione esecutiva alla progettazione costruttiva ai fini del monitoraggio e del controllo dell'avanzamento temporale ed economico dei lavori, anche attraverso soluzioni tecnologiche di realtà aumentata e immersiva.
m	Esecuzione dei lavori	Incrementare digitalmente le condizioni di salute e di sicurezza nei cantieri.
n	Esecuzione dei lavori	Incrementare digitalmente le condizioni relative alla gestione ambientale e circolare nei cantieri.
o	Esecuzione dei lavori	Incrementare le condizioni di comunicazione e di interconnessione tra le entità presenti in cantiere.
p	Esecuzione dei lavori	Tracciare con modalità digitali materiali e forniture, oltre che processi di produzione e montaggio ai fini del controllo dei costi del ciclo di vita dell'opera.
q	Esecuzione dei lavori	Dotare il corredo informativo dell'opera con di dati utili all'avvio del suo funzionamento e delle attività ad essa connesse.
r	Gestione dell'opera	Supportare digitalmente il governo delle prestazioni dell'opera e i suoi livelli di fruibilità.

4. *Un'analisi sul gap esistente tra richieste legislative e stato di fatto*

4.1. **Struttura dello studio**

Al fine di meglio comprendere lo stato di adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni nella pubblica amministrazione, alla luce dell'obbligo normativo e dei requisiti introdotti dal D.lgs. 36/2023, è stato condotto un sondaggio con rappresentanti della pubblica amministrazione. Tale studio non ha l'obiettivo di rappresentare esaustivamente l'andamento della transizione digitale per gli appalti pubblici in Italia – il numero delle risposte raccolte non consentirebbe una generalizzazione dei risultati ottenuti – quanto piuttosto iniziare a ragionare in merito ad eventuali punti di forza e di debolezza del percorso di transizione intrapreso.

Il sondaggio è stato strutturato in coerenza con le richieste dell'allegato I.9 *Metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni*¹ del D.lgs. 36/2023², in parte integrate con specifiche delle prassi di riferimento UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*³. Tali indicazioni legislative e normative sono state tra-

¹ Tale allegato “definisce le modalità e i termini di adozione dei metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni da utilizzare (...) per l'affidamento e l'esecuzione dei contratti pubblici (...)” (art. 1, allegato I.9, D.lgs. 36/2023).

² Il questionario è stato predisposto secondo le disposizioni del D.lgs. 36/2023 prima dell'emanazione del correttivo al codice dei contratti pubblici, D.lgs. 209/2024, in quanto la sua pubblicazione, il 31 dicembre del 2024, è successiva alla raccolta dei dati nella quasi totalità dei casi.

³ La prassi di riferimento “può supportare gli adempimenti preliminari in merito all'atto organizzativo” (UNI/PdR 74:2019) così come previsto dall'articolo 1, comma 2, lettera c dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

sposte in domande a risposta chiusa, con la possibilità di aggiungere eventuali specifiche ulteriori in formato testuale, al fine di predisporre uno strumento di valutazione della conformità delle organizzazioni alle richieste legislative. Il sondaggio è organizzato in sei sezioni, per un totale di quarantadue domande così distribuite:

- informazioni generali (6 domande);
- contesto dell'organizzazione (6 domande);
- requisiti organizzativi, figure professionali e formazione per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni (11 domande);
- requisiti procedurali per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni a livello organizzativo (7 domande);
- requisiti tecnici in termini di dotazione hardware e software per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni (4 domande);
- adozione di un ambiente di condivisione dei dati (8 domande).

I dati sono stati raccolti dalla seconda metà del 2024⁴, alla vigilia dall'entrata in vigore dell'obbligatorietà per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti di adottare “metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la progettazione e la realizzazione di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara superiore a un milione di euro”⁵. Hanno partecipato al sondaggio diciassette esperti del settore dei contratti pubblici, rappresentanti diciassette diverse organizzazioni della pubblica amministrazione.

⁴ Le risposte al questionario sono state raccolte tra il 18 luglio 2024 e il 28 gennaio 2025.

⁵ Come da richiesta dell'art. 43 del D.lgs. 36/2023 prima dell'emanazione del correttivo al Codice dei contratti pubblici, D.lgs. 209/2024. Tale correttivo, tuttavia, non modifica le richieste del Codice a livello organizzativo per l'ambito oggetto del questionario.

4.2. Ruolo e attività tecniche dei partecipanti

I diciassette partecipanti allo studio svolgono prevalentemente la funzione di collaboratore all'attività del Responsabile Unico del Progetto (RUP), categoria in cui rientrano i responsabili e addetti alla gestione tecnico-amministrativa dell'intervento⁶ (26,3%, n=10⁷). Seguono, in termini di rappresentatività, il ruolo di RUP, nel 18,4% dei casi (n=7), ed il ruolo di direttore dei lavori nel 13,2% (n=5). La partecipazione di progettisti interni all'organizzazione è limitata (7,9%; n=3), mentre risulta marginale quella di membri dell'ufficio di direzione dei lavori (n=1), coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione (n=1) e coordinatori per la sicurezza in fase di esecuzione (n=1). Ulteriori ruoli identificati dalle risposte fornite includono gestori dei processi digitali supportati da modelli informativi (n=2), coordinatori dei flussi informativi (n=1) e una figura che si dichiara di supporto all'implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni⁸ (Tabella 1).

L'analisi delle attività tecniche⁹ prevalenti svolte dai partecipanti evidenzia una maggiore incidenza di quelle inerenti alla progettazione (n=19, 26%), la quale si distribuisce in redazione del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) (9,6%, n=7), redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (9,6%, n=7) e redazione del progetto esecutivo (6,8% n=5). Seguono, per frequenza, le attività di predisposizione della documentazione di gara (n=9, 12,3%), la direzione dell'esecuzione (n=8, 11%) e la verifica di regolare esecuzione (n=8, 11%). La direzione dei lavori coinvolge un numero inferiore di partecipanti (n=6, 8,2%), analogamente alle attività di programmazione della spesa per gli investimenti e di verifica del progetto ai fini della validazione (entrambe n=4, 5,5%) (Tabella 2). Solo marginalmente rappresentate le attività di collaudo tecnico-amministrativo (n=2) e collaudo statico (n=1) (Figura 1).

⁶ Articolo 15, comma 2 del D.lgs. 36/2023.

⁷ La percentuale è calcolata su un totale di n=38 risposte, essendo questa una domanda a risposta multipla che contempla la possibilità che una medesima persona ricopra più ruoli in un'organizzazione pubblica.

⁸ Ruoli classificati come *Altro* nella tabella 4.1.

⁹ Come da allegato I.10 del D.lgs. 36/2023.

Per completare la fase iniziale di inquadramento dei partecipanti, è stato chiesto loro se avessero una conoscenza applicativa dei requisiti normativi prevalenti per l'adozione efficace della gestione informativa digitale delle costruzioni: il Codice dei contratti pubblici, le norme della serie UNI EN ISO 19650 e le norme della serie UNI 11337¹⁰. Il 58,8% dei partecipanti (n=10) ha dichiarato di conoscere ed applicare i requisiti previsti dal D.lgs. 36/2023 relativamente all'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni. Una quota del 35,3% (n=6) ha riferito una conoscenza prettamente teorica, avendo letto tali requisiti senza, tuttavia, averli ancora mai implementati. Un singolo partecipante (n=1, 5,9%) ha manifestato una conoscenza superficiale, avendo solo sentito menzionare tali requisiti, senza averli mai approfonditi. Al contempo, la totalità dei partecipanti (n=17, 100%) ha dichiarato di essere a conoscenza delle normative tecniche internazionali della serie UNI EN ISO 19650 e della complementare serie normativa nazionale UNI 11337. In riferimento a tali norme, le risposte mostrano una distribuzione analoga: il 23,5% (n=4) ne ha una conoscenza preliminare, il 29,4% (n=5) le ha consultate, mentre il 47,1% (n=8) ne attesta un'applicazione pratica (Figura 2).

¹⁰ Come da indicazioni dell'articolo 1, comma 7 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

Tab. 1 - Ruolo ricoperto nell'organizzazione

Ruolo ¹¹	Risposte																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Responsabile Unico del Progetto (RUP)																	
Collaboratore al RUP																	
Responsabile di fase																	
Progettista interno																	
Direttore dei lavori																	
Membro dell'ufficio di direzione lavori																	
Direttore dell'esecuzione																	
Collaboratore del Direttore dell'esecuzione																	
CSP																	
CSE																	
Altro																	

¹¹ I ruoli elencati nella tabella 4.1 corrispondono alle possibili risposte multiple della relativa domanda nel sondaggio.

Tab. 2 - Attività tecniche svolte dai partecipanti nella propria organizzazione

Attività ¹²	Risposte																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Programmazione della spesa per investimenti																
	Predisposizione dei documenti di gara																
	Redazione del DOCFAP																
	Redazione del PFTE																
	Redazione del PE																
	Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione																
	Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione																
	Verifica del progetto ai fini della sua validazione																
	Direzione dei lavori																
	Direzione dell'esecuzione																
	Collaudo statico																
	Collaudo tecnico-amministrativo																
	Verifica di regolare esecuzione																
	Verifica di conformità																
	Altro																

¹² Le attività elencate nella tabella 4.2 corrispondono alle possibili risposte multiple della relativa domanda nel sondaggio.

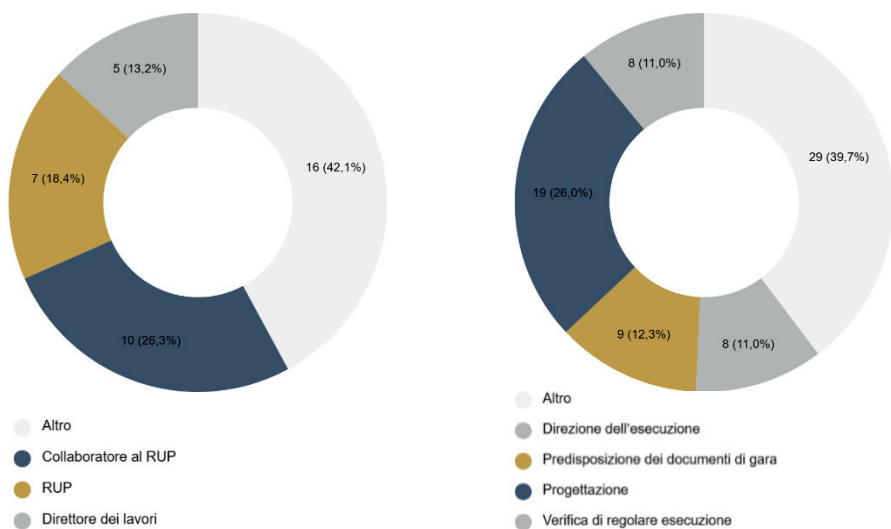


Fig. 1 - Ruolo prevalente (sinistra) e attività tecniche principalmente svolte dai partecipanti al sondaggio (destra)

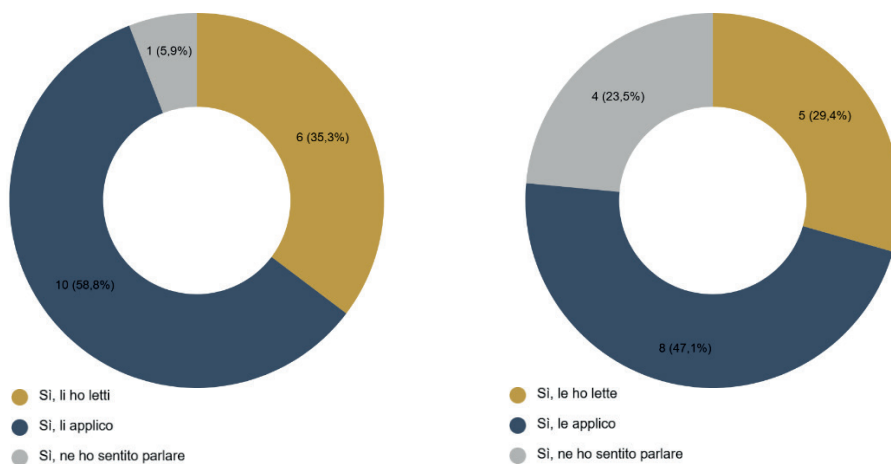


Fig. 2 - Conoscenza dei requisiti per l'adozione della gestione informativa digitale come previsti dal Codice dei contratti pubblici (sinistra) e delle norme delle serie UNI EN ISO 19650 e UNI 11337 (destra)

4.3. Contesto dell'organizzazione

La maggioranza dei partecipanti (n=12, 70,6%) ha dichiarato di afferire a stazioni appaltanti qualificate, cui segue una rappresentanza di stazioni appaltanti non qualificate (n=4, 23,5%); un partecipante, inoltre, ha specificato di operare in un'amministrazione centrale¹³. Per meglio comprendere la tipologia di pubblica amministrazione cui afferiscono i partecipanti, è stato chiesto loro di specificare, quando rilevante, la soglia demografica dell'ente pubblico di riferimento: il 52,9% (n=9) dei partecipanti ha dichiarato di prestare servizio in contesti urbani di medie e grandi dimensioni, quali comuni con popolazione superiore a 60.000 abitanti, capoluoghi di regione o capoluoghi di provincia (n=4), nonché in enti territoriali di livello regionale, provinciale o metropolitano (n=5). Solo un partecipante ha dichiarato di operare in comuni con una popolazione compresa tra 30.000 e 60.000 abitanti, mentre due partecipanti (11,8%) operano in comuni con una popolazione compresa tra 5.000 e 30.000 abitanti e il 29,4% dei partecipanti (n=5) è impiegato in organizzazioni per le quali il criterio demografico non risulta pertinente, includendo un ente pubblico economico, un ente interregionale, un'università e due ASST (Azienda Socio-Sanitaria Territoriale) (Figura 3). Per quanto riguarda l'ambito professionale, si evidenzia una prevalenza di partecipanti al sondaggio operanti nel settore architettonico ed edile (54,5%, n=12), cui segue per rappresentatività il settore infrastrutturale (36,4%, n=8). L'ambito strutturale (n=1) e impiantistico (n=1) costituiscono una rappresentanza minoritaria, attestandosi nel complesso al 9,1% del campione¹⁴.

