



Verifica ai fini della validazione di progetti BIM: l'esperienza di MM Spa

Ing. Mauro Giacomelli
Responsabile Organismo d'Ispezione di MM Spa

Roma, 08 novembre 2023

MM Spa

MM è oggi una delle più importanti **società pubbliche d'ingegneria in Italia, partner strategico del Comune di Milano** per le attività di sviluppo, gestione e riorganizzazione della città, dei servizi, delle reti, delle infrastrutture e dei patrimoni immobiliari pubblici (secondo la logica dell'affidamento in house), in un'ottica di riqualificazione urbana.

MM è una realtà unica nel panorama nazionale per la tipologia e la varietà dei servizi gestiti.

- **1955:** MM Spa **nasce come società di ingegneria** interamente di proprietà del Comune di Milano per realizzare la **rete metropolitana** della città e, da allora, ne accompagna lo sviluppo, progettando **infrastrutture e opere per la mobilità pubblica**.
- **2003:** **gestione del Servizio Idrico Integrato (SII) della città di Milano** e di alcuni Comuni limitrofi fino al 2037.
- **2010:** accreditamento da parte di Accredia quale **Organismo di Ispezione di tipo B**, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 per l'attività di ispezione sulla progettazione delle opere
- **2014:** **gestione del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)** di proprietà del Comune di Milano.
- **2019:** **gestione servizi di field operation**, tra cui attività di facility management del patrimonio di proprietà del Comune di Milano.
- **2023:** **gestione del patrimonio di Edilizia Residenziale pubblica (ERP)** di proprietà del Comune di Bergamo.

L'ODI di MM Spa



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO

Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N. 055E REV. 11
ACCREDITATION N.

EMESSO DA DIPARTIMENTO CERTIFICAZIONE E ISPEZIONE
ISSUED BY

SI DICHIARA CHE
WE DECLARE THAT

MM S.p.A.

Unità Tecnica Validazione Progetti

SEDE PRINCIPALE/HEADQUARTER:
• Via Giuseppe Meda, 44 20141 - Milano (MI) - Italia

È CONFORME AI REQUISITI
DELLA NORMA UNI CEI EN ISO/IEC 17020 Ed. 2012

MEETS THE REQUIREMENTS
OF THE STANDARD ISO/IEC 17020 Ed. 2012

QUALE ORGANISMO DI
AS BODY FOR THE
Ispezione di Tipo B
(così come dettagliato nell'Allegato al presente Certificato)
Inspection of Type B
(as stated in the Annex to this Certificate)

Data di 1ª emissione
1st issue date
02-02-2010

Data di revisione
Review date
28-03-2022

Data di scadenza
Expiry date
01-02-2026

L'accertamento attesta la competenza, l'imparzialità e il costante e coerente funzionamento dell'Organismo relativamente al campo di accreditamento riportato negli allegati al presente certificato di accreditamento. Il presente Certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dai relativi Allegati e può essere sospeso, revocato o ridotto in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDITA. La validità dell'accertamento può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente al Dipartimento di competenza. Il QrCode consente di accedere direttamente al sito www.accredia.it per verificare la validità del certificato di accreditamento rilasciato al CAR. La data di revisione riportata sul certificato corrisponde alla data di delibera del pertinente Comitato Setoriale di Accreditamento. L'atto di delibera, firmato dal Presidente di ACCREDITA, è scaricabile dal sito www.accredia.it, sezione "Documenti". ACCREDITA è l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento Europeo 765/2008.

The accreditation attests competence, impartiality and consistent operation in performing conformity assessment activities, limited to the scope detailed in the attached annex(es). This Certificate is not valid without the relative annex(es) and can be suspended, withdrawn or reduced at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDITA. Confirmation of the validity of accreditation can be verified on the website (www.accredia.it) or by contacting the relevant Department. The QrCode links directly to the website www.accredia.it to check the validity of the accreditation certificate issued to the CAR. The revision date shown on the certificate refers to the update / resolution date of the Sector Accreditation Committee. The Resolution, signed by the President of ACCREDITA, can be downloaded from the website www.accredia.it. "Documenti" section. ACCREDITA is the sole national Accreditation Body, appointed by the Italian government in compliance with the application of REGULATION (EC) No 765/2008.

PD-17-OC Rev. 04

ACCREDITA

Dipartimento
Certificazione e Ispezione

SEDE LEGALE
Via Guglielmo Saliceto, 7/9
00161 Roma
T +39 06 8440991
F +39 06 8841199
accredia.it / info@accredia.it
C.F. / P. IVA 10566361001

SEDE OPERATIVA E AMMINISTRATIVA
Via Tonale, 26
20125 Milano
T +39 02 2100961
F +39 02 21009637
milano@accredia.it

1/1

NUMERI PRINCIPALI DELL'ODI

Periodo di attività	2010 - oggi
Progetti verificati	> 150
Importo lavori progetti verificati	> 2,5 mld €

TIPOLOGIA RISORSE

TIPOLOGIA RISORSE	NUMERO
Responsabile tecnico e sostituto	2
Gestione qualità	2
Coordinatori del Servizio	6
Ispettori (interni ed esterni a MM)	73
Esperti	2
TOTALE	85

TIPOLOGIE DI PROGETTI VERIFICATI

Edilizia (edifici di carattere residenziale, scolastico, ricreativo, istituzionale, industriale, terziario, autorimesse, ecc.)

