

REGIONE
TOSCANA



Regione Toscana

LINEE GUIDA **BIM**

gestione operativa del processo digitale

LG_1A

edifici
nuove opere

LINEE GUIDA BIM

LG_1A

edifici - nuove opere

REGIONE TOSCANA

rev.00	prima emissione - bozza	29.10.25
rev.01	prima revisione - bozza	11.11.25
rev.02	seconda revisione - bozza	31.12.25
rev.03	terza revisione - bozza	19.03.26
rev.04	quarta revisione - bozza	14.04.26
rev.05	quinta revisione	27.05.26



1. Introduzione	2
2. Asset	2
3. Sistemi di codifica	3
3.1 Classificazione degli asset	3
3.2 Spatial Breakdown Structure (SBS)	5
3.3 Product Breakdown Structure (PBS)	12
3.4 Functional Breakdown Structure (FBS)	16
3.5 Legami tra SBS, PBS e FBS	17
3.6 Riferimento degli elementi ai livelli del modello	17
3.7 Unità minima di modellazione	17
3.8 Codifica documentale	18
3.9 Codifica dei modelli informativi	20
4. Struttura ed organizzazione della modellazione informativa	21
4.1 Federazione modelli	26
4.2 Indirizzi per la modellazione del contesto	27
4.3 Coordinate	27
4.4 Griglie, livelli, assi	29
4.5 Indicazioni per l'esportazione file IFC	29
5. Gestione dei contenuti informativi	30
5.1 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative	30
5.2 Dimensione massima dei file di modellazione	33
5.3 Property Set (Pset)	34
5.4 Project Information Requirements (PIR) e Asset Information Requirements (AIR)	35
5.5 Elaborati grafici digitali	35
5.6 Estrazione degli elaborati informativi	35
5.7 Livelli di coordinamento	36
6. Analisi/risoluzione di interferenze (clash) e incoerenze (code check)	40
6.1 Verifica di interferenze	40
6.2 Incoerenze Informative	41
6.3 Definizione delle modalità di risoluzione delle incoerenze	42
7. Procedure di verifica della modellazione informativa	43
7.1 Verifica interna formale (LV1)	43
7.2 Verifica interna sostanziale (LV2)	44
7.3 Definizione delle procedure di validazione	44
7.4 Verifica indipendente, formale e sostanziale (LV3)	45
8. Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo	46
8.1 Riferimenti normativi	46
9. ALLEGATI ALLE LINEE GUIDA	47



1. Introduzione

La presente Linea Guida specialistica, denominata **LG_1A**, regola e governa l'ambito degli interventi sugli **edifici** di **nuova costruzione**. Per gli aspetti di carattere generale e trasversale alle diverse materie si rimanda al documento LG_00 che precede le Linee Guida specialistiche.

2. Asset

Oggetto della presente Linea Guida sono gli asset che caratterizzano l'ambito delle opere edilizie, civili e industriali che insistono sul territorio regionale toscano, di competenza della Direzione Opere Pubbliche.

ambito	asset	definizione
OOPP	edifici	volumi e corpi di fabbrica a destinazione civile e industriale
	spazi aperti	aree esterne di pertinenza degli edifici
MOB	infrastrutture viarie	strade
	infrastrutture tranviarie	linee tranviarie
	infrastrutture ciclabili	ciclopiste
	opere infrastrutturali	ponti, viadotti, sottopassi, cavalcavia, intersezioni, gallerie
DIF	opere idrauliche	opere così come richiamate al Capo II della Legge regionale 28 dicembre 2015, n. 80
	opere di difesa delle coste e degli abitati costieri	opere così come richiamate al Capo IV della Legge regionale 28 dicembre 2015, n. 80
AMB	siti di bonifica (D.Lgs 152/06, Titolo V parte IV)	area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti

3. Sistemi di codifica

Come anticipato nel documento generale LG_00, ogni asset è

- classificato in base alla sua **tipologia**
- identificato tramite un **codice univoco** che lo associa alla Direzione di competenza e alla posizione spaziale e geografica in cui si colloca
- articolato in parti e **componenti minori**, a cui possono essere associati opportuni **attributi e parametri**.

3.1 Classificazione degli asset

Ogni asset è **classificato in base alla sua tipologia**, secondo lo schema seguente. L'elenco riporta i principali tipi di asset con cui si può avere a che fare in fase di modellazione, ed è finalizzato ad una individuazione macroscopica degli oggetti, utile ad esempio per la modellazione generale e di contesto.