Il 41,2% dei partecipanti al sondaggio (n=7) ha dichiarato di operare in organizzazioni certificate secondo la norma ISO 9001, ovvero organizzazioni nelle quali è presente un sistema di gestione della qualità¹⁵ (Figura 4). Inoltre, sebbene la totalità del campione (n=17, 100%) attesti la definizione di un organigramma aziendale formaliz-

¹³ Come da definizioni dei soggetti all'articolo 1, comma 1 dell'allegato I.1 del D.lgs. 36/2023.

¹⁴ In questo caso, la risposta multipla ha permesso ai partecipanti di indicare più di un settore, se rilevante.

¹⁵ Come da richiesta della UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*.

zato nella propria organizzazione, la presenza esplicita di figure professionali dedicate alla gestione informativa digitale delle costruzioni in tali organigrammi¹⁶ è segnalata da una minoranza dei partecipanti (23,5%, n=4) (Figura 5).

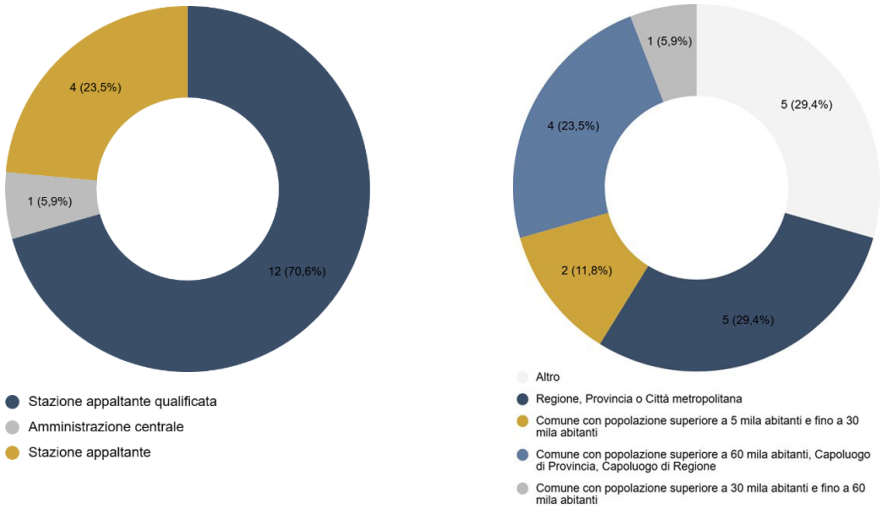
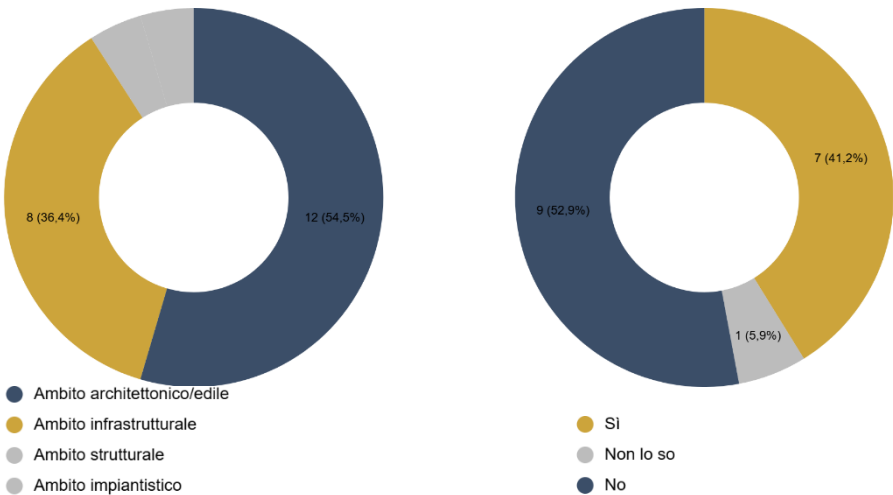


Fig. 3 - Tipologia di committenza pubblica (sinistra) e relativa soglia demografica (destra)



¹⁶ Come da richiesta della UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*.

Fig. 4 - Ambito professionale dei partecipanti al sondaggio (sinistra) e presenza nell'organizzazione di un sistema di gestione della qualità ai sensi della norma ISO 9001 (destra)

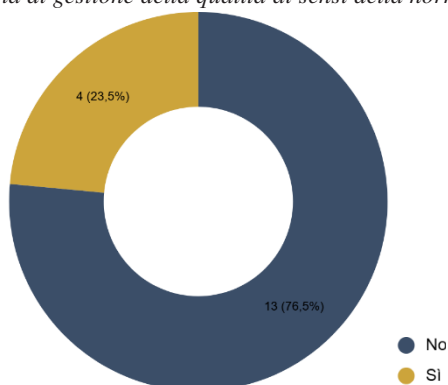


Fig. 5 - Presenza esplicita di figure professionali della gestione informativa digitale delle costruzioni nell'organigramma dell'organizzazione

4.4. Requisiti organizzativi

Nel 58,8% dei casi (n=10), nelle organizzazioni cui afferiscono i partecipanti al sondaggio è stato designato un referente interno per l'implementazione della gestione informativa digitale delle costruzioni¹⁷ (Figura 6). I partecipanti, inoltre, hanno dichiarato che la gestione di ruoli e compiti connessi alla transizione digitale è esternalizzata nel 52,9% dei casi (n=9), anche se solo “parzialmente” nel 23,5% (n=4) degli stessi. Nel 47,1% dei casi (n=8) l'adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni rimane integralmente interna all'organizzazione¹⁸.

In questa sezione del questionario si è cominciato a comprendere il livello di adempimento dei requisiti preliminari per le organizzazioni come richiesto dal Codice dei contratti pubblici. Per quanto concerne la necessità di definizione di un piano di formazione specifica del personale¹⁹, l'82,3% delle organizzazioni coinvolte (n=14)

¹⁷ Come da richiesta della UNI/PdR 74:2019 *Sistema di Gestione BIM – Requisiti*.

¹⁸ Come richiesto dalla UNI/PdR 74:2019, l'organizzazione “deve determinare e fornire le risorse necessarie per l'istituzione, l'attuazione, il mantenimento e il miglioramento continuo del sistema di gestione BIM”, considerando sia “le capacità delle risorse esistenti al proprio interno (...)”, sia che cosa si possa “ottenere dai fornitori esterni” di servizi.

¹⁹ Come all'articolo 1, comma 2, lettera a dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

dichiara di averlo adottato, sebbene con differenze qualitative. Nel 52,9% dei casi (n=9), la formazione è stata specificatamente modulata in funzione “dei diversi ruoli ricoperti”²⁰ all’interno dell’organizzazione, come richiesto dal Codice dei contratti pubblici. Tuttavia, nel 29,4% dei casi (n=5), la formazione erogata è risultata generica e focalizzata sul solo contesto legislativo e normativo (n=3), sul solo uso di strumenti software (n=1) e, in un singolo caso (n=1) su entrambi (Figura 7).

Fondamentale, secondo le prescrizioni del D.lgs. 36/2023, la definizione, a livello organizzativo e per i singoli interventi, dei ruoli legati alle attività della gestione informativa digitale delle costruzioni, quali quello di gestore dell’ambiente di condivisione dei dati, gestore dei processi digitali supportati da modelli informativi e coordinatore dei flussi informativi. La nomina di un Gestore dell’ambiente di condivisione dei dati²¹ è stata riscontrata nel 29,4% dei casi (n=5). In tali contesti organizzativi, il personale designato ha prevalentemente seguito corsi di formazione con profitto²² (n=4), mentre solo in un caso è stata dichiarata la certificazione in conformità alla norma UNI 11337-7:2018²³ (Figura 8). La nomina di “almeno un Gestore dei processi digitali supportati da modelli informativi”²⁴ è stata osservata nel 35,3% dei casi (n=6), con una prevalenza di personale che ha completato corsi di formazione con profitto²⁵ (n=5) e uno solo in possesso di certificazione ai sensi della norma UNI 11337-7:2018 per tale ruolo (Figura 9). Analogamente, il 35,3% delle organizzazioni (n=6) ha nominato almeno un Coordinatore dei flussi informativi, il quale tipicamente opera all’interno della struttura di supporto al RUP²⁶. Nei casi in cui tale figura non sia stata ancora designata (n=11), si registra l’intenzione di procedere alla nomina nel corso del 2025 (n=5) o di valutarla specificamente per i singoli interventi (n=1).

²⁰ Come all’articolo 1, comma 2, lettera a dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

²¹ Come all’articolo 1, comma 3 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

²² Ibidem.

²³ La certificazione delle figure professionali non è un requisito richiesto dal Codice dei contratti pubblici né per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti, né per gli offerenti e gli affidatari.

²⁴ Come all’articolo 1, comma 3 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

²⁵ Ibidem.

²⁶ Ibidem.

Nella maggioranza dei casi, i coordinatori dei flussi informativi nominati hanno seguito corsi di formazione con profitto²⁷ (n=5), con un solo caso in cui l'organizzazione ha una figura certificata secondo la norma UNI 11337-7:2018 (Figura 10). Inoltre, sono solo due i casi in cui il coordinatore dei flussi informativi opera anche all'interno dell'ufficio di direzione lavori²⁸ (Figura 11). Infine, ai partecipanti è stato richiesto di specificare se vi fossero, nelle loro organizzazioni, figure ricoprenti il ruolo di Operatore avanzato della modellazione e della gestione informativa: tale presenza è stata identificata nel 23,6% delle risposte (n=4), con la segnalazione di più unità dedicate in due organizzazioni²⁹.

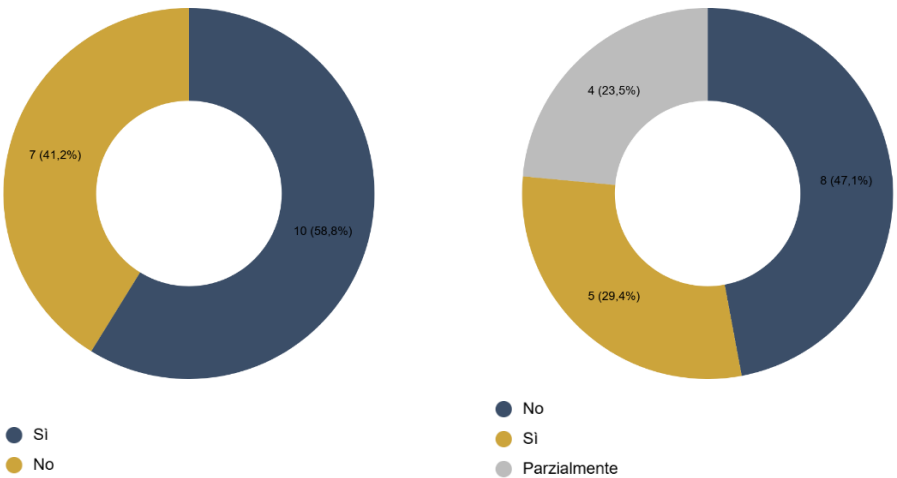


Fig. 6 - Designazione di un referente interno per l'adozione della gestione informativa (sinistra) e casi di esternalizzazione, invece, dei relativi servizi (destra)

²⁷ Come all'articolo 1, comma 3 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.
²⁸ Come all'articolo 11 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.
²⁹ La presenza di tale figura è prevista come obbligatoria negli organigrammi delle organizzazioni dalla UNI/PdR 74/2018 ma non è richiesta dal Codice dei contratti pubblici per stazioni appaltanti ed enti concedenti.