Stradale (infrastrutture stradali ed opere correlate, ecc.)

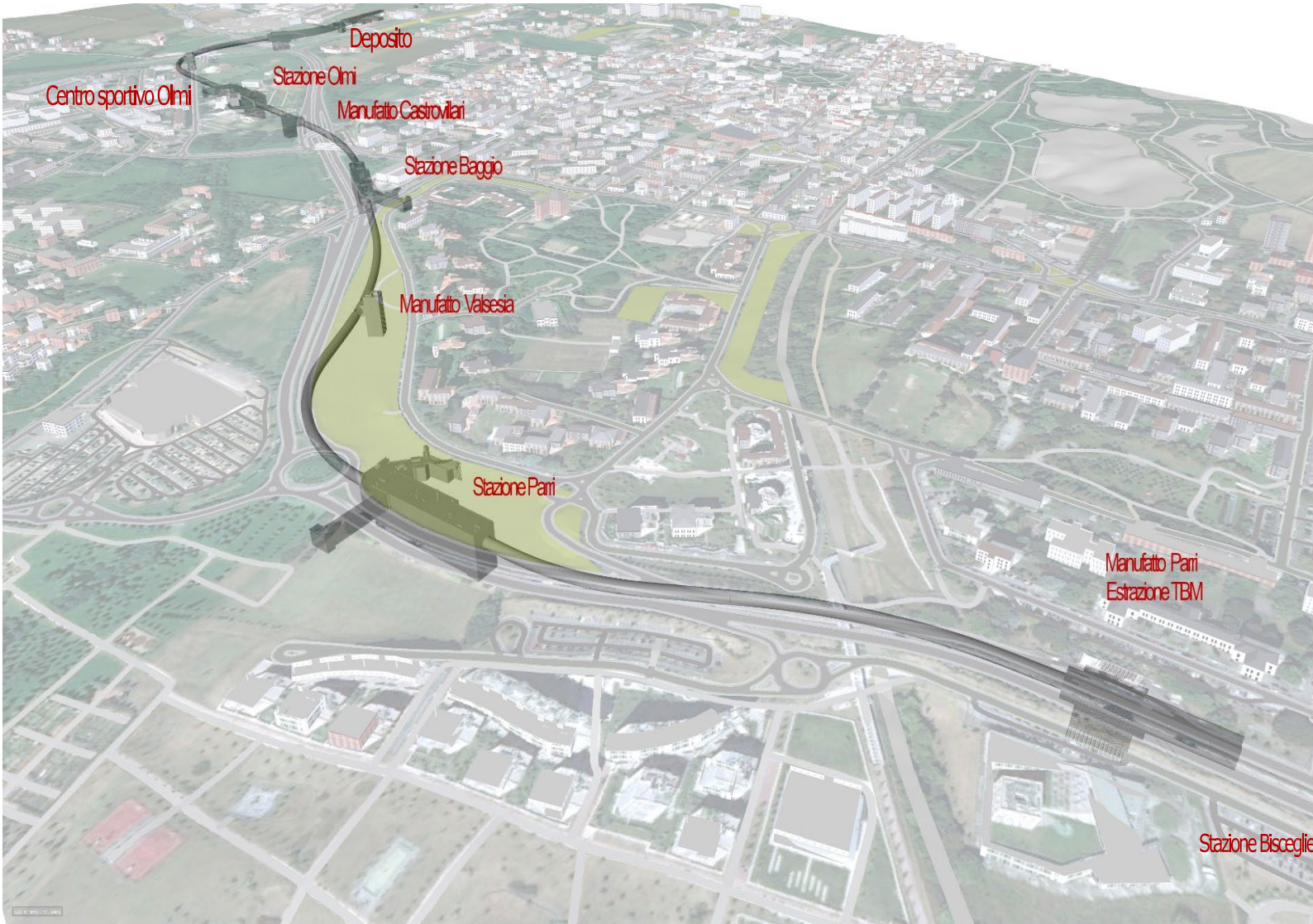
Sistemi per la mobilità (infrastrutture di trasporto ferroviario, metropolitano, tramviario, filovie ed opere ad esse correlate)

Fognatura/Acquedotto/Depurazione (reti fognarie/acquedottistiche, impianti di depurazione, centrali acquedottistiche, vasche di laminazione)

Interventi di urbanizzazione e Opere a Verde (parchi e interventi sul patrimonio naturalistico)

Bonifica di siti contaminati

PROLUNGAMENTO M1



CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- **Lunghezza:** 3,3 km
- **N° stazioni:** 3 (Parri, Baggio, Olmi)
- **N° manufatti:** 6 (tecnologici e per immissione/estrazione TBM)
- **Deposito:** capienza 12 treni + uffici
- **Rigenerazione urbana:** aree a verde, parchi urbani + nuovo centro sportivo Olmi
- **Scavo:** TBM + gallerie artificiali + trincee a cielo aperto
- **Falda:** tampone di fondo in jet-grouting bi-fluido
- **Costo:** circa 400 mln €
- **Tempo di realizzazione:** 6 anni
- **Tipologia appalto:** lavori su PE

