

Strategie di transizione digitale per le pubbliche amministrazioni. Metodologia BIM per l'ottimizzazione dei processi di gestione

Fabio Bianconi
Marco Filippucci
Claudia Cerbai
Filippo Cornacchini
Andrea Migliosi
Chiara Mommi

Abstract

La ricerca propone l'inserimento della metodologia BIM (*Building Information Modeling*) nel processo di trasformazione digitale delle pubbliche amministrazioni, con particolare attenzione alla gestione del patrimonio costruito. Questa evoluzione permette di configurare nuove piattaforme informative che possono essere sfruttate non solo come strumenti di modellazione geometrica, ma anche come dispositivi strategici per l'ottimizzazione dei flussi informativi e la ridefinizione dei processi decisionali e operativi. In questo contesto, le università assumono un ruolo chiave nella collaborazione con le istituzioni territoriali per sviluppare strategie condivise di digitalizzazione. L'esperienza maturata dall'Università degli Studi di Perugia, nei progetti svolti in collaborazione con la Provincia di Perugia, il Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche e la Regione Umbria, ha portato ad iniziative congiunte per affrontare le sfide poste dalla transizione digitale nella gestione dei processi pubblici con la conseguente sperimentazione di ecosistemi digitali avanzati, impiegati con l'obiettivo di migliorare l'efficienza operativa delle amministrazioni. L'esperienza acquisita nei tre progetti ha permesso di consolidare un modello metodologico replicabile e scalabile, promuovendo la creazione di una rete interuniversitaria a supporto della modernizzazione delle amministrazioni locali, con l'obiettivo di integrare tecnologie innovative per una gestione più efficace e sostenibile del patrimonio pubblico.

Parole chiave

BIM, Transizione Digitale, Ecosistemi Digitali, *Smart Governance*, *Digitalization*.



Ecosistema digitale come simbolo di fusione tra innovazione tecnologica e gestione territoriale (Elaborazione grafica degli autori).

Introduzione

Il presente studio intende analizzare come il *Building Information Modeling* (BIM) [Eastman 2011] stia generando una profonda trasformazione nelle strutture organizzative delle pubbliche amministrazioni [Cheng et al. 2015], ponendo le informazioni al centro dei processi decisionali e operativi [Ackoff 1989; Carpo 2011; Kunz et al. 2017]. Grazie all'implementazione di piattaforme informative basate su metodologie BIM, che assumono un ruolo organizzativo per la gestione delle informazioni [Bohn 1994; Freeman, Louçã 2001], si può ottenere l'ottimizzazione di flussi informativi per un management efficiente, a ragione di una transizione digitale [Bianconi, Filippucci 2023; Martines 2018] che favorisca la costruzione di *Digital Twin* [Boschert, Rosen 2016; Grieves, Vickers 2017] (fig. 1).



Fig. 1. Processi digitalizzati a supporto della gestione del patrimonio pubblico (Elaborazione grafica degli autori).

Il BIM si propone di innovare l'approccio alla gestione patrimoniale non solo per il “*Bulding*” o per il “*Modeling*”, ma soprattutto per la centralità della “*Information*” [Helbing 2015; Jencks, Baird 1969], che è immateriale, descrittiva e sostanza del linguaggio. Si evince così come questo possa essere inteso come un processo di *ékphrasis*, in primo luogo perché descrizione di un'opera intellettuale immaginata nella mente e basata sul visivo, con la rappresentazione che si propone come anima dell'architettura nel medesimo ruolo che ha lo spartito per la musica [Bianconi et al. 2018; Chen, Sass 2017; Duray et al. 2000; Gu, Wan 2012]. Questo processo rappresentativo, infatti, trascrive e collega dati, informazioni e conoscenza alla forma, con i segni digitali che diventano così la condizione e il campo di esistenza della loro organizzazione [Davis et al. 2012; Parrinello, Pettineo 2025]. Il BIM, concentrandosi nella rappresentazione del rapporto fra forma e costruito, struttura i dati con gerarchie costruendo labirinti della conoscenza, offrendo al tempo stesso percorsi guidati per orientarsi in questa crescente complessità [Ackoff 1989; Bohn 1994; Helbing 2015; Lidong, Guanghui 2016]. Questo filo di Arianna, questa *ékphrasis*, definisce nuovi processi che permettono di evocare e rendere intellegibili i significati complessi, attraverso la capacità dei modelli di interrogare e rendere generative le relazioni, per offrire servizi e trasformare i processi edilizi, valorizzando la capacità del digitale di offrire soluzioni fondate sull'informazione [Bianconi et al. 2018; Cerovsek 2011]. In questo contesto, si consolida la consapevolezza che tale evoluzione rappresenta una rivoluzione di grande portata, trasformando radicalmente le dinamiche organizzative e operative in funzione dell'informazione come risorsa strategica [Dapp 2014; Freeman, Louçã 2001; Gramazio 2014].

Questa condizione conferisce alle università un ruolo centrale, configurandole come luoghi nevralgici per la collaborazione con le istituzioni territoriali nella definizione di strategie condivise per la trasformazione digitale. Il processo sistemico che gli enti pubblici devono intraprendere inizia dalla digitazione (*digitization*) [Argan 1979; Benjamin 1969; de Rubertis 1994; Ong 1986; Parrinello 2024], ossia la conversione di contenuti e dati da supporti analogici a formati digitali, per poi evolvere nella digitalizzazione (*digitalization*) [de Rubertis 2012; Lenka et al. 2016; Lévy 1994], fase in cui le tecnologie digitali vengono utilizzate per ottimizzare e innovare i processi operativi. Oltrepasando queste tappe preliminari, la transizione digitale ridefinisce modelli organizzativi e operativi, adottando le nuove tecnologie e creando l'opportunità di ottenere una gestione più efficiente [Arthur et al. 2017; Radl, Kaiser 2019; Iwamoto 2009; Sass, Oxman 2006] (fig. 2). La transizione nelle pubbliche amministrazioni [Cheng et al. 2015] è intrinsecamente legata al BIM, inteso come mezzo che trasforma le informazioni in risorse strategiche [van Dijk 2013], in quanto raccoglie, integra e organizza i dati in modo strutturato e connesso, rendendoli facilmente accessibili. Questo processo porta a creare piattaforme che, oltre a fornire informazioni, generano interazioni basate su dati reali, trasformando i servizi in veri e propri strumenti per raccogliere, elaborare e trasformare informazioni in conoscenza.



Fig. 2. Il processo tecnologico per la digital transformation.

Collaborazioni interistituzionali per la trasformazione digitale: Provincia di Perugia

La collaborazione tra l'Università degli Studi di Perugia e le istituzioni pubbliche ha portato a un dialogo strutturato con vari enti pubblici di diversa natura. Questo partenariato ha permesso di sviluppare iniziative congiunte per affrontare le sfide poste dalla transizione digitale nella gestione dei processi pubblici. In particolare, sono state condotte ricerche mirate allo sviluppo di ecosistemi digitali in cui le tecnologie digitali e i modelli di interoperabilità vengono impiegati con l'obiettivo di migliorare l'efficienza operativa delle amministrazioni. In questo contesto si colloca la ricerca condotta in collaborazione con la Provincia di Perugia, che pone particolare attenzione alla gestione e alla rappresentazione del patrimonio immobiliare e infrastrutturale dell'ente. In una prima fase il progetto si è concentrato sull'analisi e l'organizzazione dei dati, elemento centrale per la successiva costruzione dell'ecosistema digitale. L'adozione di modelli standardizzati e la strutturazione accurata delle informazioni hanno permesso di creare un database robusto e scalabile, funzionale alla gestione integrata del patrimonio. Nella seconda fase è stata, invece, definita la struttura dell'ecosistema digitale per l'integrazione e la gestione del database creato attraverso l'individuazione di tre applicativi [Bianconi et al. 2023] (fig. 3).