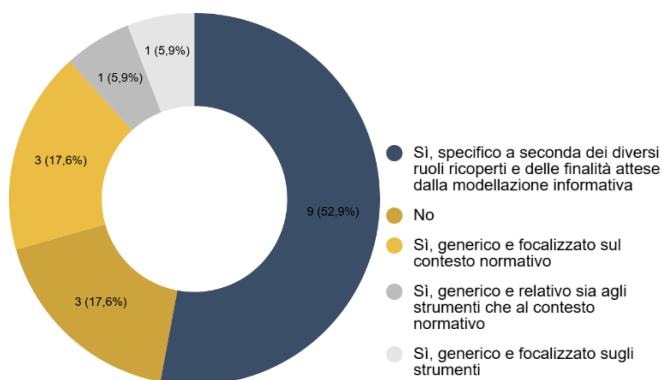


Fig. 7 - Assolvimento a livello organizzativo dell'adempimento preliminare relativo al piano di formazione del personale e tipologia dello stesso

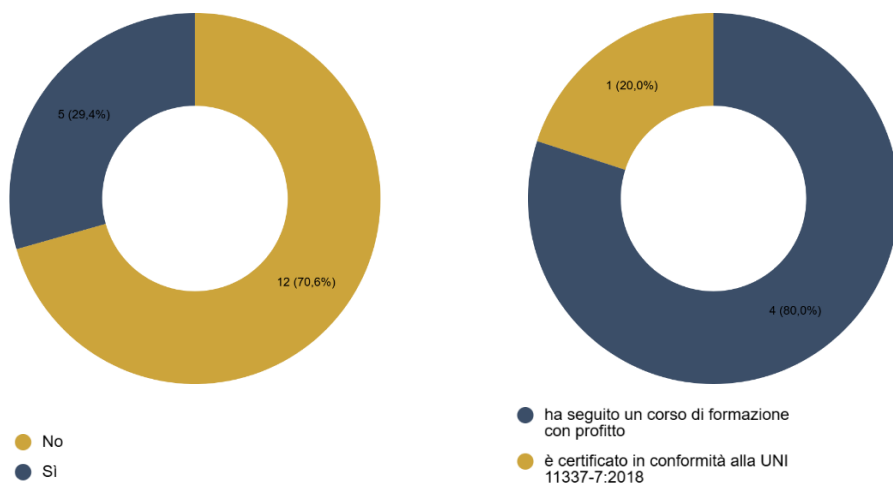


Fig. 8 - Nomina a livello organizzativo di un gestore dell'ambiente di condivisione dei dati (sinistra) e, qualora fosse stato nominato, tipologia di formazione o certificazione ottenuta (destra)

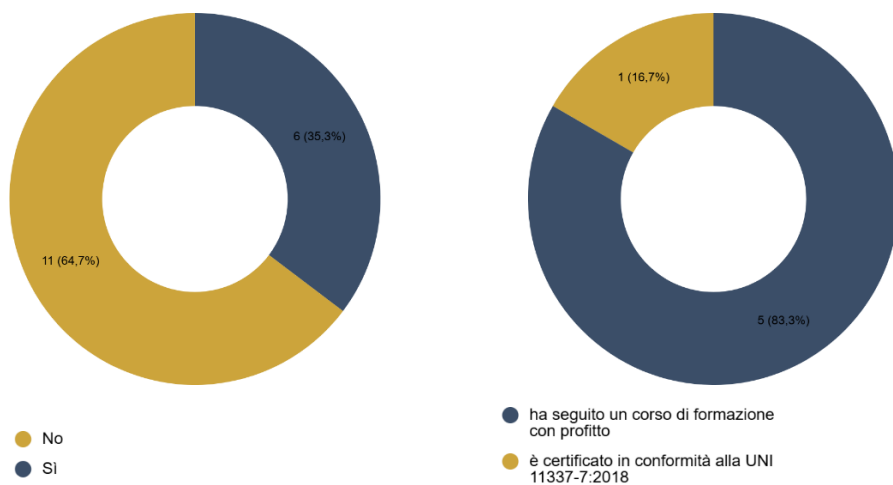


Fig. 9 - Nomina a livello organizzativo di un gestore dei processi digitali (sinistra) e, qualora fosse stato nominato, tipologia di formazione o certificazione ottenuta (destra)

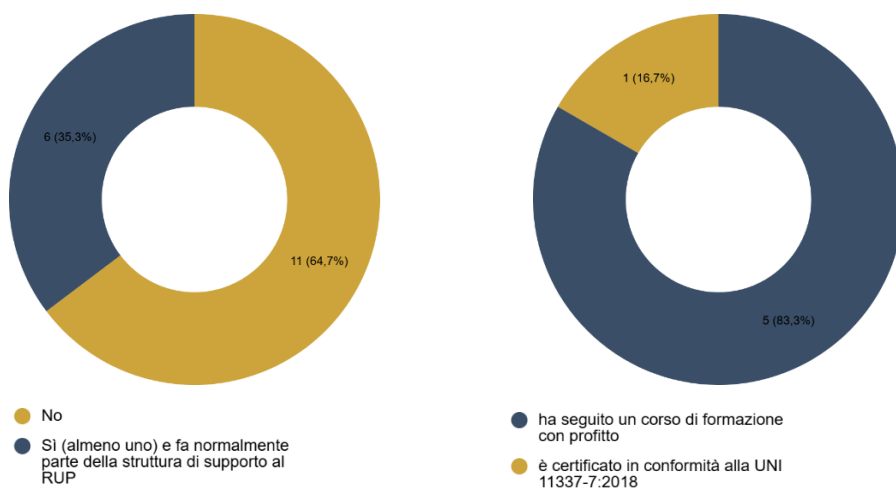


Fig. 10 - Nomina di almeno un coordinatore dei flussi informativi (sinistra) e, qualora fosse stato nominato, tipologia di formazione o certificazione ottenuta (destra)

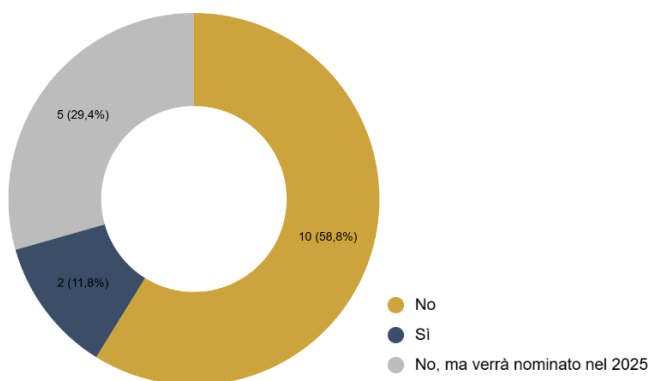


Fig. 11 - Nomina nell'ufficio di direzione dei lavori di almeno un coordinatore dei flussi informativi

4.5. Requisiti procedurali

In termini di esperienza pregressa, il 76,5% del campione (n=13) dichiara di aver già implementato, alla data della risposta al questionario, metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni nelle proprie organizzazioni. Di queste, il 35,3% (n=6) ne ha fatto uso esclusivamente in ottemperanza agli obblighi legislativi³⁰, mentre il 41,2% (n=7) li ha adottati anche al di fuori dei contesti cogenti, eventualmente prevedendo nella documentazione di gara un punteggio premiale³¹ (Figura 12). Tuttavia, anche se il 76,5% (n=13) delle organizzazioni ha dichiarato esperienze pregresse, si osserva una discrepanza di tale dato con la percentuale di organizzazioni che hanno, al contempo, formalizzato ed esplicitato analiticamente le procedure di controllo e gestione volte a digitalizzare il sistema organizzativo dei processi attraverso uno specifico atto dell'organizzazione³². Tale adempimento preliminare risulta affrontato solo dal 41,2% dei partecipanti (n=7). Ciononostante, un ulteriore 35,3% del

³⁰ Come previsto dal Decreto ministeriale n. 560 del 2017 e successivi riferimenti legislativi.

³¹ Come previsto dal Decreto ministeriale n. 312 del 2021 e, attualmente, dal Decreto legislativo n. 36 del 2023.

³² Come previsto dall'articolo 1, comma 2, lettera c dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

campione (n=6) dichiara l'intenzione di redigere ed adottare tale atto organizzativo nel corso del 2025. Se presente, l'atto di organizzazione "per la formale e analitica esplicitazione delle procedure di controllo e gestione volte a digitalizzare il sistema organizzativo dei processi relativi all'affidamento e alla esecuzione dei contratti pubblici, oltre che per la gestione del ciclo di vita dei beni disponibili e indisponibili"³³ è "integrato con eventuali sistemi di gestione e di qualità della stazione appaltante"³⁴ solo nel 17,6% dei casi (n=3) (Figura 13).

In contrasto con queste percentuali, piuttosto basse, la predisposizione di un capitolato informativo da allegare alla documentazione di gara³⁵ è attestata nell'82,3% dei casi (n=14). Tuttavia, solo nel 29,4% di questi (n=5) i partecipanti hanno dichiarato che il capitolato informativo sia stato redatto in modo coerente ad obiettivi strategici e usi dei modelli informativi definiti a livello organizzativo. Inoltre, sempre in riferimento alla valutazione della qualità della domanda pubblica, si osserva che solo il 47,1% dei partecipanti (n=8) dichiara che la propria organizzazione possieda esperienza nella valutazione di offerte di gestione informativa presentate "in risposta ai requisiti richiesti nel capitolato informativo"³⁶, un dato in contrasto la percentuale di coloro che, invece, hanno dichiarato di aver predisposto capitolati informativi (n=14, 82,3%) (Figura 14). Quando predisposti, i capitolati informativi hanno riguardato (Figura 15):

- nel 25,0% dei casi (n=7), l'affidamento di lavori, con progetto esecutivo o con appalto integrato, in coerenza con il livello di progettazione posto a base di gara;
- nel 21,4% dei casi (n=6), l'affidamento di servizi di architettura ed ingegneria relativi al progetto esecutivo in coerenza con il progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE);
- nel 25,0% dei casi (n=7), l'affidamento di servizi di architettura ed ingegneria relativi al progetto di fattibilità tecnico-econo-

³³ Come previsto dall'articolo 1, comma 2, lettera c dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

³⁴ Ibidem.

³⁵ Come previsto all'articolo 1, comma 8 e 9 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023 "in caso di affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria" e per "l'avvio di procedure di affidamento di lavori con progetto esecutivo o con appalto integrato".

³⁶ Come richiesto all'articolo 1, comma 10, lettera b dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

mica (PFTE) in coerenza con il documento di indirizzo alla progettazione (DIP).

Si segnala che nel 10,7% dei casi (n=3) la richiesta di adozione di metodi e strumenti di modellazione informativa è avvenuta indipendentemente dalla fase del processo e senza una necessaria coerenza con la restante documentazione di gara. Inoltre, ulteriori finalità, non previste tra le opzioni del sondaggio, includono l'acquisizione di rilievi digitali ("a nuvola di punti", R9) finalizzati alla definizione di modelli informativi dell'esistente³⁷, nonché la redazione di capitolati per l'individuazione del verificatore esterno e per l'affidamento di servizi di ingegneria ed architettura su edifici tutelati ("HBIM", R9). Inoltre, il 47,1% dei partecipanti (n=8) ha dichiarato che nei capitolati informativi delle proprie organizzazioni siano solitamente definiti anche i livelli di fabbisogno informativo³⁸ in coerenza con gli obiettivi strategici di livello progettuale e gli obiettivi ed usi dei modelli informativi. In una minoranza di casi (11,8%, n=2), la definizione dei livelli di fabbisogno informativo viene solitamente demandata all'offerente, e poi all'affidatario, nell'offerta e nel conseguente piano di gestione informativa. Tuttavia, nel 41,2% dei casi (n=7), i livelli di fabbisogno informativo non risultano esplicitati nel capitolato informativo, né demandati, per la loro definizione, alla controparte (Figura 16).

³⁷ Come previsto dall'articolo 6, comma 3 del D.lgs. 36/2023.