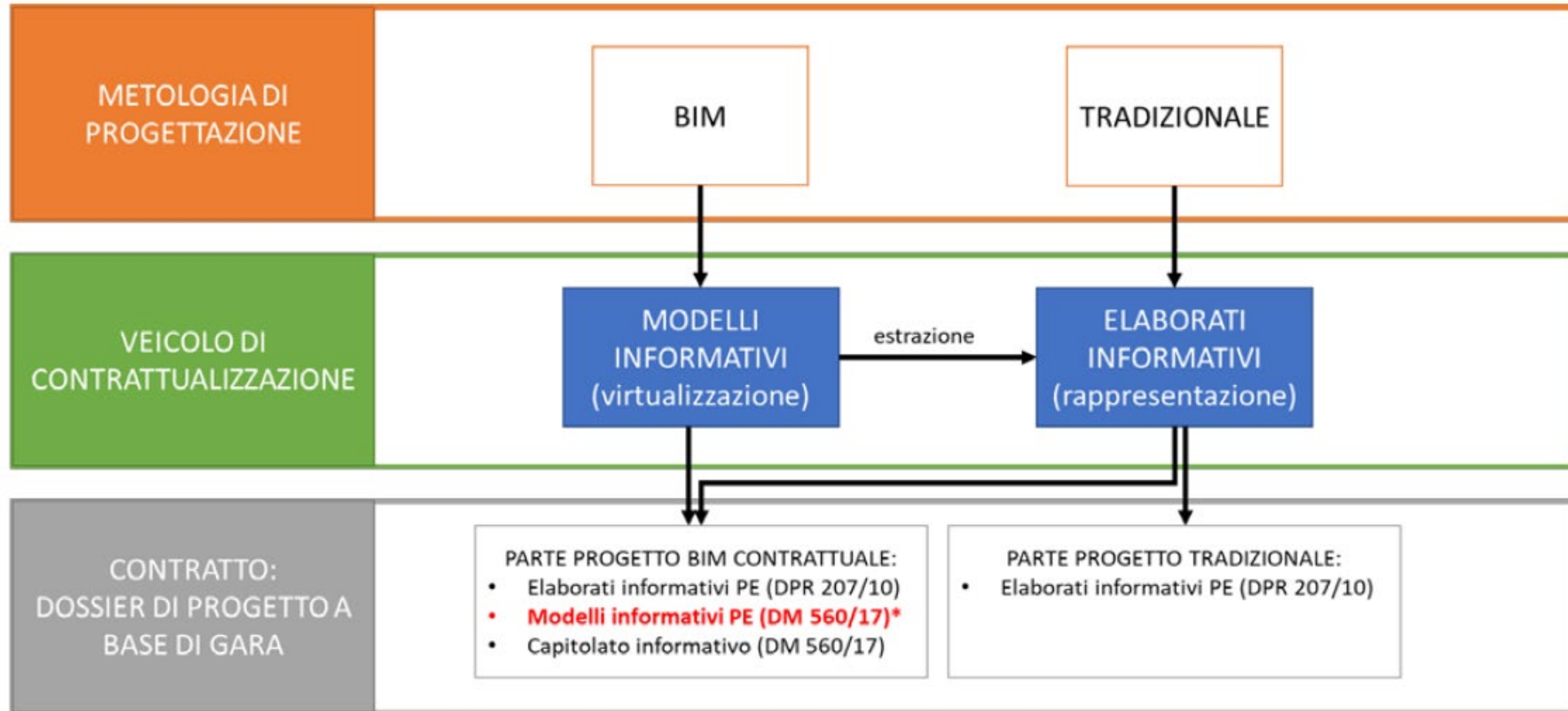
PROLUNGAMENTO M1: PROGETTO BIM



- **Modellazione:** stazioni, manufatti di linea, edifici deposito
- **Ambiti:** strutture, edilizia e finiture, impianti meccanici, elettrici e speciali
- **N° modelli:** 77
- **Finalità modelli:** **BIM contrattuale** (DM 560/2017 e s.m.i.) ...*la prevalenza contrattuale dei contenuti informativi è definita dal modello informativo, nella misura in cui ciò sia praticabile tecnologicamente.*
- **Parti escluse dalla modellazione:** galleria TBM, impianti elettroferroviari, armamento, sottoservizi, cantierizzazione, gestione ambientale.
- **Composizione del dossier di gara:**
 - ✓ modelli **IFC**;
 - ✓ elaborati informativi **estratti dai modelli IFC**;
 - ✓ elaborati informativi **sviluppati con metodologie tradizionali.**