Il primo modulo è quello di *Property Management*, che consente una gestione avanzata del patrimonio edilizio attraverso la registrazione anagrafica, la geolocalizzazione e l'integrazione delle informazioni catastali, tecniche e amministrative di ciascun bene. Ogni edificio o infrastruttura è descritto secondo una logica gerarchica che riflette l'articolazione reale degli asset patrimoniali e ne consente l'analisi trasversale. Questo applicativo è stato progettato per integrare i dati gestionali con le attività operative di manutenzione, controllo e monitoraggio al fine di incentivare la programmazione e il tracciamento degli interventi manutentivi,

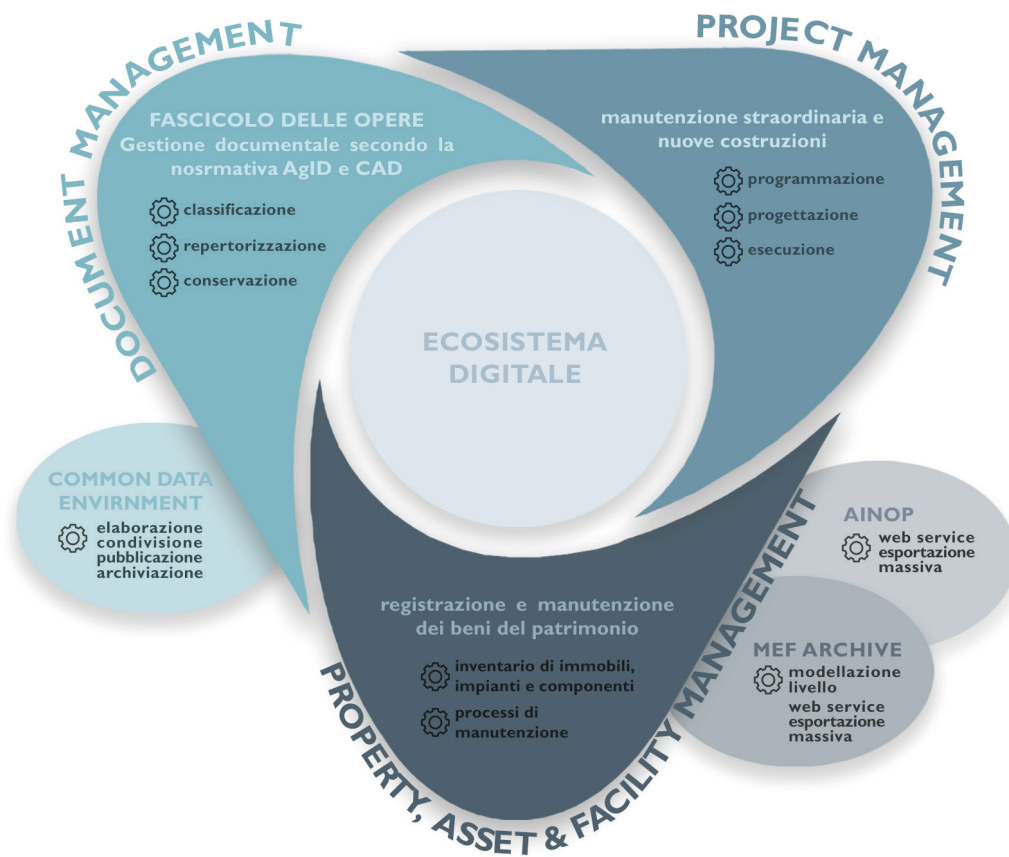


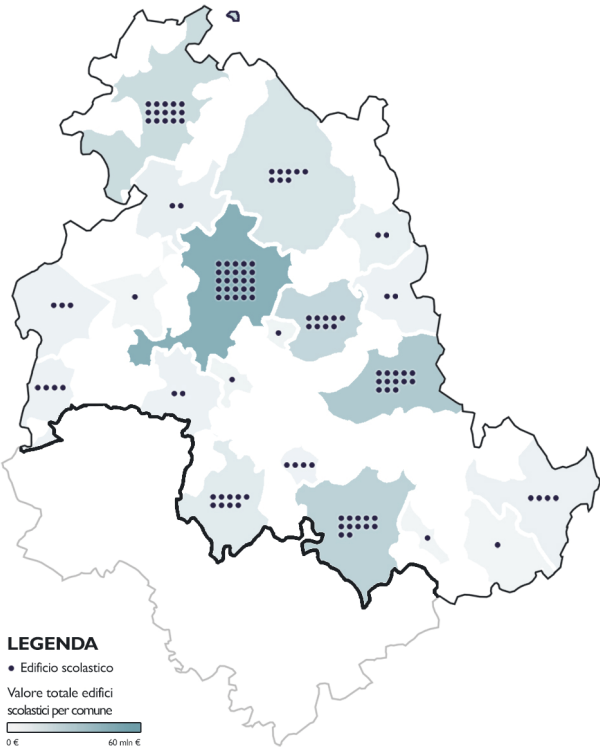
Fig. 3. Schema funzionale dell'ecosistema digitale centralizzato per la Provincia di Perugia (Elaborazione grafica degli autori).

la gestione del ciclo di vita degli impianti e delle strutture, nonché la generazione di report dinamici a supporto delle decisioni. Il secondo modulo è quello che si occupa di *Document Management* e svolge, quindi, la funzione di archivio digitale strutturato, consentendo la classificazione, l'indicizzazione e la conservazione dei documenti secondo criteri a norma di legge. Ogni documento è associato a oggetti patrimoniali e attività gestionali, garantendo una tracciabilità completa dei flussi informativi. Il sistema consente, inoltre, l'accesso controllato da parte di soggetti esterni autorizzati, promuovendo la trasparenza e la condivisione documentale. Le funzionalità di versionamento, *audit trail* e ricerca semantica costituiscono ulteriori strumenti per assicurare *accountability* e facilità d'uso. Il sistema si completa con un modulo di *Project Management*, che svolge una funzione strategica nel supportare la pianificazione, l'esecuzione e il monitoraggio degli interventi sul patrimonio pubblico attraverso la gestione di tempi, costi e risorse. Ogni progetto è modellato come un'entità dinamica collegata agli oggetti patrimoniali e alle informazioni tecniche, amministrative ed economiche già presenti nel sistema, permettendo una visione unificata e trasparente dell'intero ciclo di vita dell'intervento. Il modulo consente di definire cronoprogrammi dettagliati, di assegnare compiti e responsabilità, di controllare l'avanzamento attraverso dashboard interattive e strumenti di analisi visiva, utili a facilitare il processo decisionale per una governance proattiva dei progetti pubblici.

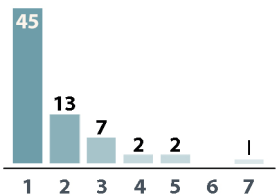
L'interoperabilità tra i moduli, resa possibile attraverso una struttura dati condivisa e standard aperti, ha permesso la realizzazione di un ecosistema flessibile e integrato, in grado di dialogare con sistemi informativi terzi e con le principali banche dati nazionali. L'ecosistema digitale così definito si configura come un ambiente dinamico in cui le informazioni sono rese attive grazie a interfacce grafiche evolute, dashboard operative e strumenti di interrogazione semantica che facilitano l'analisi, la pianificazione e il supporto decisionale (fig. 4). In questo scenario, il BIM non è più inteso unicamente come strumento di modellazione geometrica,

ma come dispositivo rappresentativo e cognitivo, capace di restituire una visione sistemica del patrimonio. La rappresentazione va oltre la visualizzazione del costruito, configurandosi come strumento per comprendere e ottimizzare le interazioni tra dati, processi e soggetti coinvolti. Tale approccio, che potremmo definire modellazione senza forme, sposta l'attenzione dalla dimensione visuale a quella relazionale, valorizzando l'informazione come vera risorsa strategica per l'innovazione della pubblica amministrazione.

PATRIMONIO PROVINCIA DI PERUGIA
Edilizia scolastica - Scuole superiori di secondo grado



COMPLESSI
divisi per numero di edifici scolastici contenuti



EDIFICI SCOLASTICI



UNITÀ CATASTALI

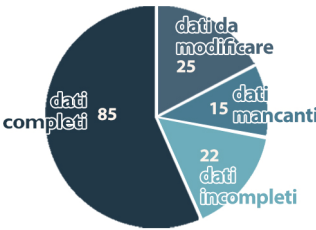


Fig. 4. Graficizzazione delle relazioni tra i diversi livelli di informazione nel database dell'edilizia scolastica della Provincia di Perugia (Elaborazione grafica degli autori).