³⁸ Quadro di riferimento che definisce l'estensione e la rilevanza delle informazioni e dei dati significativi al fine di perseguire gli obiettivi del dato livello di progettazione (art. 3, comma 1, lettera q-septies del D.lgs. 36/2023).

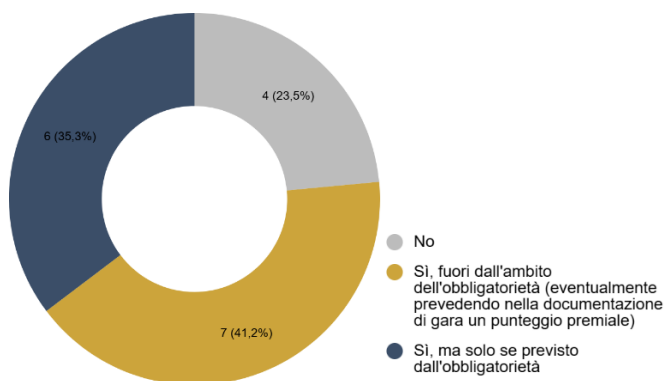


Fig. 12 - Dichiarata esperienza pregressa della stazione appaltante nell'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni

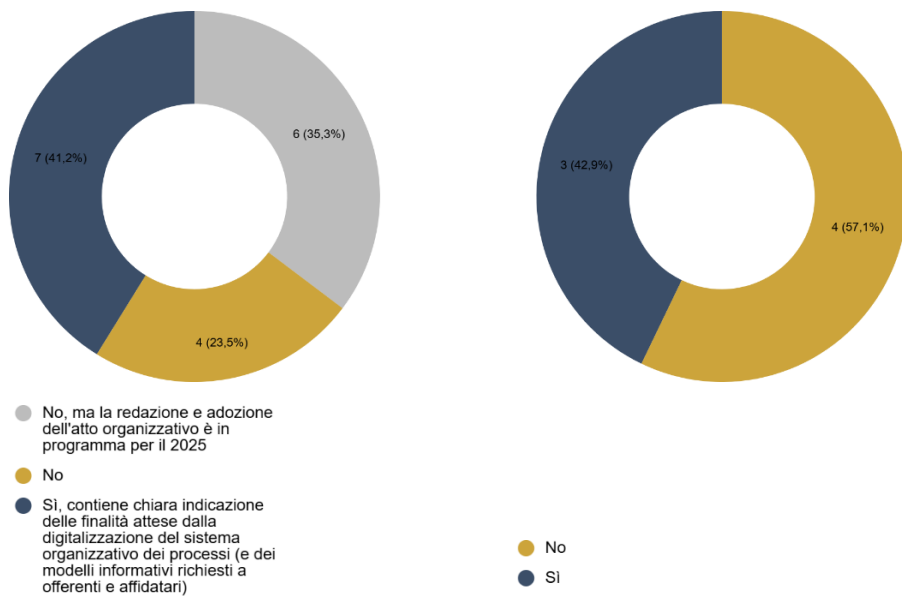


Fig. 13 - Redazione di un atto organizzativo (sinistra) e sua integrazione con sistemi di gestione (destra)

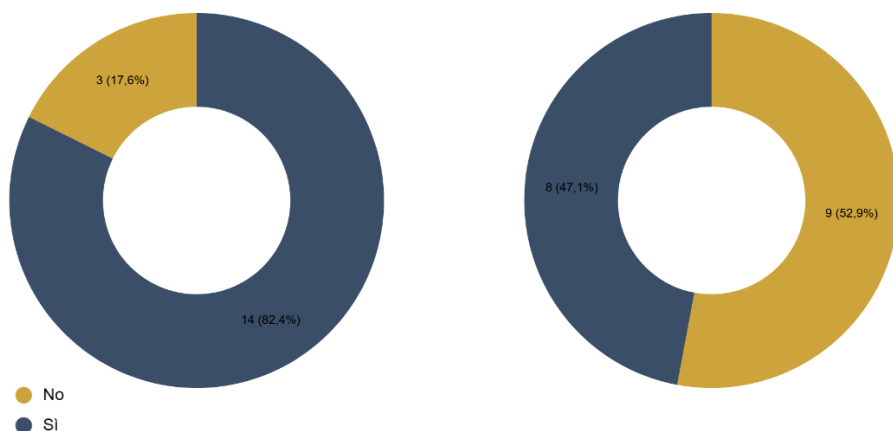


Fig. 14 - *Pregressa redazione di capitolati informativi (sinistra) e dichiarata capacità di valutazione di offerte e piani di gestione informativa (destra)*

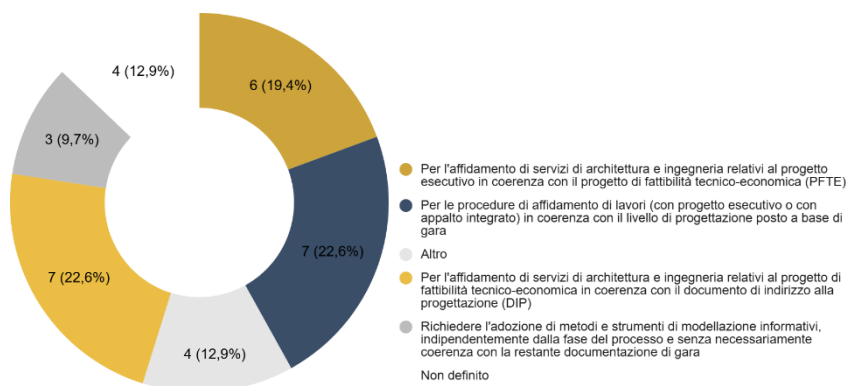


Fig. 15 - *Obiettivi dichiarati per la redazione di precedenti capitolati informativi da parte delle organizzazioni cui afferiscono i partecipanti allo studio*

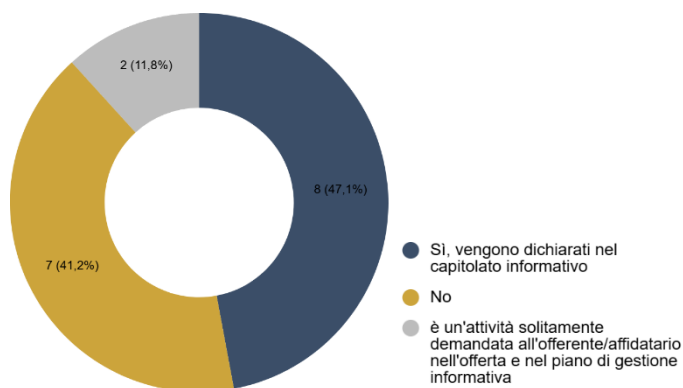


Fig. 16 - Definizione del livello di fabbisogno informativo per lo specifico intervento nei capitolati informativi redatti

4.6. Requisiti tecnici

Per quanto riguarda i requisiti tecnici per l'adozione di strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, nel 64,7% dei casi (n=11), i partecipanti hanno dichiarato che le loro organizzazioni hanno definito ed attuato un “piano di acquisizione e di manutenzione degli strumenti hardware e software di gestione digitale dei processi decisionali e informativi”³⁹. Tuttavia, tale implementazione è risultata consequenziale alla redazione di un atto organizzativo e coerente con gli obiettivi ed usi dei modelli informativi, oltre che dalle eventuali regole di controllo “di conformità del progetto (...) agli adempimenti e requisiti”⁴⁰ della stazione appaltante, solo nel 23,5% dei casi (n=4). Nella maggior parte dei casi (41,2%, n=7), tale sequenzialità logica non è stata osservata. L'utilizzo di “piattaforme interoperabili mediante formati aperti non proprietari”⁴¹ è attestato nel 52,9% dei casi (n=9), nei quali è stata dichiarata la fruibilità dei dati “secondo formati aperti non proprietari e standardizzati da organismi indipendenti, (...) in modo da non richiedere l'utilizzo esclusivo

³⁹ Come previsto dall'articolo 1, comma 2, lettera b dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁴⁰ Come previsto all'articolo 37, comma 4 del D.lgs. 36/2023.

⁴¹ Come previsto all'articolo 1, comma 5 dell'allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

di specifiche applicazioni tecnologiche⁴². Il 41,2% dei partecipanti (n=7) ha dichiarato che la propria organizzazione non ha ancora approfondito la tematica dell’interoperabilità per la modellazione informativa, mentre un partecipante ha dichiarato di non conoscere il concetto di piattaforme interoperabili (Figura 17).

Infine, la disponibilità di “linee guida specifiche”⁴³ per la modellazione informativa orientata ad oggetti è limitata all’11,8% dei partecipanti (n=2), e la disponibilità di “librerie di oggetti informativi”⁴⁴ al 17,6% (n=3) (Figura 18). In due casi specifici si riscontra la disponibilità di oggetti informativi senza la contestuale presenza di linee guida di modellazione.

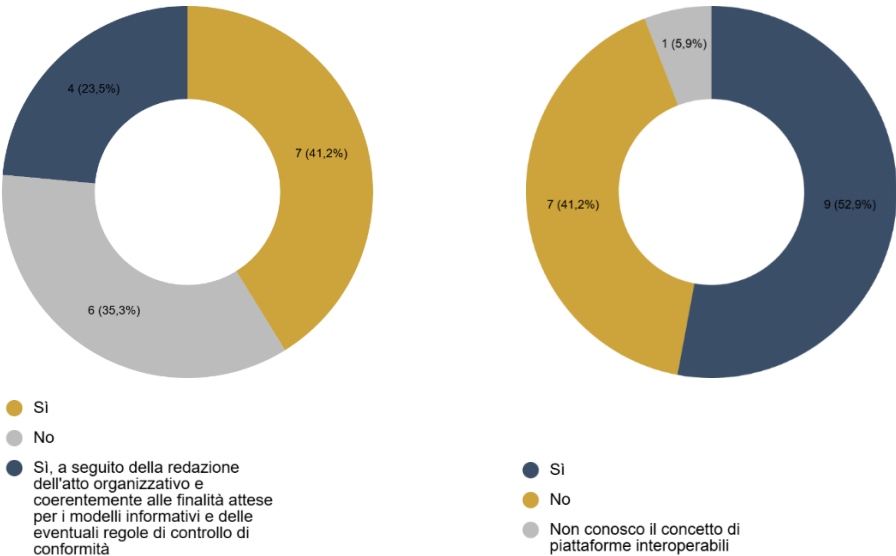


Fig. 17 - Organizzazioni che hanno definito e attuato un piano di acquisizione e di manutenzione di strumenti hardware e software (sinistra) e utilizzo di piattaforme interoperabili mediante formati aperti non proprietari (destra)

⁴² Come previsto all’articolo 1, comma 5 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.
⁴³ Come previsto dall’articolo 1, comma 7 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.
⁴⁴ Ibidem. I partecipanti al sondaggio non specificano se tali librerie siano configurate “in modo integrato ai preesistenti sistemi di gestione dell’amministrazione”.

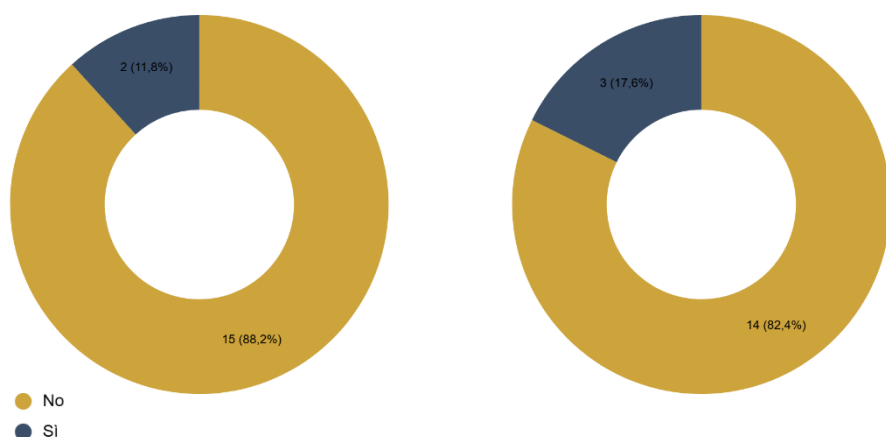


Fig. 18 - Disponibilità di linee guida specifiche per la modellazione informativa orientata ad oggetti (sinistra) e disponibilità di librerie di oggetti informativi (destra)

4.7. Adozione di un ambiente di condivisione dei dati

L'adozione di un proprio ambiente di condivisione dei dati^{45,46} è riferita dal 47,1% dei partecipanti (n=8), mentre il 23,5% (n=4) non lo ha ancora adottato e il 29,4% (n=5) prevede di farlo entro il 2025. Tra le organizzazioni che hanno adottato un ambiente di condivisione dei dati (n=8), nel 58,3% dei casi (n=7) sono state definite le modalità per “l’elaborazione, condivisione e gestione” dei dati “nel corso dell’affidamento e della esecuzione dei contratti pubblici”⁴⁷, mentre nel 25,0% dei casi (n=3) sono state definite semplicemente generiche “caratteristiche e prestazioni” della piattaforma. Solo nel 16,7% dei casi (n=2), le organizzazioni hanno anche formulato specifiche sulla proprietà dei dati “nel rispetto della disciplina del diritto d’autore,

⁴⁵ Ecosistema digitale di piattaforme interoperabili di raccolta organizzata e condivisione di dati relativi ad un intervento, gestiti attraverso specifici flussi di lavoro e strutturati in informazioni a supporto delle decisioni, basato su un’infrastruttura informatica la cui condivisione è regolata da specifici sistemi di sicurezza per l’accesso, di tracciabilità e successione storica delle variazioni apportate ai contenuti informativi, di conservazione nel tempo e relativa accessibilità del patrimonio informativo contenuto, di definizione delle responsabilità nell’elaborazione dei contenuti informativi e di tutela della proprietà intellettuale (art. 3, comma 1, lettera q-bis del D.lgs. 36/2023).