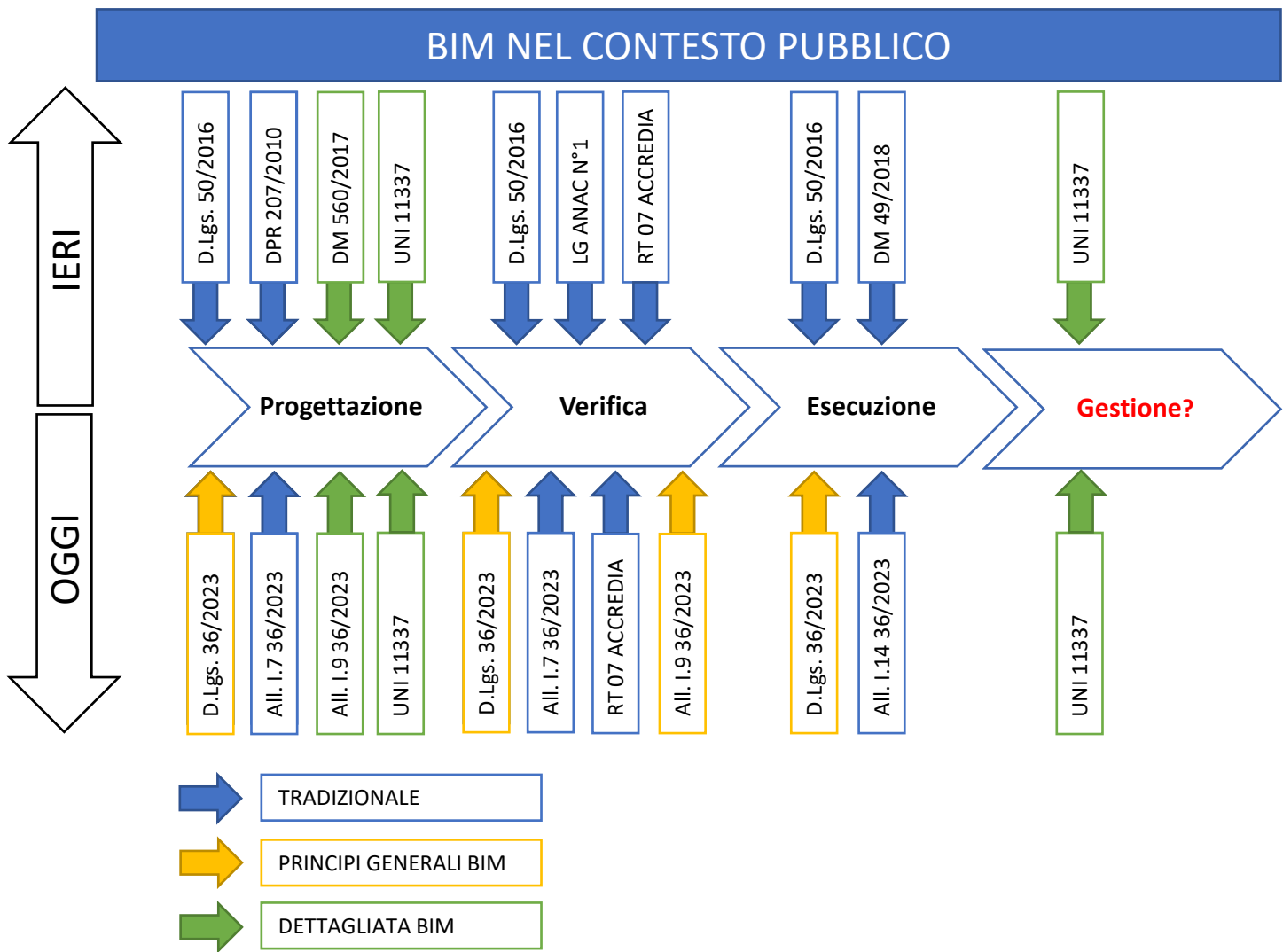
COMPOSIZIONE DEL DOSSIER DI GARA

Contenuti contrattuali nelle metodologie di progettazione BIM e tradizionale



* **Prevalenza contrattuale** (secondo le specifiche esigenze della Committenza)

CONTESTO NORMATIVO



VERIFICA DEL PROGETTO: IMPOSTAZIONE

Implementazione del BIM Management nel processo di verifica: estensione al mondo BIM della “Verifica preventiva della progettazione” da effettuarsi ai sensi del Codice degli Appalti attraverso la **trasposizione dei requisiti e delle finalità di cui all’art. 26 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. ai progetti e/o parte di essi redatti con metodologia BIM**

- **Valutazione impatto della metodologia BIM** nelle procedure di ispezione
- Aggiornamento **procedure** di ispezione e relativi modelli
- **Definizione di verifiche BIM «di buona pratica»** e redazione di specifiche check list
- Creazione di **specifiche linee guida «operative»** per le attività di verifica ai fini della validazione ex art. 26 del D.Lgs. 50/2016 **del progetto M1**
 - ✓ Attività da svolgere, ruoli e responsabilità (matrice RACI)
 - ✓ Utilizzo dei software per le attività richieste (analisi di selezione ed estrazione parametri)
- **Formazione** del personale

ART. 26 DEL D.LGS. 50/2016 IN BIM

Aspetti art. 26 c. 4 D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Implicazioni in fase di verifica di Progetti BIM ⁽¹⁾