Collaborazioni interistituzionali per la trasformazione digitale: Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per Toscana, Marche, Umbria

A differenza del progetto precedente, in cui la rappresentazione è espressa tramite la graphicizzazione delle relazioni tra i vari livelli di informazione, la ricerca nata in collaborazione con il Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per Toscana, Marche e Umbria si configura come un'iniziativa mirata alla convergenza dei dati all'interno di un modello digitale, applicando le logiche digitali nella gestione del patrimonio culturale legato al costruito storico [Bianconi et al. 2021, 2024b]. Il progetto si basa sui risultati ottenuti nella ricerca precedente, sfruttando la struttura dell'ecosistema digitale per costruire un ponte funzionale tra la modellazione dettagliata degli elementi costitutivi degli edifici storici e la gestione strutturata della documentazione correlata. L'elemento distintivo del nuovo progetto risiede nella capacità di incorporare i dati acquisiti in tempo reale tramite sensori di monitoraggio strutturale [Cavalagli et al. 2016] all'interno della piattaforma digitale, trasformandoli in strumenti grafici e interattivi utili per il processo decisionale. La metodologia proposta prevede un flusso di lavoro strutturato concepito per garantire interventi manutentivi tempestivi, riducendo il divario tra la fase di monitoraggio e quella operativa, con l'obiettivo di promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico (fig. 5).

L'edificio selezionato come caso studio per l'avvio delle attività progettuali è la Basilica di Santa Maria degli Angeli ad Assisi [Bianconi *et al.* 2024a], scelta per il suo elevato valore storico-architettonico e per la presenza di un avanzato sistema di monitoraggio strutturale attivo [Cavalagli *et al.* 2017]. L'iniziativa si propone di sviluppare una metodologia scalabile e adattabile a diverse tipologie di edifici, tenendo conto delle specifiche esigenze e delle informazioni peculiari di ciascun contesto, superando così i confini del caso analizzato nel presente studio.



Fig. 5. Workflow per l'analisi dei dati di monitoraggio in tempo reale: dall'identificazione delle anomalie alla loro mappatura digitale a supporto del processo decisionale (Elaborazione grafica degli autori).

Collaborazioni interistituzionali per la trasformazione digitale: Regione Umbria

Queste esperienze pregresse hanno gettato le basi per la collaborazione con la Regione Umbria, avviata con il progetto "Introduzione della metodologia BIM negli appalti in Regione Umbria", che non si limita a introdurre strumenti di modellazione digitale per ottimizzare la gestione delle fasi di progettazione, costruzione e monitoraggio delle opere pubbliche, ma si configura come un vero e proprio laboratorio di sperimentazione e riflessione sulla transizione digitale. In questo spazio di confronto e sviluppo, vengono analizzate le metodologie più avanzate e si sollecita una riflessione critica su questioni fondamentali per la futura transizione digitale della pubblica amministrazione: l'organizzazione interna dell'ente, l'adozione del BIM, la definizione di una nomenclatura unificata degli oggetti digitali e l'integrazione del prezzario regionale nei processi digitali. Il laboratorio, quindi, è un luogo di applicazione tecnica e un punto di partenza per comprendere e guidare il cambiamento (fig. 6). Attraverso l'elaborazione di soluzioni concrete, esso fornirà le basi per l'intera transizione digitale dell'ente, tracciando un percorso strutturato che permetta di migliorare la gestione e la fruizione dei dati pubblici, delineando un modello operativo valido per diversi ambiti amministrativi e territoriali. Il contesto attuale impone tre necessità imprescindibili: lo sviluppo di un'infrastruttura digitale adeguata, la trasformazione dei dati statici in informazioni dinamiche e accessibili e la formazione mirata del personale per garantire un utilizzo consapevole ed efficace delle nuove tecnologie. Queste tre componenti convergono nell'unica sfida di ridefinire il modo in cui le informazioni vengono gestite e condivise, superando la frammentazione esistente e favorendo un approccio più integrato e interoperabile tra enti, cittadini e imprese. Le azioni individuate per raggiungere gli obiettivi includono la creazione di una piattaforma digitale regionale che permetterà un accesso agevolato ai servizi pubblici, garantendo agli *stakeholders* un'esperienza utente semplificata. Sarà inoltre effettuata la



Fig. 6. Inaugurazione del laboratorio "Introduzione della metodologia BIM negli appalti in Regione Umbria".

digitalizzazione dei processi interni mediante la mappatura e la revisione dei flussi di lavoro delle amministrazioni, con l'adozione di *software* di gestione documentale e sistemi di automazione.

Orizzonti per la trasformazione digitale: Rete interuniversitaria

L'esperienza acquisita nei tre progetti di collaborazione con gli enti territoriali ha consentito di sviluppare un rilevante *know-how* nella gestione delle informazioni e nei processi di digitalizzazione, fornendo una base metodologica per la definizione di modelli operativi che possa essere sia replicabile che scalabile.

L'obiettivo centrale di questa iniziativa mira alla creazione di una rete interuniversitaria in grado di interagire in modo sistematico con le amministrazioni locali, agendo come catalizzatore per la transizione digitale. La rete si propone di facilitare lo sviluppo e la condivisione di strumenti e competenze tra i centri di ricerca, per poi supportare le pubbliche amministrazioni nel superamento delle sfide relative alla digitalizzazione dei processi decisionali e operativi. Le università ricoprono un ruolo cruciale, contribuendo in modo significativo attraverso ricerca, formazione e divulgazione.

L'attività scientifica è fondamentale per lo sviluppo di metodologie innovative e tecnologie avanzate, che favoriscono l'adozione di soluzioni in grado di ottimizzare la gestione dei dati e dei processi amministrativi. Parallelamente, la formazione si configura come uno strumento essenziale per ridurre il divario digitale, offrendo percorsi di aggiornamento specializzati a funzionari e tecnici degli enti locali, al fine di potenziare le loro competenze.

La divulgazione, infine, svolge una funzione chiave nel promuovere e diffondere le buone pratiche, sensibilizzando le amministrazioni sulle potenzialità della digitalizzazione e contribuendo alla creazione di una cultura dell'innovazione all'interno del settore

pubblico. In questo modo, la rete interuniversitaria si configura come un attore strategico, poiché favorisce la condivisione di idee e soluzioni innovative per accelerare un processo urgente, in cui l'Italia risulta ancora in ritardo.

Conclusioni

La transizione digitale delle pubbliche amministrazioni rappresenta una delle sfide più urgenti e complesse per il futuro del settore pubblico in Italia. Le difficoltà nell'integrare soluzioni digitali nei processi decisionali e operativi, unite al carico di lavoro già elevato che grava sugli enti, costituiscono un ostacolo significativo all'ottimizzazione della gestione dei servizi pubblici e al miglioramento dell'efficienza amministrativa.

L'esperienza maturata nei progetti di collaborazione tra università ed enti territoriali descritti rappresenta un'importante base di partenza per lo sviluppo di una rete transregionale che coinvolga i principali poli di ricerca attivi su tematiche analoghe. Le università, attraverso la loro costante attività di ricerca e innovazione, si configurano come partner strategici nel percorso di modernizzazione delle pubbliche amministrazioni, mettendo a disposizione competenze avanzate, metodologie innovative e soluzioni tecnologiche in grado di supportare efficacemente la trasformazione digitale. In questo contesto, emerge la centralità di un dialogo continuo tra il mondo accademico e gli enti locali, fondamentale per garantire un trasferimento di conoscenze strutturato e orientato alle reali necessità del territorio. Tuttavia, affinché questo processo possa generare un impatto duraturo, è necessario adottare un approccio metodologico solido e replicabile, che parta dall'analisi di contesti specifici ma sia al contempo scalabile e adattabile a realtà regionali differenti. L'obiettivo principale di questo studio è proprio la definizione di una metodologia efficace che consenta alle università di rafforzare il loro ruolo di catalizzatori dell'innovazione digitale, accompagnando le amministrazioni locali nel complesso percorso di trasformazione tecnologica e organizzativa, con soluzioni in grado di rispondere alle esigenze di efficienza, trasparenza e interoperabilità richieste dalla pubblica amministrazione moderna.