⁴⁶ Come previsto dall’articolo 1, comma 4 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁴⁷ Ibidem.

della proprietà intellettuale e della riservatezza”⁴⁸. In un singolo caso, un partecipante al sondaggio ha specificato che nella propria organizzazione sia stata definita anche una matrice di assegnazione di responsabilità per la gestione delle condizioni di accesso⁴⁹ all’interno dell’ambiente di condivisione dei dati (Figura 19). Al contempo, “i requisiti informativi sono resi espliciti nei documenti di fattibilità delle alternative progettuali e di indirizzo preliminare” al fine di “permettere l’integrazione delle strutture di dati generate nel corso di tutto il processo”⁵⁰ nel 75% dei casi (n=6) tra le organizzazioni con un ambiente di condivisione dei dati, ma solo nel 37,5% dei casi (n=3) “la documentazione di gara è resa disponibile tra le parti, tramite l’ambiente di condivisione dei dati”⁵¹, nell’avvio delle procedure di affidamento dei servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria e per l’avvio di procedure di affidamento di lavori. Al contempo, nel 75% dei casi (n=6) si richiede che la consegna dei contenuti informativi da parte degli affidatari avvenga tramite l’ambiente di condivisione dei dati della stazione appaltante⁵² (Figura 20). Le modalità di interazione tra i soggetti coinvolti all’interno dell’ambiente di condivisione dei dati, come prescritto dal Codice, sono esplicitate nel capitolato informativo⁵³ nel 64,7% dei casi (n=11). Se si considerano solo le organizzazioni che hanno dichiarato di aver adottato un proprio ambiente di condivisione dei dati (n=6), tale percentuale sale al 100% (Figura 21).

Infine, l’interoperabilità tra l’ambiente di condivisione dei dati adottato e le “banche dati della pubblica amministrazione ai fini del monitoraggio, del controllo e della rendicontazione degli investimenti previsti dal programma triennale dei lavori pubblici e dal programma triennale degli acquisti di beni e servizi”⁵⁴ è segnalata in un solo caso. Al contempo, l’interoperabilità con piattaforme digitali per la conferenza dei servizi⁵⁵ è presente solo nel 25,0% dei casi (n=2) tra

⁴⁸ Come previsto dall’articolo 1, comma 4 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁴⁹ Come previsto dall’articolo 1, comma 8, lettera c dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ Come previsto all’articolo 1, comma 10, lettera a dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁵² Come richiesto all’articolo 1, comma 10, lettera d dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁵³ Tale richiesta, all’articolo 41, comma 1 del Codice è stata modificata e non è più valida a seguito dell’emanazione del Correttivo, D.lgs. 209/2024.

⁵⁴ Come previsto dall’articolo 1, comma 4 dell’allegato I.9 del D.lgs. 36/2023.

⁵⁵ Tale richiesta, all’articolo 41, comma 1 del Codice è stata modificata e non è più valida a seguito dell’emanazione del Correttivo, D.lgs. 209/2024.

chi ha adottato un ambiente di condivisione dei dati (Figura 22). In un caso si afferma che, “sebbene tale interoperabilità sia stata predisposta, rimane la difficoltà di un suo effettivo utilizzo dovuta alla mancanza di formazione alle procedure digitali da parte degli enti preposti in conferenza” (R9).

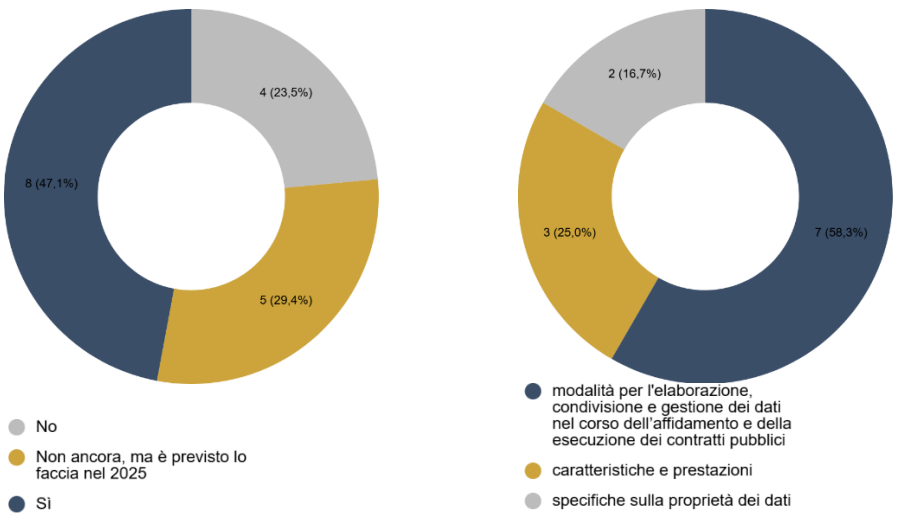


Fig. 19 - Adozione di un ambiente di condivisione dei dati (sinistra) e relativa definizione di caratteristiche e processi d'uso come da richieste normative (destra)

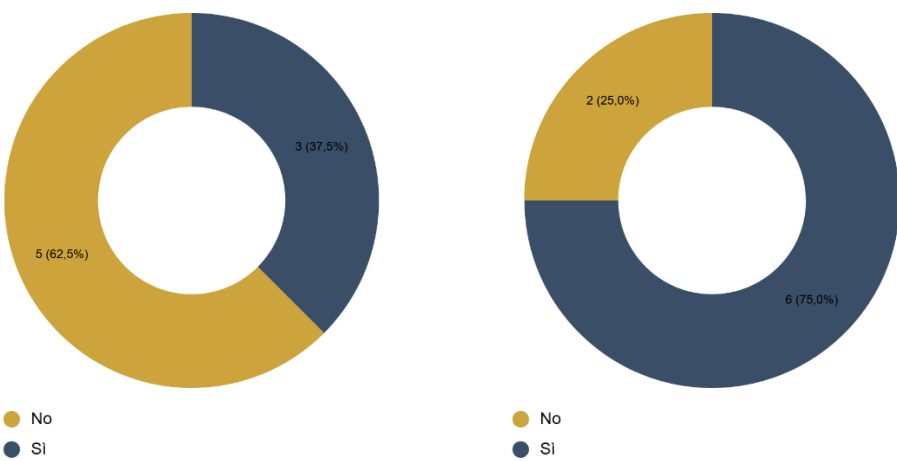


Fig. 20 - Messa a disposizione della documentazione di gara tramite ambiente di condivisione dei dati nell'avvio di procedure di affidamento (sinistra) e richiesta di consegna dei contenuti informativi tramite lo stesso (destra)

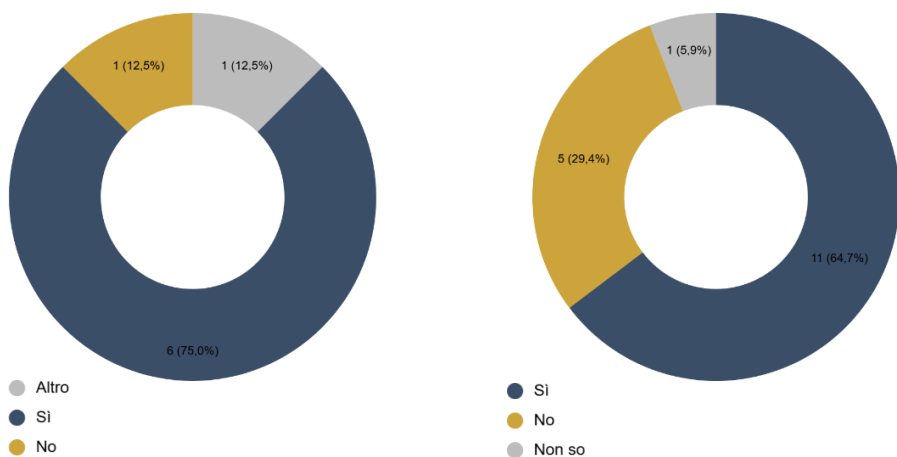


Fig. 21 - Esplicitazione dei requisiti informativi per l'uso di un ambiente di condivisione dei dati come luogo di esecuzione del contratto fin dal DOCFAP (sinistra) e definizione, nel capitolato informativo, delle modalità di interazione tra i soggetti coinvolti (destra)

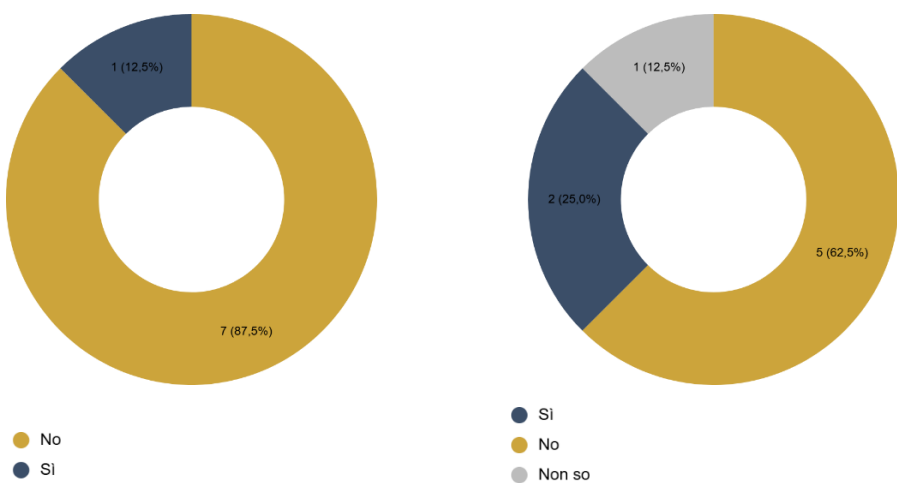


Fig. 22 - Interoperabilità di dati e informazioni contenute nell'ambiente di condivisione dei dati con le banche dati della pubblica amministrazione (sinistra) e con eventuali piattaforme digitali preposte alla gestione della conferenza dei servizi (destra)

4.8. Discussione dei risultati

I partecipanti allo studio operano prevalentemente in stazioni appaltanti qualificate di grandi dimensioni, quali Regioni, Province, Città metropolitane o Comuni con popolazione superiore a sessantamila abitanti. Il loro ruolo tecnico, che vede maggiormente rappresentati i Collaboratori del Responsabile Unico del Progetto, si svolge prevalentemente in ambito edile ed architettonico, e nel contesto della fase di progettazione del processo edilizio. Gli esperti coinvolti dichiarano una conoscenza, anche applicativa, dei requisiti per l'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni a livello legislativo, così come delle indicazioni normative cui il Codice fa riferimento a livello internazionale, europeo e nazionale al fine di consentire un'uniformità di utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa. Tale conoscenza non risulta, però, incrementata dalla predisposizione di documenti connessi all'atto di organizzazione, quali linee guida specifiche per la modellazione informativa orientata ad oggetti e librerie di oggetti informativi, la cui presenza è dichiarata rispettivamente nell'11,8% e nel 17,6% dei casi. Al contempo, si evince come l'effettiva conformità ai requisiti legislativi e normativi per l'adozione della gestione informativa sia ancora parziale e tendenzialmente poco integrata con i sistemi di gestione dell'organizzazione a livelli più alti rispetto a quello prettamente tecnico.