Rispetto ai criteri di codifica e scomposizione specifici di ogni categoria di asset, si deve fare riferimento alle Linee Guida del relativo ambito.

codice categoria	categoria	codice tipo asset	tipo asset	codice identificazione univoca	PBS di riferimento
FAB	fabbricati	FAB_EDI	edifici	criterio SBS - delibera GR 691/19	OOPP (UNI 8290)
SPA	spazi aperti	SPA_VER	aree verdi	criterio SBS - delibera GR 691/19	OOPP (UNI 8290)
		SPA_PAR	parking	criterio SBS - delibera GR 691/19	OOPP (UNI 8290)
		SPA_PER	percorsi	criterio SBS - delibera GR 691/19	OOPP (UNI 8290)
		SPA_TER	terreni		
		SPA_PAV	aree pavimentate		
INF	infrastrutture	INF_VIA	infrastrutture viarie	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		INF_TRA	tramvie e ferrovie	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		INF_CIC	infrastrutture ciclabili	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
OPE	opere infrastrutturali	OPE_PON	ponti e viadotti	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		OPE_CAV	cavalcavia	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		OPE_SOV	sottovia	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		OPE_INT	intersezioni	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		OPE_GAN	gallerie naturali	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
		OPE_GAR	gallerie artificiali	criterio SBS direzione MOBI	MOBI
OID	opere idrauliche	OID_ARG	argini	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_SPO	difese di sponda	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_CES	casce di espansione	criterio SBS direzione DIFE	DIFE



		OID_DIG	dighe	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_BRI	briglie. soglie di fondo, traverse	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_SCO	scolmatori e diversivi	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_CAN	canali	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_IDV	idrovore	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		OID_PAR	paratoie e portelle	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
COS	opere di difesa della costa	COS_STR	opere strutturali costiere	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		COS_ARE	arenili	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		COS_ACC	opere accessorie costiere	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
CID	corpi idrici	CID_COR	acque correnti	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		CID_STA	acque stagnanti		
		CID_FAL	falde acquifere		
		CID_ART	corpi idrici artificiali	criterio SBS direzione DIFE	DIFE
		CID_MAR	acque marine		
STS	sottoservizi	STS_ACQ	acquedotti e condotte		
		STS_GAS	gasdotti		
		STS_EIN	elettrodotti interrati		
		STS_EAE	elettrodotti aerei		
		STS_TEL	linee telefoniche e fibra		
		STS_FOG	fognature		
BON	opere di bonifica	BON_SBO	siti di bonifica	criterio SBS direzione AMBI	AMBI
EST	siti di estrazione di materie prime	EST_CAV	cave		
		EST_MIN	miniere		
		EST_PRE	aree di prestito		



3.2 Spatial Breakdown Structure (SBS)

Mentre la classificazione tipologica categorizza l'asset limitatamente alla sua tipologia, la codifica identificativa individua in maniera univoca il singolo oggetto all'interno del patrimonio immobiliare dell'ente.

Per quanto riguarda la **codifica identificativa** degli asset viene utilizzata una scomposizione gerarchica ispirata al principio della **Spatial Breakdown Structure (SBS)**, andando a individuare gli asset stessi secondo una composizione di livelli distinti basata sulla loro posizione spaziale o geografica.

Nel caso degli asset di tipo edilizio (edifici, fabbricati e loro pertinenze), la SBS corrisponde a quella definita da Regione Toscana nella **Delibera di Giunta Regionale n.691 del 27.05.2019** *"Definizione dei criteri di inventariazione degli ambienti del Patrimonio di Regione Toscana (Giunta e Consiglio regionale), Agenzie ed Enti dipendenti di Regione toscana, Enti del Servizio Sanitario Regionale e Linee guida Anagrafica Tecnica"*.

Tale Delibera pone le basi per *"procedere verso una completa digitalizzazione del patrimonio in disponibilità delle amministrazioni del sistema pubblico regionale attraverso l'utilizzazione di un sistema informativo specifico in conformità alla Legge regionale 5 ottobre 2009, n. 54, per una migliore ed efficiente gestione del patrimonio"*, dato atto che Regione Toscana, in qualità di Soggetto Aggregatore con decreto n. 20139/2018, aveva precedentemente indetto una procedura di gara per l'affidamento del servizio integrato di manutenzione e gestione degli immobili e degli impianti che prevedeva il collegamento con il suddetto sistema informativo per la governance del patrimonio.

In tale contesto, la definizione di un sistema di codifica unico e condiviso rappresentava la condizione necessaria per avviare la suddetta transizione e per garantire il collegamento efficace con il sistema informativo, sistema che nel frattempo è stato sviluppato ed è attualmente in uso a Regione Toscana, agli enti del Servizio Sanitario Regionale e a tutti gli Operatori Economici che con esso sono integrati.

Alla luce del ruolo che tale sistema svolge nel panorama della gestione informativa regionale del patrimonio, risulta "naturale" l'esigenza di conservarne i criteri di codifica, come punto di collegamento per lo scambio di informazioni e quindi come garanzia del rispetto del principio di **interoperabilità** che è alla base dell'adozione delle metodologie BIM e delle conseguenti opportunità di applicazione.