Tuttavia, il percorso verso una piena digitalizzazione presenta ancora diverse sfide. In Italia, la transizione digitale è rallentata da fattori come la necessità di un cambio culturale, il potenziamento delle infrastrutture e il rafforzamento delle competenze digitali all'interno della pubblica amministrazione. In questo contesto, la rete interuniversitaria favorisce il trasferimento di conoscenze e tecnologie, rappresentando un elemento chiave per accompagnare le amministrazioni in un processo di trasformazione strutturale e organizzativa. Le università, in quanto attori strategici, hanno il compito di facilitare il dialogo tra ricerca e istituzioni, promuovendo un ecosistema innovativo che possa tradursi in un miglioramento concreto nella gestione dei servizi pubblici.

Riferimenti bibliografici

Ackoff, R. L. (1989). From Data to Wisdom. In *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, pp. 3-9

Argan, G. C. (1979). *Progetto e destino*. Milano: Il Saggiatore.

Arthur, S., Li, H., & Lark, R. (2017). A Collaborative Unified Computing Platform for Building Information Modelling (BIM). In *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 506. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65151-4_6.

Benjamin, W. (1969). *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*. New York: Schocken Books.

Bianconi, F., Filippucci, M. (2023). *La rivoluzione BIM per la pubblica amministrazione. Sperimentazioni nel territorio di Città di Castello*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Bianconi, F., Filippucci, M., Cerbai, C., Cornacchini, F., Bertocci, S. (2024a). Ecosistemi informativi e HBIM. La gestione del patrimonio architettonico culturale dal rilievo al Facility Management. In T. Empler, A. Caldarone, A. Fusinetti (a cura di). *3D MODELING & BIM Nuove Evoluzioni*, Roma, 11-12 Aprile 2024, pp. 122-137. Roma: DEI s.r.l. Tipografia del Genio Civile.

Bianconi, F., Filippucci, M., Cerbai, C., Cornacchini, F., Bertocci, S. (2024b). HBIM per connotare le informazioni. Ecosistemi Digitali per la conservazione del patrimonio architettonico della Basilica di Santa Maria degli Angeli. In *DN*, 14, pp. 46-58.

Bianconi, F., Filippucci, M., Cornacchini, F., Torrini, S., Luciani, F. (2023). Ecosistema digitale per la gestione degli immobili e delle opere pubbliche della Provincia di Perugia. In T. Empler, A. Caldarone, A. Fusinetti (a cura di). *3D MODELING & BIM Soluzioni per il Cultural Heritage*, Roma, 12 Aprile 2023, pp. 32-45. Roma: DEI s.r.l. Tipografia del Genio Civile.

- Bianconi, F., Filippucci, M., Parisi, A., Battaglini, S. (2021). HBIM per la gestione della pubblica amministrazione. Il caso studio di Palazzo Vitelli alla Cannoniera. In *DN*, 9, pp. 22-33
- Bianconi, F., Filippucci, M., Seccaroni, M. (2018). *Representing Complexity*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Bohn, R. E. (1994). Measuring and managing technological knowledge. In *IEEE Engineering Management Review*, 25(4), pp. 77–88. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-7009-8.50022-7>.
- Boschert, S., Rosen, R. (2016). Digital Twin—The Simulation Aspect. In *Mechatronic Futures*, pp. 59–74. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32156-1_5.
- Carpo, M. (2011). *The alphabet and the algorithm*. Cambridge: MIT Press.
- Cavalagli, N., Comanducci, G., Gusella, V., & Ubertini, F. (2016). First results of the vibration-based Structural Health Monitoring of a masonry dome. In M. Papadrakakis, V. Papadopoulos, G. Stefanou, V. Plevris (Eds.), *ECCOMAS Congress 2016 VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering*. Crete Island, Greece, 5 - 10 JUNE 2016, pp. 5359–5372. Athens: National Technical University of Athens (NTUA). <https://doi.org/10.7712/100016.2185.11937>.
- Cavalagli, N., Giofrè, M., Gusella, V., & Ubertini, F. (2017). Dynamic monitoring and nonlinear analysis of the dome of the basilica of S. Maria degli Angeli in Assisi. In M. Papadrakakis & M. Fragiadakis (Eds.), *COMPADYN 2017 - Proceedings of the 6th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering*. Rhodes Island, Greece, 15/17 June 2017, pp. 2542–2553. Athens: National Technical University of Athens. <https://doi.org/10.7712/120117.5587.18117>.
- Cerovsek, T. (2011). A review and outlook for a “Building Information Model” (BIM): A multi-standpoint framework for technological development. In *Advanced Engineering Informatics*, 25(2), pp. 224–244. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2010.06.003>.
- Chen, L., Sass, L. (2017). Generative computer-aided design: multi-modality large-scale direct physical production. In *Computer-Aided Design and Applications*, 14(1), pp. 83–94. <https://doi.org/10.1080/16864360.2016.1199758>.
- Cheng, J. C. P., Lu, Q., Student, M. P. (2015). A review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide. In *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 20, pp. 442–478.
- Dapp, T. F. (2014). *Fintech – The digital (r)evolution in the financial sector: Algorithm-based banking with the human touch - Deutsche Bank Research*. Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG.
- Davis, J., Edgar, T., Porter, J., Bernaden, J., Sarli, M. (2012). Smart manufacturing, manufacturing intelligence and demand-dynamic performance. In *Computers & Chemical Engineering*, 47, pp. 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.COMPCHEMENG.2012.06.037>.
- de Rubertis, R. (1994). *Il Disegno dell'Architettura*. Roma: Carocci.
- de Rubertis, R. (2012). *Darwin architetto: l'evoluzione in architettura e oltre*. Torre del Greco: Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Duray, R., Ward, P. T., Milligan, G. W., Berry, W. L. (2000). Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. In *Journal of Operations Management*, 18(6), pp. 605–625. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00043-7](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00043-7).
- Eastman, C. M. (2011). *BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Freeman, C., Louçã, F. (2001). *As time goes by: from the industrial revolutions to the information revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Gramazio, F. (2014). *The robotic touch: how robots change architecture*. Zurich: Park Books.
- Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. In *Transdisciplinary perspectives on complex systems*, pp. 85–113. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4.
- Gu, N., Wan, X. (2012). *Computational design methods and technologies: applications in CAD, CAM, and CAE education*. Hershey, Pennsylvania: Information Science Reference.
- Radl, J., Kaiser, J. (2019). Benefits of Implementation of Common Data Environment (CDE) into Construction Projects. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/2/022021>.
- Helbing, D. (2015). *Thinking Ahead - Essays on Big Data, Digital Revolution, and Participatory Market Society*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15078-9>.
- Iwamoto, L. (2009). *Digital fabrications: architectural and material techniques*. Princeton: Princeton Architectural Press.
- Jencks, C., Baird, G. (1969). *Meaning in architecture*. London: Barrie & Rockliff the Cresset P.
- Kunz, W., Aksoy, L., Bart, Y., Heinonen, K., Kabadayi, S., Ordenes, F. V., Sigala, M., Diaz, D., Theodoulidis, B. (2017). Customer engagement in a Big Data world. In *Journal of Services Marketing*, 31(2), pp. 161–171. <https://doi.org/10.1108/JSM-10-2016-0352>.
- Lenka, S., Parida, V., Rönneberg Sjödin, D., Wincent, J. (2016). Digitalization and advanced service innovation: How digitalization capabilities enable companies to co-create value with customers. In *Management of Innovation and Technology*, 3, pp. 3–5.
- Lévy, P. (1994). *L'intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. Paris: La Découverte.
- Lidong, W., & Guanghui, W. (2016). Big Data in Cyber-Physical Systems, Digital Manufacturing and Industry 4.0. In *International Journal of Engineering and Manufacturing*, 6(4), pp. 1–8. <https://doi.org/10.5815/ijem.2016.04.01>.
- Martines, F. (2018). La digitalizzazione della pubblica amministrazione. In *Rivista Di Diritto Dei Media, MediaLaws*, 2, pp. 152–154.

Ong, W. J. (1986). *Oralità e scrittura. Le tecnologie della parola*. Bologna: Il Mulino.

Parrinello, S. (2024). Forma e linguaggio. La comunicazione nell'interazione grafica. In *TRIBELON*, 1, pp. 4–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.36253/tribelon-3183>.