Accertare l'unità progettuale e in contraddittorio con il progettista verificare la conformità del progetto esecutivo al progetto di definitivo	Verifica di coerenza delle soluzioni progettuali modellate rispetto al precedente livello di progettazione definitiva
Completezza della progettazione	Verifica dell'impostazione del modello BIM in relazione a quanto indicato nel BEP o in documenti equivalenti riportanti i requisiti della Committenza. Verifica puntuale dei parametri inseriti in ogni oggetto del modello
Coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti	Verificare le quantità delle lavorazioni desumendole dal modello BIM ed eventuali prezzi o codici prezzi inseriti nei parametri del modello stesso. <i>[Di competenza BIM solo per quanto riguarda l'importo lavori]</i>
Appaltabilità della soluzione progettuale	Verifica della soluzione tecnica sulla base di quanto modellato in BIM anche con supporto di software per clash detection e model & code checking
Presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo	Verifica della durabilità della soluzione tecnica sulla base delle informazioni presenti nei modelli BIM Verifica nel modello informativo della definizione delle prescrizioni per la manutenzione dell'opera
Minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso	Verifica della soluzione tecnica sulla base di quanto modellato in BIM anche con supporto di software per clash detection e model & code checking

FINALITÀ DELLE VERIFICHE BIM



Accertare la conformità:

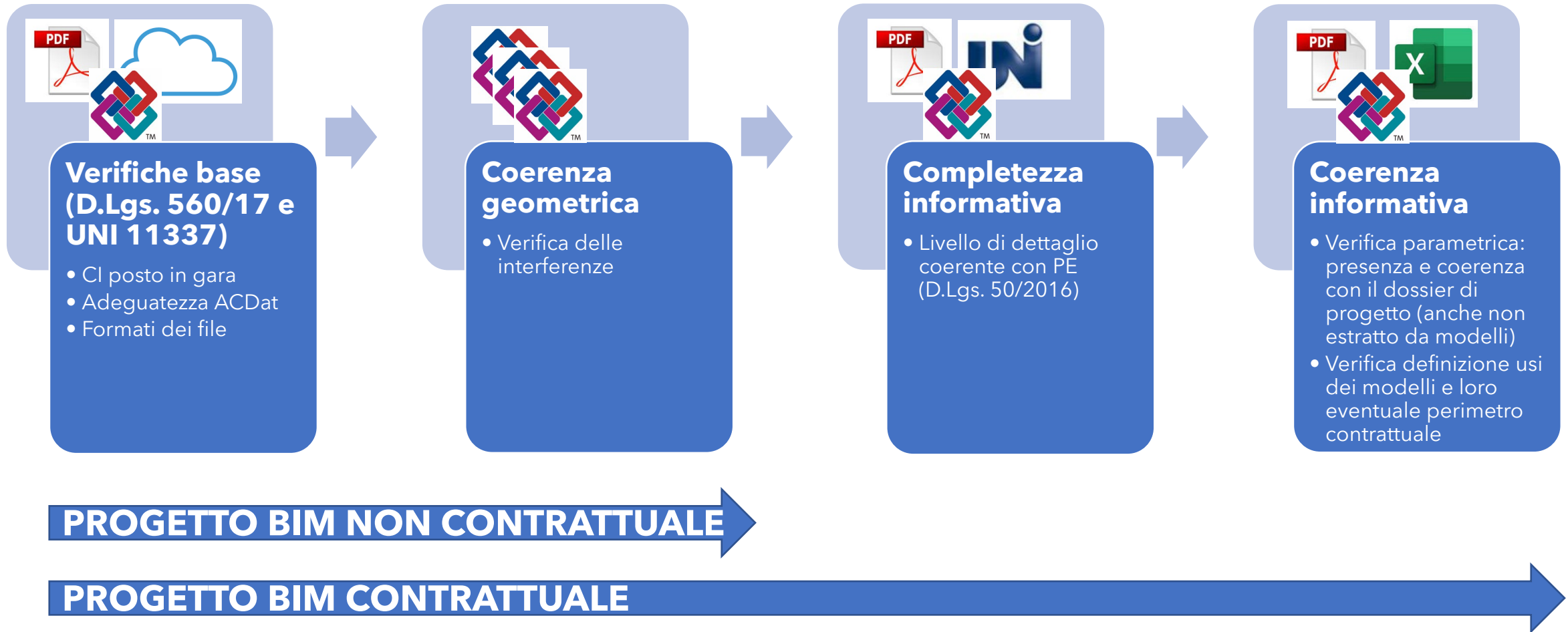
- alle specifiche **esigenze della Committenza**;
- ai **requisiti e alle finalità di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016** e s.m.i come **declinate** nell'applicazione delle metodologie **BIM**;
- ai **requisiti e alle finalità di cui al D.Lgs. 560/2017** e s.m.i.