La redazione dell'atto organizzativo è stata assolta da una minoranza pari al 41,2% delle organizzazioni coinvolte, percentuale alla quale si potrebbe aggiungere la prospettiva dichiarata da un altro 35,3% di partecipanti di assolvere tale adempimento nel corso del 2025, primo anno dell'obbligatorietà. Tuttavia, nella maggioranza delle organizzazioni che si sono dotate di un atto dell'organizzazione, questo non è integrato con i sistemi di gestione generali, restando un elemento tecnico a se stante. Al contrario, la maggior parte delle organizzazioni rappresentate dai partecipanti allo studio dichiara di aver adempiuto alla richiesta preliminare del Codice dei contratti pubblici relativa alla predisposizione di un piano di formazione per la qualificazione del personale della pubblica amministrazione; solo il 17,6% dei partecipanti dichiara che nessuna attività sia ancora stata intrapresa in tal senso, mentre nel 52,9% dei casi viene specificato come la proposta formativa sia stata specifica a seconda dei diver-

si ruoli ricoperti e delle finalità attese. Assolto dalla maggior parte delle organizzazioni anche l'obbligo di dotarsi di un piano di acquisizione e manutenzione di strumenti hardware e software, ma solo nel 23,6% dei casi questo è avvenuto a seguito della redazione dell'atto organizzativo e quindi coerentemente alle finalità attese per i modelli informativi e delle eventuali regole di controllo della modellazione stessa da parte dell'ente pubblico. Ancora ridotto, al contempo, il numero di operatori consapevoli del concetto di interoperabilità e relativa adozione di piattaforme interoperabili, fermo al 52,9%.

Al momento, quindi, è l'atto dell'organizzazione l'adempimento meno assolto da parte della domanda pubblica qui rappresentata, a dimostrazione di una attuale mancanza di orientamento a livello apicale verso l'adozione della digitalizzazione per le costruzioni. Tale osservazione trova riscontro nel numero di organizzazioni che, pur non avendo formalizzato la loro riorganizzazione interna in termini di digitalizzazione, hanno dichiarato di aver già posto dei capitolati informativi a base di gara, dato che raggiunge l'82,4% del totale dei partecipanti. Ad una percentuale così significativa di esperienze con la predisposizione di un documento di gara dall'importante valore contrattuale corrisponde, però, un'incapacità dichiarata di valutazione delle offerte e dei piani di gestione informativa rispetto alla loro conformità alla domanda pubblica: solo il 47,1% degli esperti coinvolti ha dichiarato che questa sia una competenza effettivamente applicata nella propria organizzazione. Tale lacuna si traduce in una richiesta, da parte della committenza pubblica, cui non segue un effettivo controllo di adempimento ed implementazione in fase di valutazione delle offerte e, soprattutto, di esecuzione del contratto.

Inoltre, quando predisposti, i capitolati informativi non sempre sono necessariamente coerenti con la restante documentazione di gara, stando a quanto dichiarato dal 9,7% dei partecipanti. Se orientati ad una specifica fase del processo, questi si concentrano prevalentemente sulla progettazione e solo nel 22,6% dei casi sulle procedure di affidamento di lavori con progetto esecutivo o appalto integrato in coerenza con il livello di progettazione posto a base di gara. A tal proposito, è opportuno ricordare che la fase costruttiva è fortemente sottorappresentata nel *panel* di esperti coinvolto, cui fanno parte solo quattro direttori dei lavori, un coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e due esperti coinvolti in attività di collaudo tecnico-

amministrativo. Sarà su questa fase del processo edilizio, quindi, che gli enti pubblici, anche quelli con esperienza pregressa in digitalizzazione, dovranno focalizzarsi per rispondere alle richieste legislative vigenti. Infine, va segnalato che, laddove redatto, il capitolato informativo contiene una chiara indicazione delle richieste in termini di dati e informazioni da produrre a supporto di un effettivo processo decisionale informato dai dati solo nel 47,1% dei casi; in alcuni casi, invece, la committenza pubblica demanda alla controparte la definizione del livello di fabbisogno informativo per la specifica commessa (11,8%). Questo rischia di tradursi in un'occasione mancata per lo sviluppo di un'effettiva conoscenza dell'intervento e dell'opera progettata e realizzata; una carenza in termini di consapevolezza digitale che, però, si riscontra in un contesto in cui l'86% dei partecipanti dichiara esperienze pregresse in termini di gestione informativa digitale delle costruzioni e per il quale, quindi, il livello di maturità digitale atteso, considerate anche la dimensione delle stazioni appaltanti partecipanti era effettivamente più alto.

Per quanto riguarda le figure professionali legate alla modellazione e gestione informativa richieste dal Codice dei contratti pubblici, ovvero il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati, il gestore dei processi digitali e, a livello di commessa, il coordinatore dei flussi informativi, è ancora ridotta la quota di organizzazioni che ha nominato una figura atta alla gestione del luogo digitale di esecuzione del contratto, solo nel 29,4% dei casi. Quando presente, tale figura è solitamente non certificata in conformità alla norma UNI 11337-7:2018, requisito comunque non richiesto dal Codice. Ancora basso anche il numero di gestori dei processi digitali nominati dalle organizzazioni, le quali ne hanno nominato almeno uno solo nel 35,3% dei casi e senza una spinta verso la certificazione della figura professionale: stando ai dati OICE, tale certificazione è, invece, sempre più richiesta per la qualifica professionale degli operatori economici, seppur non prevista come obbligatoria a livello legislativo. La stessa percentuale si raggiunge per quanto riguarda la nomina di almeno un coordinatore dei flussi informativi che, però, solo nell'11,8% dei casi fa parte dell'ufficio di direzione dei lavori, a testimonianza di come sulla fase costruttiva del processo edilizio ci sia effettivamente da investire. Inoltre, è ancora minoritario il numero di casi in cui la presenza di figure professionali relative alla gestione informativa digitale delle costruzioni

sia effettivamente esplicitata negli organigrammi organizzativi, come invece richiesto dal Codice dei contratti pubblici. Il 58,8% delle organizzazioni coinvolte nel sondaggio, inoltre, dichiara la presenza di un referente interno per l'adozione della gestione informativa, ma tale adempimento è ancora prevalentemente demandato all'esterno come richiesta di servizi da parte di terzi, almeno parzialmente.

Tornando al tema dei requisiti tecnici, quello fondamentale per le stazioni appaltanti è il criterio di processo legato all'adozione di un ambiente di condivisione dei dati in qualità di luogo di esecuzione del contratto. Il 47,1% delle organizzazioni coinvolte dichiara di averne adottato uno e un ulteriore 23,5% prevede di farlo entro il 2025. Tuttavia, l'ambiente di condivisione dei dati non è ancora il luogo effettivo in cui viene messa a disposizione la documentazione di gara nell'avvio di procedure di affidamento, cosa che avviene solo nel 37,5% dei casi, mentre è qui che si richiede alla controparte di consegnare i contenuti informativi nel 75% dei casi. Fondamentale il tema dell'interoperabilità di tale ambiente con le altre piattaforme e banche dati della pubblica amministrazione a supporto di un processo edilizio effettivamente orientato al ciclo di vita dell'opera. Tuttavia l'interoperabilità di dati e informazioni contenute nell'ambiente di condivisione dei dati con le banche dati della pubblica amministrazione è praticamente nulla, perseguita, ad oggi, solo da una delle organizzazioni coinvolte. Al contempo, solo in due casi tale ambiente è interoperabile con piattaforme presposte alla conferenza dei servizi.

4.8.1. Limiti dello studio e possibili sviluppi futuri

L'analisi presentata non ha la pretesa di essere statisticamente significativa, considerata la ridotta rappresentatività del campione analizzato che potrebbe introdurre il potenziale rischio di sovra- o sotto-rappresentazione di variabili specifiche, oltre ad essere influenzata da fattori casuali. Ne consegue che sia la validità esterna, ovvero la generalizzabilità dei risultati, sia la validità interna, ovvero la capacità di trarre conclusioni accurate sulle relazioni tra le variabili considerate, risultano effettivamente compromesse. Tuttavia, i dati raccolti, se interpretati congiuntamente ad altre pubblicazioni disponibili, quali, ad esempio, le rilevazioni annuali dell'OICE sulla qualità della do-

manda pubblica, e analizzati alla luce del quadro evolutivo della normativa e della legislazione in termini di contratti pubblici nell'ultimo decennio, consentono di formulare alcune considerazioni preliminari ed osservazioni critiche.

Si raccomanda, nel caso di sviluppi futuri della presente analisi, un incremento della dimensione campionaria al fine di potenziare la robustezza statistica dei risultati. Al contempo, l'integrazione di metodologie di ricerca qualitativa potrebbe offrire una comprensione più approfondita della complessità del fenomeno investigato.

5. Conclusioni

Nel presente volume sono state illustrate le strategie europee a supporto della transizione digitale del settore delle costruzioni e, in tale contesto, è stato inquadrato il caso italiano relativamente alla qualificazione della domanda pubblica per ciò che concerne l'applicazione del Codice dei contratti pubblici e l'implementazione delle traiettorie di digitalizzazione, ormai decennali, che supportano il settore a livello legislativo e normativo. L'enfasi posta sui metodi piuttosto che sugli strumenti specifici, e sulle dinamiche organizzative, anziché sui singoli interventi, ha condotto a un'analisi dell'implementazione delle prescrizioni vigenti per una valutazione dello stato attuale dei processi di transizione in esame.

Dall'analisi proposta si evince come l'evoluzione verso la digitalizzazione del settore delle costruzioni, al fine di una maggiore efficienza, trasparenza, sostenibilità e competitività dello stesso, evidenzia una duplice urgenza. In primo luogo, si rende necessaria una progressiva armonizzazione del mercato interno dell'Unione Europea, orientata alla creazione di un ambiente più favorevole all'innovazione anche tramite programmi di ricerca, trasferimento tecnologico e finanziamento comuni e coordinati; inoltre, appare evidente la necessità in investimenti nella standardizzazione del settore a livello internazionale, sia in termini di qualifiche professionali che di normative in materia di appalti pubblici e processi autorizzativi, insieme a una regolamentazione comune rispetto al tema della protezione dei dati. In secondo luogo, si rende necessario un investimento significativo in infrastrutture tecnologiche avanzate e in programmi di formazione professionale mirati, con un'attenzione specifica sullo sviluppo e

sull'acquisizione di competenze digitali specialistiche da parte degli operatori del settore¹.

Quanto emerge dalla trattazione qui presentata, se analizzata a scala nazionale, è che il tema della gestione informativa digitale delle costruzioni non costituisca, in realtà, un elemento di novità nell'ambito dei contratti pubblici. Tale tematica, originariamente introdotta come *possibilità* nel 2016 e successivamente ricondotta all'ambito dell'*obbligatorietà*, sebbene in modo graduale, a partire dal 2017, ha caratterizzato gli ultimi dieci anni dell'azione amministrativa a vari livelli. Inquadrandola a livello europeo, inoltre, è ancora più evidente come questa sia oggetto di attenzione da parte degli Stati membri dell'Unione Europea da ormai vent'anni. Un esempio significativo di tale impegno verso la digitalizzazione è rappresentato dall'introduzione dell'obbligo nei Paesi nordeuropei a partire dai primi anni duemila. La stessa serie normativa UNI EN ISO 19650, riferimento fondamentale, ad oggi, anche per il Codice dei contratti pubblici, si fonda sulle precedenti PAS britanniche delle serie 1192, pubblicate a partire dal 2013. L'Europa, inoltre, ha invitato gli Stati membri ad occuparsi di digitalizzazione dalla strategia *Construction 2020*, risalente al 2012, e, in modo ancora più evidente, dall'emanazione della direttiva del 2014 sugli appalti pubblici.

Tuttavia, i dati raccolti da OICE² nei suoi annuali rapporti sulla digitalizzazione nelle gare per l'affidamento di servizi di architettura e ingegneria e per l'appalto di lavori testimoniano come, nonostante una domanda pubblica in aumento in termini di richieste di modellazione e gestione informativa digitale, anche al di fuori del perimetro dell'*obbligatorietà*, non si sia, in realtà, in grado di garantirne la qualità. Appare evidente la mancanza di una capacità sistemica di strutturare tale domanda pubblica per l'avvio di processi *data-driven*, oltre che di esplicitarne il fine ultimo e strategico. Quando i dati mostrano che solo il 20% dei bandi che richiedono metodi e strumenti di modellazione e gestione informativa siano corredati da un capitolato informativo, significa che la committenza pubblica sta demandando alla controparte contrattuale scelte in termini di usi del-

¹ European Commission (2020).

² OICE (2025).

la modellazione informativa e di relativi requisiti informativi, ovvero sta decidendo di non occuparsi della definizione dei dati che costituirebbero la base per l'elaborazione di informazioni a supporto di processi decisionali efficaci.