Parrinello, S., Pettineo, A. (2025). Databases and Information Models for Semantic and Evolutionary Analysis in Fortified Cultural Heritage. In *Heritage*, 8(29). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/heritage8010029>.

Sass, L., & Oxman, R. (2006). Materializing design: the implications of rapid prototyping in digital design. In *Design Studies*, 27(3), pp. 325–355. <https://doi.org/10.1016/j.DESTUD.2005.11.009>.

van Dijck, J. (2013). *The culture of connectivity: a critical history of social media*. Oxford: Oxford University Press.

Autori

Fabio Bianconi, Università degli Studi di Perugia, fabio.bianconi@unipg.it

Marco Filippucci, Università degli Studi di Perugia, marco.filippucci@unipg.it

Claudia Cerbai, Università degli Studi di Perugia, claudia.cerbai@dottorandi.unipg.it

Filippo Cornacchini, Università degli Studi di Perugia, filippo.cornacchini@dottorandi.unipg.it

Andrea Migliosi, Università degli Studi di Perugia, andrea.migliosi@dottorandi.unipg.it

Chiara Mommi, Università degli Studi di Perugia, chiara.mommi@dottorandi.unipg.it

Per citare questo capitolo: Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi (2025). Strategie di transizione digitale per le pubbliche amministrazioni. Metodologia BIM per l'ottimizzazione dei processi di gestione. In L. Carlevaris *et al.* (A cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 2.285-2.304. DOI: 10.3280/oa-1430-c874.

Digital Transition Strategies for Public Administration. BIM Methodology for Process Management Optimization

Fabio Bianconi
Marco Filippucci
Claudia Cerbai
Filippo Cornacchini
Andrea Migliosi
Chiara Mommi

Abstract

The research proposes the integration of the BIM (Building Information Modeling) methodology into the digital transition process of public administrations, with a particular focus on the management of the built heritage. This evolution enables the development of new digital platforms that can be used not only as tools for geometric modeling but also as strategic instruments for optimizing information flows and redefining decision-making and operational processes. This approach promotes a more efficient and innovative organization, reinforcing information as a central resource in public governance. In this context, universities play a key role in collaborating with local institutions to develop shared digitalization strategies. The experience gained by the University of Perugia through projects carried out in cooperation with the Province of Perugia, the Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche, and the Umbria Region has led to joint initiatives aimed at addressing the challenges of digital transition in public process management. This has resulted in the experimentation with advanced digital ecosystems designed to enhance the operational efficiency of public administrations. The knowledge acquired through these three projects has helped establish a replicable and scalable methodological model, fostering the creation of an inter-university network to support the modernization of local administrations, with the aim of integrating innovative technologies for a more effective and sustainable management of public assets.

Keywords

BIM, Digital Transition, Digital Ecosystem, Smart Governance, Digitalization.



Digital ecosystem as a symbol of fusion between technological innovation and territorial management (Graphic reworking by the authors).

Introduction

This study aims to analyze how Building Information Modeling (BIM) [Eastman 2011] is generating a profound transformation in the organizational structures of public administrations [Cheng *et al.* 2015], placing information at the core of decision-making and operational processes [Ackoff 1989; Carpo 2011; Kunz *et al.* 2017]. By implementing information platforms based on BIM methodologies, which assume an organisational role for information management [Bohn 1994; Freeman & Louçã 2001], the optimisation of information flows for efficient management can be achieved, due to a digital transition [Bianconi & Filippucci 2023; Martines 2018] that favours the construction of Digital Twin [Boschert & Rosen 2016; Grieves & Vickers 2017] (fig. 1).



Fig. 1. Digitalized processes supporting the management of public assets (Graphic reworking by the authors).

BIM aims to innovate asset management not only through the “Building” or the “Modeling” components, but above all by emphasizing the centrality of “Information” [Helbing 2015; Jencks & Baird 1969], which is intangible, descriptive, and the essence of language. It thus becomes evident that this can be understood as a process of *ekphrasis*, primarily because it involves the description of an intellectual work imagined in the mind and based on the visual, with representation acting as the soul of architecture, much like a musical score serves music [Bianconi *et al.* 2018; Chen & Sass 2017; Duray *et al.* 2000; Gu & Wan 2012]. This representational process in fact transcribes and connects data, information, and knowledge to form, with digital signs becoming both the condition and the field of existence for their organization [Davis *et al.* 2012; Parrinello & Pettineo 2025]. By focusing on the representation of the relationship between form and the built environment, BIM structures data with hierarchies, building knowledge labyrinths while simultaneously offering guided paths to navigate this increasing complexity [Ackoff 1989; Bohn 1994; Helbing 2015; Lidong & Guanghui 2016]. This Ariadne’s thread, this *ekphrasis*, defines new processes that make it possible to evoke and make intelligible complex meanings through the model’s ability to interrogate and generate relationships, offering services and transforming building processes by leveraging the digital’s ability to deliver information-based solutions [Bianconi *et al.* 2018; Cerovsek 2011]. In this context, there is a consolidated awareness that this evolution represents a major revolution, radically transforming organizational and operational dynamics with information as a strategic resource [Dapp 2014; Freeman & Louçã 2001; Gramazio 2014].

This condition gives universities a central role, positioning them as crucial hubs for collaboration with local institutions in the definition of shared strategies for digital transformation. The systemic process that public administration must undertake begins with digitization [Argan 1979; Benjamin 1969; de Rubertis 1994; Ong 1986; Parrinello 2024], that is, the conversion of content and data from analog formats to digital ones. This is followed by digitalization [de Rubertis 2012; Lenka *et al.* 2016; Lévy 1994], a phase in which digital technologies are used to optimize and innovate operational processes. Going beyond these preliminary steps, the digital transition redefines organizational and operational models by adopting new technologies and creating the opportunity for more efficient management [Arthur *et al.* 2017; Radl & Kaiser 2019; Iwamoto 2009; Sass & Oxman 2000] (fig. 2).

The transition in public administrations [Cheng *et al.* 2015] is intrinsically linked to BIM, understood as a tool that transforms information into strategic resources [van Dijck 2013], as it collects, integrates, and organizes data in a structured and interconnected manner, making it easily accessible. This process leads to the creation of platforms that not only provide information, but also generate interactions based on real data, transforming services into true tools for collecting, processing, and converting information into knowledge.



Fig. 2. Technological process for digital transformation.

Inter-institutional collaborations for digital transition: Province of Perugia

The collaboration between the University of Perugia and public institutions has led to a structured dialogue with various public bodies of different natures. This partnership has enabled the development of joint initiatives aimed at addressing the challenges posed by the digital transition in the management of public sector processes. In particular, research efforts have been directed toward the development of digital ecosystems where digital technologies and interoperability models are employed to improve the operational efficiency of administrations. Within this framework, the research conducted in collaboration with the Province of Perugia focuses specifically on the management and representation of the institution's real estate and infrastructure assets. In its initial phase, the project concentrated on data analysis and organization, which is a central element in building the digital ecosystem. The adoption of standardized models and the careful structuring of information made it possible to create a robust and scalable database suited to the integrated management of assets. The second phase defined the structure of the digital ecosystem for the integration and management of the database created through the identification of three applications modules [Bianconi *et al.* 2023] (fig. 3). The first module is Property Management, which enables advanced management of building assets through registry, geolocation, and integration of cadastral, technical, and administrative information for each property. Each building or infrastructure is described according to a hierarchical logic that reflects the real structure of the assets and allows their transversal analysis. This application is designed to integrate management data with operational activities such as maintenance, control, and monitoring, promoting planning and tracking of maintenance interventions, lifecycle management of facilities