Valutare l'unitarietà complessiva della soluzione progettuale posta a base di gara al fine di assicurare il rispetto delle finalità previste dal Codice degli Appalti (**progetto costituito da parti sviluppate con metodologie BIM e altre con metodi tradizionali**)

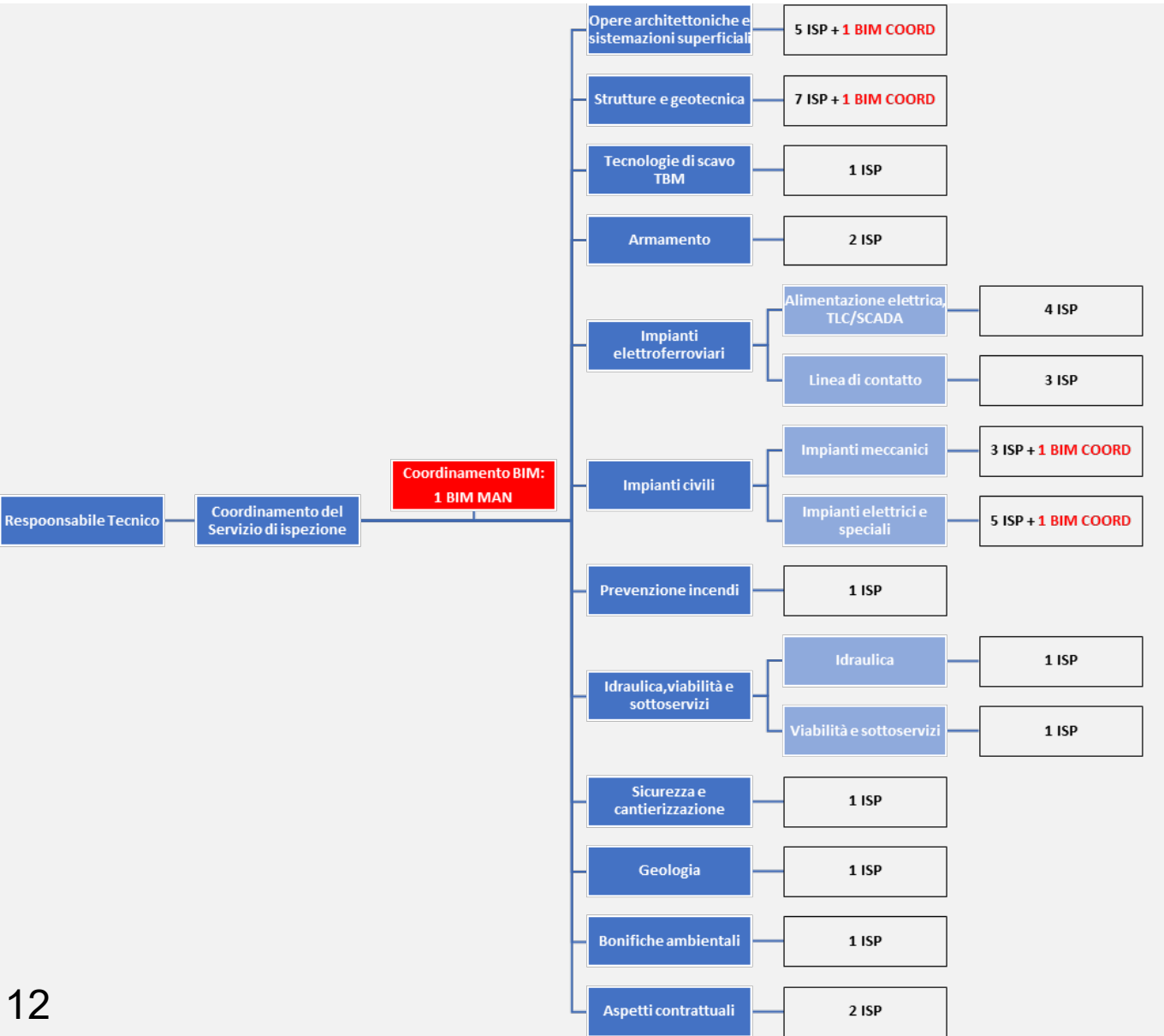
Non sono state intese come "Verifica ispettive di livello **V3** ai sensi della norma **UNI 11337**" (**diversa finalità e verifiche sul processo**):

- ✓ sono state implementate le verifiche relative al contenuto dei modelli;
- ✗ non sono state implementate le verifiche relative al processo (**non coerenti con i requisiti di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016**).

TIPOLOGIE DI VERIFICHE BIM

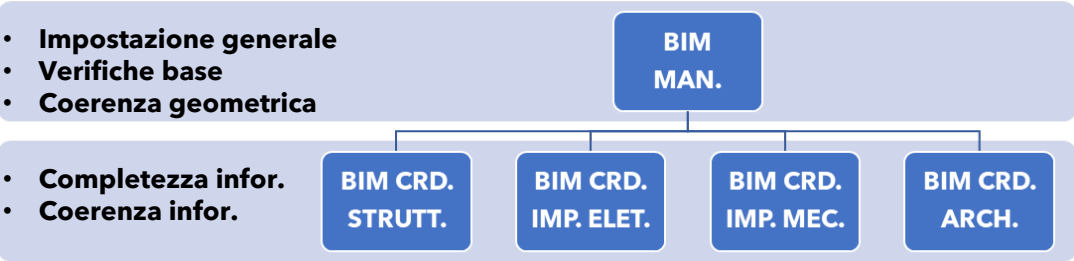


GRUPPO DI LAVORO



GRUPPO DI LAVORO	NUMERO
Responsabile tecnico	1
Coordinamento generale commessa	2
Coordinamento generale BIM	1
Coordinamento BIM (ST, ED-FIN, IM, IE/IS)	4
Ispettori	38
TOTALE	46