Inoltre, non è ancora stata ancora sviluppata un'adeguata gestione dell'esecuzione dei contratti attraverso le piattaforme di condivisione dei dati; per molto tempo, anche su indicazione della normazione tecnica nazionale ora rettificata dal Codice dei contratti pubblici, la pubblica amministrazione ha delegato la gestione di tali ambienti alla controparte contrattuale, con il risultato di disperdere il valore informativo in essi contenuto, compresa la possibilità di costruire un'anagrafica patrimoniale funzionale alla gestione dei beni pubblici. Il tema della manutenzione come fase chiave di un processo edilizio orientato al ciclo di vita, però, è trattato dal Codice sia nella sua prima versione del 2023 che nel Correttivo del 2024. Nella prima, viene sottolineata la necessità di acquisire un ambiente di condivisione dati proprio della pubblica amministrazione e di utilizzarlo più in ottica di *portfolio management* che per la gestione del singolo intervento. Si richiede poi di rendere tale ambiente interoperabile con le altre piattaforme di approvvigionamento pubblico e con l'anagrafica patrimoniale della pubblica amministrazione al fine di incentivare una visione diversa, rispetto al passato, di queste piattaforme: non spazi di scambio documentale, quanto piuttosto collettori di dati da far confluire a un livello più alto di gestione organizzativa dell'ente pubblico, quello delle decisioni legate non tanto allo specifico intervento quanto piuttosto all'amministrazione stessa e al suo programma degli investimenti.

Quello che ancora appare essere di difficile e piena comprensione, però, è la differenza tra rappresentazione e modellazione, intesa come creazione di una base di dati che per essere efficace necessita di conoscenze trasversali, oltre che di scelte prese a livello integrato da diverse unità organizzative, al fine di arricchire sempre di più la conoscenza della pubblica amministrazione relativamente ai propri cespiti.

5.1. La qualificazione professionale delle stazioni appaltanti

A fronte di una presenza costante, negli ultimi dieci anni, del tema della digitalizzazione degli appalti, sia nei riferimenti legislativi che nella normazione tecnica nazionale, sembra perseverare un significativo livello di impreparazione da parte della committenza pubblica, la quale è anche attribuibile a una mancanza di investimenti adeguati in formazione e innovazione. Il nuovo Codice, che recepisce anche le sfide poste dalla nuova politica industriale per l'Europa, tenta ora di affrontare questa situazione, ma sempre in un mercato caratterizzato da una crescente carenza di risorse umane qualificate e da una significativa frammentazione, la quale ostacola una gestione collaborativa orientata al ciclo di vita del processo edilizio in un settore storicamente caratterizzato, piuttosto, da un atteggiamento contrappositivo tra gli *stakeholder* coinvolti³.

Nel volume molto si è detto circa l'importanza della formazione delle figure professionali della pubblica amministrazione quale requisito preliminare all'adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni al fine di acquisire competenze, abilità e conoscenze adeguate a gestire in modo efficiente e trasparente le procedure di affidamento ed esecuzione dei contratti pubblici. Il Codice dei contratti pubblici ha introdotto, in tal senso, un sistema di qualificazione professionale delle stazioni appaltanti, ovvero un processo di accreditamento che ne attesta l'idoneità a svolgere determinate attività legate agli appalti in base a specifici requisiti definiti dall'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC)⁴. L'ANAC, stabilendo i requisiti e le modalità attuative del sistema di qualificazione, sottolinea come siano fondamentali la presenza nella struttura organizzativa di dipendenti aventi specifiche competenze in materia di sistemi digitali per i contratti pubblici e l'adozione di un sistema di formazione e aggiornamento del personale⁵. La gestione informativa digitale delle costruzioni, quindi, è innegabilmente un elemento di crescente importanza per l'ottenimento di tale qualificazione professionale, attraverso

³ Valaguzza (2023).

⁴ Allegato II.4 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i. *Qualificazioni delle stazioni appaltanti e delle centrali di committenza*.

⁵ Tabella A e tabella B del II.4 del D.lgs. 36/2023 e s.m.i.

la dimostrazione dell'integrazione di metodi e di strumenti digitali nei propri processi, la formazione del personale, ma anche l'utilizzo di piattaforme, ancor più se interoperabili con quelle di approvvigionamento digitale della pubblica amministrazione. La qualificazione del personale sarà sempre più legata alla dimostrazione di specifiche competenze, come la capacità di gestire piattaforme interoperabili oltre che modelli informativi e processi collaborativi *data-driven*.

5.2. La centralità della gestione del ciclo di vita

Il vigente Codice dei contratti pubblici esenta gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dall'obbligo di adozione della gestione informativa digitale delle costruzioni. Tuttavia, nell'ottica di un settore impegnato, a livello italiano ed europeo, in uno sforzo teso all'ottimizzazione della gestione del ciclo di vita dell'opera, tale esclusione appare incongruente. La fase di uso e gestione del prodotto edilizio acquisisce, invece, una sua piena dimensione nella transizione digitale attraverso la revisione, in corso, della serie normativa UNI EN ISO 19650, la quale, si può anticipare, specificherà come il concetto di *project*, ambito primario di applicazione dell'*information management*, includa pienamente anche interventi manutentivi ordinari.

L'esclusione della fase gestionale dall'ambito dell'obbligatorietà, già a partire dal novellamento del D.m. 560/2017 con il D.m. 312/2021, è stata presumibilmente motivata da un principio di realismo volto a rassicurare i soggetti potenzialmente coinvolti dall'obbligo, escludendo una significazione porzione di interventi. Lo stesso è stato fatto con il D.lgs. 209/2024 portando la soglia dell'obbligatorietà da uno a due milioni di euro di importo presunto dei lavori. In realtà, emerge la problematica della diffusa assenza, in una quota significativa di pubbliche amministrazioni, di una strutturata gestione del patrimonio immobiliare e infrastrutturale, evidenziata dalla stessa incertezza relativa all'anagrafica patrimoniale. Anche per questo motivo, inoltre, il Codice invita ad adottare la gestione informativa digitale delle costruzioni anche per la manutenzione qualora vi siano dei modelli informativi già predisposti, man mano che iterativamente si opera su uno stesso bene, promuovendo l'adozione di un approccio basato sul ciclo di vita, seppur senza renderlo cogente considerate le

difficoltà già descritte. Nel Correttivo questo appare ancora più evidente con la previsione dell'interoperabilità del registro patrimoniale di ciascuna stazione appaltante o ente concedente con l'Archivio Informativo Nazionale delle Opere Pubbliche (AINOP) e con i sistemi informativi istituzionali preposti alla rendicontazione degli investimenti pubblici.

5.3. La continuità dei flussi informativi e la valorizzazione dei dati

Come detto, la gestione informativa digitale delle costruzioni rappresenta una metodologia per la gestione delle informazioni relative al ciclo di vita di un'opera. A tal fine, sarà necessario riuscire a garantire la continuità dei flussi informativi lungo tutto l'investimento, a partire dalla programmazione iniziale e mettendo in dialogo le unità organizzative. Fondamentale sarà valutare come, nel tempo, le amministrazioni saranno in grado di gestire e valorizzare i dati prodotti. Si tratta di un obiettivo complesso che richiede un approccio strategico e multidisciplinare, il quale si deve basare su alcuni pilastri che, in realtà, fanno già parte della traiettoria decennale intrapresa a livello legislativo a partire dal recepimento della direttiva europea del 2014. Tra questi, sicuramente sarà necessario promuovere un'adozione diffusa della digitalizzazione che si basi più sugli obiettivi strategici di gestione dell'organizzazione che sulle mere soglie economiche degli interventi. Se ad oggi, come si visto anche dall'analisi esemplificativa proposta, la progettazione è la fase del processo edilizio più pervasa dalla digitalizzazione, la fase esecutiva si sta affacciando a tale transizione attraverso l'inclusione di figure come il direttore dei lavori e il collaudatore, le quali sono chiamate ad acquisire competenze in termini di coordinamento dei flussi informativi. Ancora di più si dovrà investire in tal senso, estendendo, coerentemente alla centralità, come si è detto, del ciclo di vita di un'opera, tale impegno alla fase gestionale per un'efficace valorizzazione dei dati prodotti nelle precedenti fasi progettuali e costruttive, anche attraverso investimenti sui temi strategici rilevati a livello europeo del fascicolo digitale del fabbricato e del passaporto digitale del prodotto. Al contempo, però, uno sforzo va fatto anche nella direzione delle fasi di programma-

zione del processo edilizio, coinvolgendo rappresentanti di diverse unità organizzative e figure apicali che siano in grado di raccogliere, con un approccio tipico del *project management*, le lezioni apprese commessa dopo commessa e farne tesoro per ulteriori interventi e investimenti.

Il dato prodotto deve diventare effettivamente alla base dell'elaborazione di informazioni utili a supportare un processo decisionale informato, mentre, ad oggi, si riscontra una delega ai temi della gestione informativa solo sulle figure operative. Governance dei dati ed interoperabilità semantica devono diventare elementi centrali con un'ibridazione di competenze che permetta la nomina sempre più diffusa di figure responsabili della gestione dei dati all'interno delle amministrazioni.

Rilevanti saranno anche gli investimenti tecnologici. È palese quanto le piattaforme digitali e i software in dotazione alla pubblica amministrazione spesso siano insufficienti per la richiesta tecnologica che la gestione informativa delle costruzioni, anche solo nella sua accezione di visualizzazione tridimensionale, comporta, mentre la dotazione di infrastrutture tecnologiche adeguate potrebbe effettivamente promuovere l'utilizzo di software specialistici, oltre che l'acquisizione di competenze per l'effettiva gestione di dati interoperabili basati su standard aperti. Come si è discusso, tale acquisizione di strumenti hardware e software, però, non può prescindere da un ragionamento strategico a livello organizzativo, con una chiara definizione degli obiettivi e degli usi attesi dalla modellazione informativa. Tematica, questa, a sua volta strettamente connessa al tema della formazione del personale, andando quindi a chiudere il cerchio, in quanto, a seguito di una formazione continua e di una crescente maturità digitale, sempre più usi della gestione informativa digitale delle costruzioni potrebbero essere inclusi nel quadro strategico dell'organizzazione per una qualificazione sempre maggiore della domanda pubblica in termini di transizione digitale; questo, ovviamente, comporterebbe, a sua volta, ulteriori, ma ragionati, investimenti tecnologici.

Solo attraverso un sistema di monitoraggio, valutazione ed aggiornamento continuo, anche a seguito della definizione di indicatori di prestazione per la gestione informativa, sarebbe possibile effettuare valutazioni regolari dello stato di avanzamento della digitalizzazione, identificando barriere così come opportunità di miglioramento. Fon-

damentale, inoltre, continuare ad insistere sull'integrazione efficace delle piattaforme digitali orientate alla gestione informativa delle costruzioni con altri sistemi informativi della pubblica amministrazione per garantire la tracciabilità e l'archiviazione a lungo termine delle informazioni. Ad oggi la richiesta interoperabilità tra ambienti di condivisione dei dati e piattaforme di *e-procurement* è ancora un tema aperto, a quasi due anni dall'entrata in vigore del Codice, sia a livello procedurale che tecnologico.

Altro tema sottolineato dal *transition pathway for construction*⁶ europeo e che, ulteriormente, potrebbe supportare la ricercata continuità di flussi informativi e la valorizzazione del dato nel ciclo di vita di un'opera sarebbe l'integrazione del mondo delle costruzioni, tendenzialmente focalizzato a livello di opera, con quello geospaziale dei sistemi catastali e territoriali, promuovendo una sempre più stretta sinergia tra le due scale di intervento al fine di garantire una visione più completa del patrimonio pubblico.

⁶ European Commission (2023b).