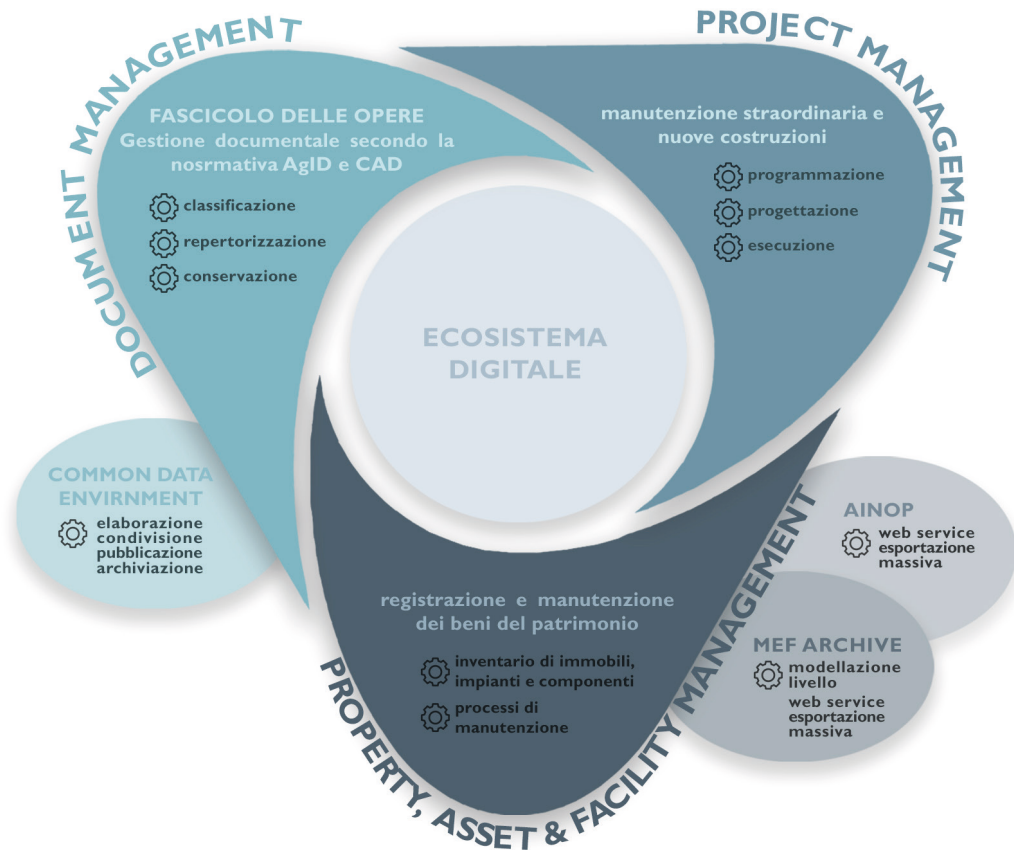


Fig. 3. Functional diagram of the Province of Perugia's digital ecosystem (Graphic reworking by the authors).

and structures, and the generation of dynamic reports to support decision-making. The second module is Document Management, which serves as a structured digital archive, allowing for the classification, indexing, and preservation of documents in accordance with legal criteria. Each document is associated with asset objects and management activities, ensuring complete traceability of information flows. The system also allows controlled access for authorized external actors, promoting transparency and document sharing. Features such as version control, audit trails, and semantic search further enhance accountability and usability. The system is completed by a Project Management module, which plays a strategic role in supporting the planning, execution, and monitoring of interventions on public assets by managing timeframes, costs, and resources. Each project is modeled as a dynamic entity connected to the assets and to technical, administrative, and financial information already present in the system, enabling a unified and transparent view of the entire lifecycle of the intervention. This module allows the definition of detailed schedules, assignment of tasks and responsibilities, and monitoring of progress through interactive dashboards and visual analysis tools, facilitating decision-making and proactive governance of public projects.

Interoperability among the modules, enabled by a shared data structure and open standards, has allowed for the creation of a flexible and integrated ecosystem capable of interacting with external information systems and national databases. The resulting digital ecosystem is a dynamic environment in which information is made actionable through advanced graphical interfaces, operational dashboards, and semantic query tools that support analysis, planning, and decision-making (fig. 4). In this scenario, BIM is no longer understood solely as a tool for geometric modeling, but as a representational and cognitive system capable of delivering a systemic view of public assets. Representation goes beyond the visualization of the built environment, becoming a tool to understand

and optimize the interactions between data, processes, and stakeholders. This approach, that could be called formless modeling, shifts the focus from the visual dimension to the relational one, emphasizing information as a true strategic resource for the innovation of public administration.

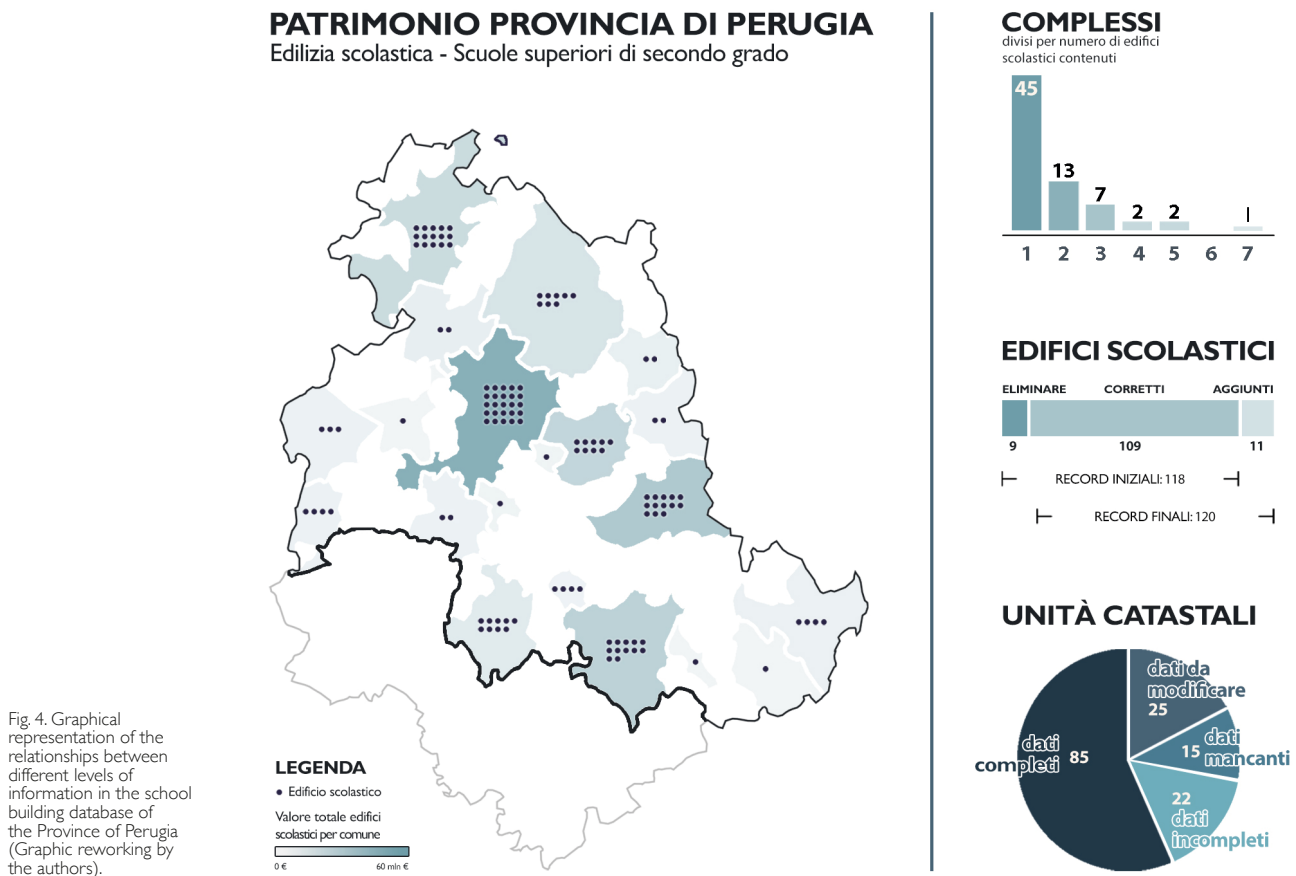


Fig. 4. Graphical representation of the relationships between different levels of information in the school building database of the Province of Perugia (Graphic reworking by the authors).