SOTTOGRUPPO DI LAVORO BIM



VERIFICHE BIM - 1/2

- a) verifica di **rispondenza dei requisiti cogenti** (tecnici e normativi) anche all'interno dei modelli informativi;
- b) verifica di **coerenza dei modelli informativi** tra di loro e con la restante documentazione costituente il dossier di progetto posto a base di gara;
- c) verifica della presenza tra la documentazione posta in gara del **Capitolato Informativo**, sviluppato in coerenza ai requisiti espressi nel D.M. 560/2017 e s.m.i. e nella norma UNI 11337, contenente le prescrizioni per l'Appaltatore in materia di gestione dei modelli informativi;
- d) verifica di **adeguatezza dei modelli informativi** alle prescrizioni definite nel Capitolato Informativo;
- e) verifica di **corrispondenza dei modelli informativi alle esigenze della Committenza e al livello di progettazione in esame** in termini di livello di contenuto grafico e informativo (LOD, LOG e LOI);
- f) verifica di **coerenza e correttezza dei modelli informativi - tra di loro e con la restante documentazione costituente il dossier di progetto** (anche non generata da modelli informativi) - ai requisiti della norma UNI 11337, in particolare:
 - i. analisi e controllo **interferenze** fisiche e informative (clash detection);
 - ii. analisi e controllo **incoerenze** informative (model e code checking: analisi dei parametri);
- g) verifica di **adeguatezza dell'ambiente di condivisione** dei dati ai requisiti espressi nel D.M. 560/2017 e s.m.i. e nella norma UNI 11337;
- h) verifica di **adeguatezza del formato di condivisione dei file** nell'ambiente di condivisione dei dati ai sensi del D.M. 560/2017 e s.m.i. e della norma UNI 11337.

VERIFICHE BIM - 2/2

ID#	Verifiche BIM	Attività specifiche	Figure coinvolte Responsabile (R) / Collaborazione (C) / Informazione (I)
5)	e) verifica di corrispondenza dei modelli informativi alle esigenze della Committenza e al livello di progettazione in esame in termini di livello di contenuto grafico e informativo (LOD, LOG e LOI)	<p>Analisi delle esigenze della Committenza in termini di livello di contenuto grafico e informativo (LOD, LOG e LOI) espresso nel file xls <i>"Requisiti informativi del Progetto BIM M1"</i> (nel seguito file <i>"Requisiti"</i>) e valutazione della conformità di tali requisiti all'interno dei modelli informativi. In particolare, all'interno dei modelli informativi, seguendo i punti di controllo della check list CHK-55, dovranno essere verificate almeno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. presenza degli oggetti indicati nel file Requisiti; 2. conformità del livello grafico e informativo (LOD, LOG e LOI) dei singoli oggetti rispetto a quanto indicato nel file Requisiti; 3. coerenza geometrica degli oggetti rispetto a quanto presente negli elaborati informativi (elaborati grafici, relazioni tecniche e specialistiche, relazioni di calcolo, capitolati, documentazione economica, ecc.) e negli altri modelli informativi; 4. presenza dei parametri nei singoli oggetti rispetto a quanto indicato nel file Requisiti; 5. coerenza parametrica degli oggetti rispetto a quanto presente negli elaborati informativi (elaborati grafici, relazioni tecniche e specialistiche, relazioni di calcolo, capitolati, documentazione economica, ecc.) e negli altri modelli informativi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ispettori e Coordinatore singola disciplina (R) • BIM Coordinator singola disciplina (R) • BIM Manager commessa (C); • Esperti MM singola disciplina (I); • Coordinamento generale attività (I)

ESEMPI ESITO DEL CONTROLLO: CLASH

INPUT: MATRICE DELLE TOLLERANZE

		ARCHITETTURA									
		Arredi fissi	Porte	Percorsi tattili	Zoccolini	Canali drenaggio	Scale, Pianerottoli, Supporti e Rampe	Pavimenti	Controsoffitti		
ARCHITETTURA	Arredi fissi	NA									
	Porte	5cm	NA								
	Percorsi tattili			NA							
	Zoccolini	5cm	5cm	5cm	NA						
	Canali drenaggio			5cm	5cm	NA					
	Scale, Pianerottoli, Supporti e Rampe	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	NA				
	Pavimenti	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	NA			
	Controsoffitti	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	NA	NA		
STRUTTURE	Ringhiere	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm		
	Muri	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm	5cm		
	Fondazioni strutturali (RU)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Fondazioni strutturali (OS)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Muri strutturali (RU)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Muri strutturali (OS)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Pilastri strutturali (RU)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Pilastri strutturali (OS)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Telaio strutturale (RU)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Telaio strutturale (OS)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		
	Pavimenti (RU)	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm		