Riferimenti bibliografici

- ACN (2024). *Regolamento infrastrutture digitali e per i servizi cloud per la pubblica amministrazione*. Disponibile online: <https://www.acn.gov.it/portale/documents/20119/111690/RegolamentoCloud.pdf/aa9b66a5-8c91-18de-d619-68f5c0c62e99?t=1719580455774> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- Baldini, G., Barboni, M., Bono, F., Delipetrev, B., Duch Brown, N., Fernandez Macias, E., Gkoumas, K., Joossens, E., Kalpaka, A., Nepelski, D., Nunes De Lima, M., Pagano, A., Prettico, G., Sanchez Martin, J., Sobolewski, M., Triaille, J., Tsakalidis, A. and Urzi Brancati, M. (2019). *Digital Transformation in Transport, Construction, Energy, Government and Public Administration*. Desruelle, P. editor(s), EUR 29782 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-08613-0, doi:10.2760/689200, JRC116179.
- Bolpagni, M., Bosché, F., de Boissieu, A., Akbarieh, A., Shaw, C., Mèda, P., ... & Sacks, R. (2022). An explorative analysis of European standards on building information modelling. In *2022 European conference on computing in construction (EC3)*, doi: 10.35490/EC3.2022.170.
- Campioli A. and Lavagna M. (2013). Innovazione ambientale dei processi di trasformazione del costruito e ciclo di vita. *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, 5, 66-73.
- Ciribini, A. and Mastrolembro Ventura, S. (2020). *I processi digitalizzati nella pubblica amministrazione per la gestione di contratti pubblici*. ASSOBIM. Disponibile online: <https://www.assobim.it/e-book-i-processi-digitalizzati-nella-pubblica-amministrazione-per-la-gestione-di-contratti-pubblici/> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- COM/2010/2020 def. *EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52010DC2020> (ultimo accesso: 20/05/2025).
- COM/2012/0433 final. *Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52012DC0433> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- COM/2020/102 final. *A new industrial strategy for Europe*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0102> (ultimo accesso: 02/05/2025).

- COM/2020/662. *A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0662> (ultimo accesso: 03/05/2025).
- COM/2021/350 final. *Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52021DC0350> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- COM/2024/260 final. *State of the Digital Decade 2024*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52024DC0260> (ultimo accesso: 04/05/2025).
- Decreto-legge n. 77 del 2021. *Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*. Disponibile online: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2021/05/31/21G00087/SG> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Decreto legislativo n. 209 del 2024. *Disposizioni integrative e correttive al codice dei contratti pubblici, di cui al Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36*. Disponibile online: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2025/01/22/25A00154/sg> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Decreto legislativo n. 36 del 2023. *Codice dei contratti pubblici*. Disponibile online: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2023/04/13/23A02179/sg> (ultimo accesso: 05/05/2025).
- Decreto legislativo n. 50 del 2016. *Codice dei contratti pubblici*. Disponibile online: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/04/19/16G00062/sg> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Decreto ministeriale n. 312 del 2021. *Modifiche al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 1° dicembre 2017, n. 560 che stabilisce le modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture*. Disponibile online: https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/normativa/2021-08/DM_2021-08-02_BIM.pdf (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Decreto ministeriale n. 560 del 2017. *Modalità e tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture*. Disponibile online: <https://www.mit.gov.it/normativa/decreto-ministeriale-numero-560-del-01122017> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Directive (EU) 2024/1275. *Energy performance of buildings*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Directive 2014/24/EU. *Public Procurement*. Disponibile online: <http://data.europa.eu/eli/dir/2014/24/oj> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- EU BIM Task Group (2017). *Manuale per l'introduzione del BIM da parte della domanda pubblica in Europa*. Disponibile online: <https://eubim.eu/handbook-selection/italian-handbook/> (ultimo accesso: 03/05/2025).
- European Commission (2019). *From construction to built environment policies*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/40541> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2020). *Views on Construction - 2020 and beyond*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/40706> (ultimo accesso: 02/05/2025).

- European Commission (2021a). *Scenarios for a transition pathway for a resilient, greener and more digital construction Ecosystem - Staff working document*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/47996> (ultimo accesso: 03/05/2025).
- European Commission (2021b). *Study on the development of a European Union framework for digital building logbooks - Final report*. Disponibile online: <https://data.europa.eu/doi/10.2826/659006> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2021c). *Calculating costs and benefits for the use of building information modelling in public tenders*. Disponibile online: <https://eubim.eu/cost-benefits/> (ultimo accesso: 03/05/2025).
- European Commission (2022). *Blueprint for the development of transition pathways for industrial ecosystems*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49407> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2023a). *Monitoring the twin transition of industrial ecosystems. Construction. Analytical report*. Disponibile online: <https://monitor-industrial-ecosystems.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-12/EMI%20Construction%20industrial%20ecosystem%20report.pdf> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2023b). *Transition pathway for construction*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/53854> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2023c). *Third meeting of the High Level Construction Forum: Launch of the Transition Pathway for Construction*. Disponibile online: https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/0e862e76-ac93-43b9-a411-241fb00fe30c_en?filename=3rd%20HLCF_Meeting%20Report.pdf (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2024). *High level construction forum. 4th Meeting report*. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/60434> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2025a). *Analysis of the adoption of BIM across the EU*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/64154> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2025b). *Toolkit on Digital Building Permits for Municipalities*. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/64155> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- European Commission (2025c). *The transition pathway for construction. From commitments to action*. Disponibile online: <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/9fa97a0f-b923-4a66-a2b7-51b79ef8d12a/file.bin> (ultimo accesso: 14/05/2025).
- European Commission (2025d). *Feasibility study on the establishment of the Construction Products Regulation (CPR) Digital Product Passport (DPP) system*. Publication office of the European Union. Disponibile online: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/7605332> (ultimo accesso: 24/06/2025).
- Eurostat (2020). *Waste statistics - Total waste generation*. Disponibile online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation (ultimo accesso: 20/05/2025).

- Giorgi, S. (2024). *Progettare la circolarità. Strategie e strumenti per l'economia circolare nel settore edilizio*. FrancoAngeli.
- Lindblad, H. and Guerrero, J.R. (2020). Client's role in promoting BIM implementation and innovation in construction. *Construction management and economics*, 38(5), 468-482, doi: 10.1080/01446193.2020.1716989.
- Lindblad, H. and Karrbom Gustavsson, T. (2021). Public clients ability to drive industry change: the case of implementing BIM. *Construction management and economics*, 39(1), 21-35, doi: 10.1080/01446193.2020.1807032.
- Marocco, M., Cacciaguerra, E. and Garofolo, I. (2024). An operational framework for implementing digital systems in public administrations' processes in the design phase. *Architectural Engineering and Design Management*, 20(3), 411-430, doi: 10.1080/17452007.2023.2187752.
- Meinero, D. e Villa, V. (2023). *L'evoluzione digitale nel settore delle costruzioni. Una trasformazione tecnologica, politica e sociale*. Società Editrice Esculapio.
- Messner, J., Anumbe, C., Dubler, C., Goodman, S., Kasprzak, C., Kreider, R., Leicht, R., Saluja, C. and Zikic, N. (2019). *BIM Project Execution Planning Guide. Version 2.2*. Disponibile online: <https://bim.psu.edu/downloads/> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità sostenibili (2021). *Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC*. Disponibile online: <https://mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2021-08/Linee%20Guida%20PFTE.pdf> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. (2022). *Towards a green & digital future - Key requirements for successful twin transitions in the European Union*, Publications Office of the European Union, doi: 10.2760/977331.
- OICE (2019). *Rapporto sulle gare BIM 2018 per opere pubbliche*. Disponibile online: <https://www.oice.it/592206/rapporto-sulle-gare-bim-2018-per-opere-pubbliche> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- OICE (2022). *5° Rapporto sulle gare BIM 2021 e sulla digitalizzazione*. Disponibile online: <https://www.oice.it/740701/2022-oice-5-rapporto-gare-bim-2021> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- OICE (2023). *6° Rapporto sulla digitalizzazione e sulle gare BIM 2022*. Disponibile online: <https://www.oice.it/800451/2023-oice-6-rapporto-gare-bim-2022> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- OICE (2024). *7° Rapporto sulla digitalizzazione e sulla gare BIM*. Disponibile online: <https://www.oice.it/849794/2024-oice-7-rapporto-sulla-digitalizzazione-e-gare-bim> (ultimo accesso: 15/05/2025).
- OICE (2025). *8° Rapporto sulla Digitalizzazione e sulle gare BIM*. Disponibile online: <https://www.oice.it/903933/2025-oice-8-rapporto-sulla-digitalizzazione-e-gare-bim> (ultimo accesso: 14/05/2025).
- Oti-Sarpong, K., Leiringer, R. and Zhang, S. (2020, March). A critical examination of BIM policy mandates: Implications and responses. In *Proceedings of the Construction Research Congress 2020*, 763-772, Reston, VA: American Society of Civil Engineers, doi: 10.1061/9780784482865.081.

- Paiho, S., Wessberg, N., Dubovik, M., Lavikka, R. and Naumer, S. (2023). Twin transition in the built environment–Policy mechanisms, technologies and market views from a cold climate perspective. *Sustainable Cities and Society*, 98, 104870.
- Pérez-García, A., Martín-Dorta, N. and Aranda, J.Á. (2024). Enhancing BIM implementation in Spanish public procurement: A framework approach. *Heliyon*, 10(9) doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e30650.
- Recommendation (EU) 2017/1805. *Professionalisation of public procurement*. Disponibile online: https://commission.europa.eu/funding-tenders/tools-public-buyers/professionalisation-public-buyers_it (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Regulation (EU) 2024/1781. *Framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1781&qid=1719580391746> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- Regulation (EU) 2024/3110. *Harmonised rules for the marketing of construction products*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj/eng> (ultimo accesso: 02/05/2025).
- UNI (2024). Guida alle norme per le costruzioni digitali. La parte 0 della UNI 11337. Disponibile online: <https://www.uni.com/wp-content/uploads/BrochureBIM2024-1.pdf> (ultimo accesso: 08/05/2025).
- UNI 11337-5:2017 *Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati*.
- UNI 11337-7:2018 *Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa*.
- UNI/PdR 74:2019 *Sistema di gestione BIM - Requisiti*. Disponibile online: <https://store.uni.com/uni-pdr-74-2019> (ultimo accesso: 14/05/2025).
- UNI/RT 11337-2:2021 *Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza*.
- UNI/RT 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*.
- UNI/RT 11937:2024 *Linee guida per le attività di integrazione fra project management e gestione informativa digitale nelle commesse*.
- Valaguzza, S. (2023). European key features and initial insights in public contracting digitalization, *European Review of Digital Administration & Law*, 4(2), 7-12, doi: 10.53136/9791221812664 02.
- Vass, S. and Gustavsson, T.K. (2017). Challenges when implementing BIM for industry change. *Construction management and economics*, 35(10), 597-610, doi: 10.1080/01446193.2017.1314519.
- Zhang, Z., Ma, L. and Nisbet, N. (2023). Unpacking ambiguity in building requirements to support automated compliance checking, *Journal of Management in Engineering*, vol. 39, n. 5, 04023033, doi: 10.1061/JMENEA.MEENG-5359.

SILVIA MASTROLEMBO VENTURA

è ingegnere e professoressa associata in Produzione e gestione dell'ambiente costruito presso l'Università degli Studi di Brescia, Dipartimento DICATAM. La sua attività di ricerca si focalizza nell'ambito dell'innovazione digitale nei processi di gestione del processo edilizio con particolare attenzione alle fasi di progettazione e costruzione, compresa la loro interazione.

La transizione digitale nel settore delle costruzioni rappresenta un elemento strategico per la modernizzazione e la competitività dell'intero ecosistema industriale a livello internazionale. Il settore, che riveste un ruolo cruciale sia per l'economia, in termini di produzione di valore e di occupazione, sia per l'impatto sulla qualità della vita dei cittadini, è storicamente caratterizzato da una difficoltà nell'innovazione. Questa è attribuibile al suo elevato grado di frammentazione, a un quadro normativo complesso e a una limitata attrazione di capitale umano; fattori che potrebbero ostacolare l'adozione di nuovi modelli di gestione, quali quelli previsti dalla digitalizzazione.

L'Unione Europea ha implementato strumenti e iniziative per la transizione digitale delle costruzioni, con un focus sull'ambito pubblico; anche a livello nazionale questa è considerata una priorità, in linea con gli obiettivi del PNRR per la digitalizzazione della pubblica amministrazione e il rafforzamento delle competenze digitali. L'adozione della Gestione informativa digitale nel contesto del nuovo Codice dei contratti pubblici rappresenta un passo cruciale in tal senso ed è il risultato di traiettorie di transizione digitale intraprese dal settore delle costruzioni in Italia nell'ultimo decennio.

Il testo inquadra tale evoluzione legislativa e normativa nazionale nel più vasto scenario delle strategie per la transizione digitale dell'ecosistema industriale come definita a livello europeo. Evidenzia, inoltre, i potenziali limiti e le opportunità non ancora pienamente sfruttate dall'azione dell'ambito pubblico nel suo ruolo di motore strategico per l'implementazione di tale transizione.

Il volume si rivolge a stazioni appaltanti ed enti concedenti, con un'attenzione alle loro sfide in termini di competenze e risorse per implementare la transizione digitale, ma anche a professionisti, organizzazioni e associazioni del settore delle costruzioni, oltre che accademici e ricercatori che indagano i temi dell'innovazione sostenibile e digitale dell'ecosistema industriale.