Inter-institutional collaborations for digital transition: Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per Tuscany, Marche, and Umbria

Unlike the previous project, in which representation was expressed through the visualization of relationships across various levels of information, the research developed in collaboration with the Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche for Tuscany, Marche, and Umbria takes the form of an initiative aimed at data convergence within a digital model, applying digital logic to the management of cultural heritage related to historical buildings [Bianconi et al. 2021, 2024b]. This project builds on the results of the earlier research, leveraging the structure of the digital ecosystem to create a functional bridge between detailed modeling of historic building components and the structured management of related documentation. The distinctive element of the new project is its ability to incorporate real-time data collected via structural health monitoring sensors [Cavalagli et al. 2016] into the digital platform, transforming them into graphical and interactive tools to support decision-making processes. The proposed methodology features a structured workflow designed to enable timely maintenance interventions, reducing the gap between the monitoring phase and operational response, with the overarching goal of promoting the preservation and enhancement of architectural heritage. The building selected as a case study to launch project

activities is the Basilica of Santa Maria degli Angeli in Assisi [Bianconi *et al.* 2024a], chosen for its high historical and architectural value, as well as for the presence of an advanced active structural monitoring system [Cavalagli *et al.* 2017]. The initiative aims to develop a scalable and adaptable methodology for various types of buildings, taking into account the specific needs and information peculiar to each context, thus going beyond the boundaries of the single case study addressed in this research.

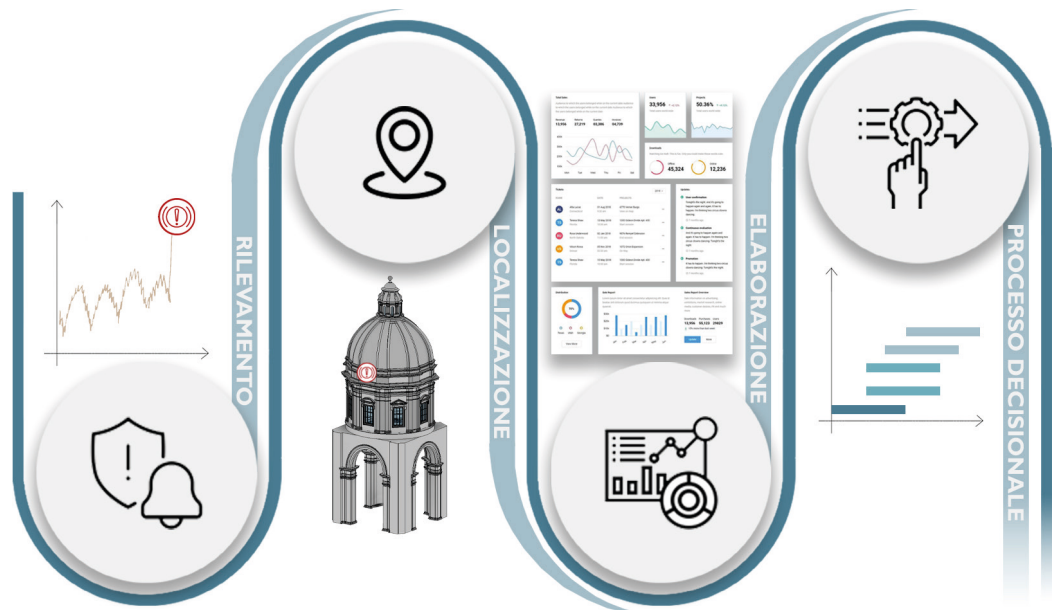


Fig. 5. Workflow for real-time monitoring data analysis: from anomaly detection to their digital mapping to support decision-making process (Graphic reworking by the authors).

Inter-institutional collaborations for digital transition: Umbria Region

These previous experiences laid the foundations for the collaboration with the Umbria Region, which began with the project “Introduction of BIM methodology in public procurement in Umbria Region”. This initiative does not merely aim to introduce digital modeling tools to optimize the management of the design, construction, and monitoring phases of public works, but is configured as a true laboratory for experimentation and reflection on digital transition. Within this context for discussion and development, the most advanced methodologies are analyzed, and a critical reflection is encouraged on fundamental issues for the future digital transition of public administration: the internal organization of the institution, the adoption of BIM, the definition of a unified nomenclature for digital objects, and the integration of the regional price list into digital processes. The laboratory is therefore both a place of technical application and a starting point for understanding and guiding change (fig. 6). Through the development of concrete solutions, it will provide the basis for the entire digital transition of the institution, outlining a structured path that allows for the improvement of the management and use of public data, shaping an operational model valid across various administrative and territorial domains.

The current context imposes three indispensable needs: the development of an adequate digital infrastructure, the transformation of static data into dynamic and accessible information, and targeted training of personnel to ensure a conscious and effective use of new technologies. These three components converge into the single challenge of redefining how information is managed and shared, overcoming existing fragmentation and promoting a more integrated and interoperable approach among institutions, citizens, and companies. The actions identified to achieve these objectives include the creation of a regional digital platform that will enable easier access to public services, ensuring a simplified user



Fig. 6. The inauguration of the workshop "Introduction of BIM methodology in procurement in the Umbria Region".

experience for stakeholders. Furthermore, the internal processes of the administration will be digitized through the mapping and revision of workflows, with the adoption of document management software and automation systems.

Horizons for digital transformation: Inter-university network

The experience gained through the three collaborative projects with local administrations has enabled the development of significant know-how in information management and digitization processes, providing a methodological foundation for the definition of operational models that are both replicable and scalable. The central goal of this initiative is the creation of an inter-university network capable of systematically interacting with local administrations, acting as a catalyst for the digital transition. The network aims to facilitate the development and sharing of tools and skills among research centers, and to support public administrations in overcoming the challenges related to the digitization of decision-making and operational processes. Universities play a crucial role, contributing significantly through research, training, and dissemination. Scientific activity is fundamental for the development of innovative methodologies and advanced technologies that promote the adoption of solutions capable of optimizing the management of data and administrative processes. At the same time, training emerges as an essential tool for reducing the digital gap, offering specialized upskilling programs for local authority officials and technicians, with the aim of strengthening their competencies. Lastly, dissemination plays a key role in promoting and spreading best practices, raising awareness among administrations about the potential of digitization and contributing to the creation of a culture of innovation within the public sector. In this way, the inter-university network positions itself as a strategic actor, promoting the sharing of ideas and innovative solutions to accelerate an urgent process in which Italy still lags behind.

Conclusion

The digital transition of public administrations is one of the most urgent and complex challenges for the future of the public sector in Italy. The difficulties in integrating digital solutions into decision-making and operational processes, combined with the already high workload on entities, represent a significant obstacle to optimizing public service management and improving administrative efficiency. The experience gained from collaborative projects between universities and local authorities provides a valuable foundation for developing a transregional network involving the main research centers working on similar topics. Universities, through their continuous research and innovation efforts, serve as strategic partners in the modernization of public administrations, providing advanced skills, innovative methodologies, and technological solutions to effectively support digital transformation. In this context, the centrality of a continuous dialogue between academia and local governments is essential to ensure a structured transfer of knowledge tailored to real territorial needs. However, to ensure a lasting impact, this process requires a solid and replicable methodological approach that starts with analyzing specific contexts but can also be scaled and adapted to different regional realities. The main goal of this study is to define an effective methodology that enables universities to strengthen their role as catalysts for digital innovation, guiding local administrations through the complex process of technological and organizational transformation. This approach aims to develop solutions that address the needs for efficiency, transparency, and interoperability required by modern public administration. Nevertheless, the transition to full digitization still presents several challenges. In Italy, digital transition is slowed down by factors such as the need for cultural change, infrastructure development, and the strengthening of digital skills within public administration. In this scenario, the inter-university network not only facilitates knowledge and technology transfer but also plays a key role in supporting administrations in a structural and organizational transformation process. As strategic actors, universities have the responsibility to bridge the gap between research and institutions, promoting an innovative ecosystem that leads to tangible improvements in public service management.