OUTPUT: REPORT INTERFERENZE

IM vs RU		Tolleranza	Interferenze	Nuovo	Attivo	Rivista	Approvata	Risolta	Tipo	Stato
		0.100m	77	62	0	0	0	1	14 Per intersezione	OK
Immagine	Nome interferenza	Stato	Distanza	Descrizione	Data rilevamento	Data approvazione	Approvata da	Punto di interferenza	Layer	
	Interferenza14	Nuovo	-0.210	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7114.861, y:33520.520, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza15	Nuovo	-0.210	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7107.352, y:33501.059, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza18	Nuovo	-0.165	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7114.677, y:33520.592, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza19	Nuovo	-0.165	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7108.101, y:33500.449, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza20	Nuovo	-0.165	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7107.000, y:33500.696, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza21	Nuovo	-0.165	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7115.610, y:33519.910, z:113.245	Piano Intermedio R	
	Interferenza22	Nuovo	-0.165	Per intersezione	2022/5/13 10:18			x:7115.779, y:33520.344, z:113.245	Piano Intermedio R	

ANALISI DI SELEZIONE ED ESPORTAZIONE PARAMETRI

[illegible][illegible]

Analisi selezione

Consente di visualizzare o nascondere la finestra Analisi selezione.

Analisi selezione consente di rivedere la selezione corrente e di vedere esattamente ciò che è stato selezionato. Elenca tutti gli elementi selezionati con le relative proprietà e consente anche di rinviare singoli elementi dalla selezione, salvarla come un insieme di selezione ed esportare i dati in un file CSV.

Premere F1 per ulteriori informazioni

Dopo il salvataggio, la selezione viene visualizzata nella finestra Gruppi. È possibile rinominare il gruppo di selezione. Vedere la finestra Gruppi per ulteriori dettagli.

Tutti gli oggetti visibili all'interno della finestra Analisi selezione possono essere esportati in un file CSV. È necessario deselezionare gli oggetti per escluderli dal file esportato.

419 elementi selezionati

Analisi selezione

419 elementi selezionati

Elemento	MM Data	MM Data	MM Data	MM - Anelli fissi - IFC	MM Data	MM Data	MM Protezione Antincendio	MM Materiali	MM Dimensioni	MM Materiali	MM Data ident
Nome	CancroDistribuito	CancroConcentrato	TrasmissioneTermica	WBS	SistemaPassaggio	PrestazioneAcustica	ReazioneFuoco	TrattamentoSuperficiale	Sospensione	Materiale	Contrassegno
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-3673437	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-3673499	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-3674520	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-3674512	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-3995303	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-200x200_100mm-4092385	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	200 mm	Gres porcellanato PV02	
Pavimento-MMA-PV-Gres-imp-200x200_100mm-4481443	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BR-s1	ND	100 mm	Gres porcellanato PV03	

PARAMETRI: REQUISITI INFORMATIVI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE TECNICO-PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI MODELLATI

CRITICITÀ RISCONTRATE



- **Buco normativo** relativo alle «Verifiche di progetti BIM» **non ancora sanato dal D.Lgs. 36/2023**: definizione autonoma di «verifiche di buona pratica»
- Definizione di **regole di ingaggio chiare** (livello di maturità digitale delle SA)
- **Forte investimento iniziale** (tempo, formazione, impostazione): **solo con organizzazioni «ben a regime» si apprezza la semplificazione** della metodologia BIM
- **Attività di verifica aggiuntive** (tempi e costi) **almeno finché non saranno a pieno regime le metodologie BIM** anche tra le SA
- **Livello di maturità digitale non omogeneo** tra le discipline tecniche (es. impianti elettroferroviari)
- **Perdita di informazioni nelle esportazioni in IFC** (**preclusione normativa rispetto ai formati proprietari Vs utilizzo da parte delle SA di modelli proprietari più adeguati per il facility**)

PROSPETTIVE DI SVILUPPO... IMMINENTI



- **Accrescimento del livello di maturità digitale delle SA** (formazione, organizzazione, ecc.) anche in relazione all'utilizzo dei modelli in fase gestionale: **BIM NON 3D E NON TERMINA ALLA CONSEGNA DEL PROGETTO**
- **Regolamentazione per gli ODI «Verifiche minime di progetti BIM»** (aggiornamento RT 07) **in coerenza con la finalità dei modelli** (contrattuale/non contrattuale)
- **Eventuale allineamento tra RT 07 e UNI 11337-5** relativamente alle verifiche di terza parte V3 sui modelli informativi (in merito alle **verifiche sul «processo» e non solo sul «prodotto»: processo e prodotto intrinsecamente collegati in BIM** molto più che in progettazione tradizionale)
- **Implicazioni della metodologia di «verifica in progress»** (D.Lgs. 36/2023) anche alle verifiche di progetti BIM
- **Sviluppo di routine di controllo automatiche** per alcune verifiche elementari sui modelli (**e relative procedure di validazione**)



Art. 43 c. 1 D.Lgs. 36/2023: A decorrere dal **1° gennaio 2025**, le stazioni appaltanti ... adottano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni (*ndr. BIM*) ... per importo a base di gara **superiore a 1 milione di euro**.



Grazie per l'attenzione



m.giacomelli@mmspa.eu
utvp@mmspa.eu