Reference List

- Ackoff, R. L. (1989). From Data to Wisdom. In *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, pp. 3-9
- Argan, G. C. (1979). *Progetto e destino*. Milano: Il Saggiatore.
- Arthur, S., Li, H., & Lark, R. (2017). A Collaborative Unified Computing Platform for Building Information Modelling (BIM). In *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 506. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65151-4_6.
- Benjamin, W. (1969). *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*. New York: Schocken Books.
- Bianconi, F., Filippucci, M. (2023). *La rivoluzione BIM per la pubblica amministrazione. Sperimentazioni nel territorio di Città di Castello*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Bianconi, F., Filippucci, M., Cerbai, C., Cornacchini, F., Bertocci, S. (2024a). Ecosistemi informativi e HBIM. La gestione del patrimonio architettonico culturale dal rilievo al Facility Management. In T. Empler, A. Caldarone, A. Fusinetti (a cura di). *3D MODELING & BIM Nuove Evoluzioni*, Roma, 11-12 Aprile 2024, pp. 122–137. Roma: DEI s.r.l. Tipografia del Genio Civile.
- Bianconi, F., Filippucci, M., Cerbai, C., Cornacchini, F., Bertocci, S. (2024b). HBIM per connotare le informazioni. Ecosistemi Digitali per la conservazione del patrimonio architettonico della Basilica di Santa Maria degli Angeli. In *DN*, 14, pp. 46–58.
- Bianconi, F., Filippucci, M., Cornacchini, F., Torrini, S., Luciani, F. (2023). Ecosistema digitale per la gestione degli immobili e delle opere pubbliche della Provincia di Perugia. In T. Empler, A. Caldarone, A. Fusinetti (a cura di). *3D MODELING & BIM Soluzioni per il Cultural Heritage*, Roma, 12 Aprile 2023, pp. 32–45. Roma: DEI s.r.l. Tipografia del Genio Civile.
- Bianconi, F., Filippucci, M., Parisi, A., Battaglini, S. (2021). HBIM per la gestione della pubblica amministrazione. Il caso studio di Palazzo Vitelli alla Cannoniera. In *DN*, 9, pp. 22-33
- Bianconi, F., Filippucci, M., Seccaroni, M. (2018). *Representing Complexity*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Bohn, R. E. (1994). Measuring and managing technological knowledge. In *IEEE Engineering Management Review*, 25(4), pp. 77–88. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-7009-8.50022-7>.
- Boschert, S., Rosen, R. (2016). Digital Twin—The Simulation Aspect. In *Mechatronic Futures*, pp. 59–74. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32156-1_5.

Carmo, M. (2011). *The alphabet and the algorithm*. Cambridge: MIT Press.

Cavalagli, N., Comanducci, G., Gusella, V., & Ubertini, F. (2016). First results of the vibration-based Structural Health Monitoring of a masonry dome. In M. Papadrakakis, V. Papadopoulos, G. Stefanou, V. Plevris (Eds.), *ECCOMAS Congress 2016 VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering*. Crete Island, Greece, 5 - 10 JUNE 2016, pp. 5359–5372. Athens: National Technical University of Athens (NTUA). <https://doi.org/10.7712/100016.2185.11937>.

Cavalagli, N., Giofrè, M., Gusella, V., & Ubertini, F. (2017). Dynamic monitoring and nonlinear analysis of the dome of the basilica of S. Maria degli Angeli in Assisi. In M. Papadrakakis & M. Fragiadakis (Eds.), *COMPdyn 2017 - Proceedings of the 6th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering*. Rhodes Island, Greece, 15/17 June 2017, pp. 2542–2553. Athens: National Technical University of Athens. <https://doi.org/10.7712/120117.5587.18117>.

Cerovsek, T. (2011). A review and outlook for a "Building Information Model" (BIM): A multi-standpoint framework for technological development. In *Advanced Engineering Informatics*, 25(2), pp. 224–244. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2010.06.003>.

Chen, L., Sass, L. (2017). Generative computer-aided design: multi-modality large-scale direct physical production. In *Computer-Aided Design and Applications*, 14(1), pp. 83–94. <https://doi.org/10.1080/16864360.2016.1199758>.

Cheng, J. C. P., Lu, Q., Student, M. P. (2015). A review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide. In *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 20, pp. 442–478.

Dapp, T. F. (2014). *Fintech – The digital (r)evolution in the financial sector: Algorithm-based banking with the human touch* - Deutsche Bank Research. Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG.

Davis, J., Edgar, T., Porter, J., Bernaden, J., Sarli, M. (2012). Smart manufacturing, manufacturing intelligence and demand-dynamic performance. In *Computers & Chemical Engineering*, 47, pp. 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2012.06.037>.

de Rubertis, R. (1994). *Il Disegno dell'Architettura*. Roma: Carocci.

de Rubertis, R. (2012). *Darwin architetto: l'evoluzione in architettura e oltre*. Torre del Greco: Edizioni Scientifiche e Artistiche.

Duray, R., Ward, P. T., Milligan, G. W., Berry, W. L. (2000). Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. In *Journal of Operations Management*, 18(6), pp. 605–625. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00043-7](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00043-7).

Eastman, C. M. (2011). *BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Freeman, C., Louçã, F. (2001). *As time goes by: from the industrial revolutions to the information revolution*. Oxford: Oxford University Press.

Gramazio, F. (2014). *The robotic touch: how robots change architecture*. Zurich: Park Books.

Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. In *Transdisciplinary perspectives on complex systems*, pp. 85–113. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4.

Gu, N., Wan, X. (2012). *Computational design methods and technologies: applications in CAD, CAM, and CAE education*. Hershey, Pennsylvania: Information Science Reference.

Radl, J., Kaiser, J. (2019). Benefits of Implementation of Common Data Environment (CDE) into Construction Projects. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/2/022021>.

Helbing, D. (2015). *Thinking Ahead - Essays on Big Data, Digital Revolution, and Participatory Market Society*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15078-9>.

Iwamoto, L. (2009). *Digital fabrications: architectural and material techniques*. Princeton: Princeton Architectural Press.

Jencks, C., Baird, G. (1969). *Meaning in architecture*. London: Barrie & Rockliff the Cresset P.

Kunz, W., Aksoy, L., Bart, Y., Heinonen, K., Kabadayi, S., Ordenes, F. V., Sigala, M., Diaz, D., Theodoulidis, B. (2017). Customer engagement in a Big Data world. In *Journal of Services Marketing*, 31(2), pp. 161–171. <https://doi.org/10.1108/JSM-10-2016-0352>.

Lenka, S., Parida, V., Rönnerberg Sjödin, D., Wincent, J. (2016). Digitalization and advanced service innovation: How digitalization capabilities enable companies to co-create value with customers. In *Management of Innovation and Technology*, 3, pp. 3–5.

Lévy, P. (1994). *L'intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. Paris: La Découverte.

Lidong, W., & Guanghui, W. (2016). Big Data in Cyber-Physical Systems, Digital Manufacturing and Industry 4.0. In *International Journal of Engineering and Manufacturing*, 6(4), pp. 1–8. <https://doi.org/10.5815/ijem.2016.04.01>.

Martines, F. (2018). La digitalizzazione della pubblica amministrazione. In *Rivista Di Diritto Dei Media, MediaLaws*, 2, pp. 152–154.

Ong, W. J. (1986). *Oralità e scrittura. Le tecnologie della parola*. Bologna: Il Mulino.

Parrinello, S. (2024). Forma e linguaggio. La comunicazione nell'interazione grafica. In *TRIBELON*, 1, pp. 4–11. <https://doi.org/10.36253/tribelon-3183>.

Parrinello, S., Pettineo, A. (2025). Databases and Information Models for Semantic and Evolutionary Analysis in Fortified Cultural Heritage. In *Heritage*, 8(29). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/heritage8010029>.

Sass, L., & Oxman, R. (2006). Materializing design: the implications of rapid prototyping in digital design. In *Design Studies*, 27(3), pp. 325–355. <https://doi.org/10.1016/j.DESTUD.2005.11.009>.

van Dijck, J. (2013). *The culture of connectivity: a critical history of social media*. Oxford: Oxford University Press.

Authors

Fabio Bianconi, University of Perugia, fabio.bianconi@unipg.it

Marco Filippucci, University of Perugia, marco.filippucci@unipg.it

Claudia Cerbai, University of Perugia, claudia.cerbai@dottorandi.unipg.it

Filippo Cornacchini, University of Perugia, filippo.cornacchini@dottorandi.unipg.it

Andrea Migliosi, University of Perugia, andrea.migliosi@dottorandi.unipg.it

Chiara Mommi, University of Perugia, chiara.mommi@dottorandi.unipg.it

To cite this chapter: Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi (2025). Digital transition strategies for public administration. BIM methodology for process management optimization. In L. Carlevaris et al. (Eds.), *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2285-2304. DOI: 10.3280/oa-l430-c874.