Il sistema di codifica delineato nella Delibera n.691/2019 individua gli asset edilizi tramite la composizione di **6 livelli**, dal più generale, che identifica l'ente, al più particolare, che individua il singolo vano, ovvero l'unità minima dell'anagrafica tecnica dell'asset edilizio.

Il codice identificativo sarà quindi così composto:

- **codice ente**: codice ISTAT dell'azienda, nel caso di Giunta Regionale 09G (3 caratteri, fisso)
- **codice zona**: codice identificativo della zona in cui l'asset si colloca geograficamente. In base alla suddetta Delibera il territorio toscano è suddiviso in 28 zone (corrispondenti alle zone-distretto utilizzate dal sistema sanitario). In allegato si riporta l'elenco delle zone con il rispettivo codice e l'elenco dei Comuni che ne fanno parte
- **codice presidio**: codice alfanumerico (max 4 caratteri) che individua il presidio inteso come complesso immobiliare, ovvero gruppo di fabbricati che condividono lo stesso indirizzo
- **codice edificio**: codice alfanumerico (max 4 caratteri) che individua l'edificio inteso come corpo di fabbrica indipendente
- **codice piano**: codice alfanumerico (3 caratteri, fisso) che individua il livello. La codifica dei livelli è standardizzata ed è riportata nel seguito
- **codice stanza**: codice alfanumerico (4 caratteri) che identifica il vano.



Da questo consegue che una **zona** avrà codice completo del tipo

ente	zona				
09G	XXX				

Un **presidio** avrà codice completo del tipo

ente	zona	presidio			
09G	XXX	XXXX			

Un **edificio** avrà codice completo del tipo

ente	zona	presidio	edificio		
09G	XXX	XXXX	XXXX		

Un **piano** avrà codice completo del tipo

ente	zona	presidio	edificio	piano	
09G	XXX	XXXX	XXXX	XXX	

Un **vano** avrà codice completo del tipo

ente	zona	presidio	edificio	piano	stanza
09G	XXX	XXXX	XXXX	XXX	XXXX

I singoli livelli della codifica sono sempre separati dal carattere “_”.

Esempi:

- zona Firenze: **09G_FI**
- presidio di Novoli: **09G_FI_NOV**
- palazzo A del presidio di Novoli: **09G_FI_NOV_A**
- primo piano del palazzo A del presidio di Novoli: **09G_FI_NOV_A_001**
- stanza 105 del primo piano del palazzo A del presidio di Novoli: **09G_FI_NOV_A_001_0105**

Si ricorda che edifici e presidi di competenza di Regione Toscana, essendo già gestiti nel sistema informativo sopra citato, **possiedono già il proprio codice identificativo** secondo il criterio appena descritto, che dunque dovrà essere conservato e utilizzato anche per la modellazione BIM.

Sarà cura della SA fornire la codifica degli immobili nell'ambito della documentazione di gara; tale codifica dovrà essere recepita e opportunamente inserita nell'Offerta per la Gestione Informativa e, successivamente, nel Piano di Gestione Informativa.



Le Indicazioni Operative regionali per la redazione dell'anagrafica tecnica prendono poi in considerazione alcuni casi particolari, ad esempio:

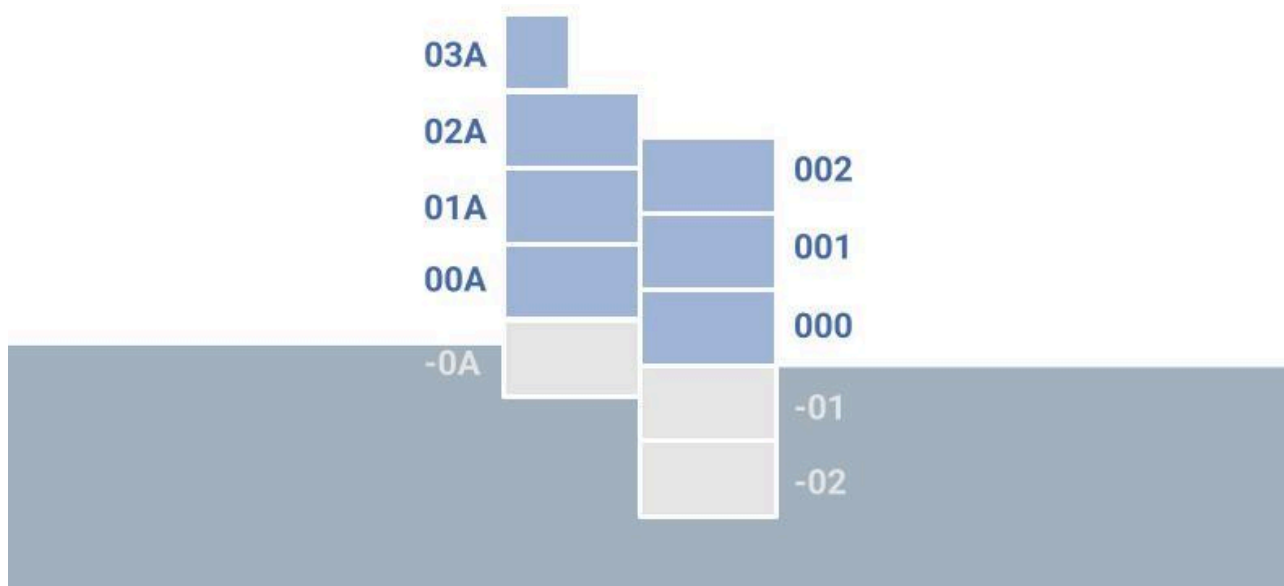
- **vani scala:** le indicazioni operative suggeriscono di codificare i vani scala con codice vano VSXX dove XX è il numero progressivo del vano scala all'interno dell'edificio o del presidio di riferimento
- **vani ascensore:** le indicazioni operative suggeriscono di codificare i vani ascensore con codice vano VAXX dove XX è il numero progressivo del vano ascensore all'interno dell'edificio o del presidio di riferimento
- **suddivisione di vani:** nel caso in cui un vano venga diviso in più vani, le indicazioni operative suggeriscono di codificare i vani risultanti mantenendo il numero originario del vano, seguito da lettere (es. vano 0456 viene diviso in due: i due nuovi vani avranno codice 456A e 456B).

Per gli aspetti di maggiore dettaglio si rimanda a quanto contenuto nel documento *"Indicazioni Operative per la redazione e l'archiviazione degli elaborati tecnici di immobili in SIRT_GOPA (Sistema Informativo di Regione Toscana per la GOvernance del PAtrimonio)"*.



Di seguito si riporta la **codifica ufficiale dei livelli** fuori terra, interrati e ammezzati dei fabbricati:

piano	codice
PIANO TERRA	000
PRIMO PIANO	001
SECONDO PIANO	002
TERZO PIANO	003
QUARTO PIANO	004
QUINTO PIANO	005
SESTO PIANO	006
SETTIMO PIANO	007
OTTAVO PIANO	008
NONO PIANO	009
DECIMO PIANO	010
INTERRATO	-01
SECONDO INTERRATO	-02
TERZO INTERRATO	-03
QUARTO INTERRATO	-04
QUINTO INTERRATO	-05
AMMEZZATO TRA PT E IP	00A
AMMEZZATO TRA IP E IIP	01A
AMMEZZATO TRA IIP E IIIP	02A
AMMEZZATO TRA PT E INTERRATO	-0A
AMMEZZATO TRA IP E IIP INTERRATO	-1A
AMMEZZATO TRA IIP E IIIP INTERRATO	-2A





Si riporta inoltre la **codifica ufficiale delle 28 zone distretto** del territorio toscano:

zona	codice
LUNIGIANA	LUN
VALLE DEL SERCHIO	SER
APUANE	APU
VERSILIA	VER
PIANA DI LUCCA	LU
ZONA PISANA	PI
VALDERA	ERA
BASSA VAL DI CECINA	BVC
ZONA LIVORNESE	LI
ALTA VAL DI CECINA	AVC
VAL DI CORNIA	COR
ELBA	ELB
ZONA EMPOLESE-VALDARNO-VALDELSA	EMP
ZONA FIRENZE	FI
ZONA FIORENTINA SUD-EST	FSE
ZONA FIORENTINA NORD-OVEST	FNO
ZONA DEL MUGELLO	MUG
ZONA PISTOIESE	PT
ZONA DELLA VAL DI NIEVOLE	VN
ZONA PRATESE	PO
ZONA ARETINA-CASENTINO-VALTIBERINA	ACV
ZONA VALDARNO	ARN
ZONA VALDICHIANA ARETINA	VA
ZONA AMIATA GROSSETANA-COLLINE METALLIFERE-GROSSETANA	ACG
ZONA COLLINE DELL'ALBEGNA	ALB
ZONA SENESE	SI
ZONA AMIATA-VAL D'ORCIA-VALDICHIANA SENESE	AVV
ZONA ALTA VAL D'ELSA	AVD



Per quanto riguarda gli **spazi aperti** di pertinenza degli edifici, la Delibera del 2019 definisce un criterio di codifica analogo a quello utilizzato per gli edifici stessi, ovvero una codifica a livelli, in questo caso 5, così strutturata:

- **codice ente:** codice ISTAT dell'azienda, nel caso di Giunta Regionale 09G (3 caratteri, fisso)
- **codice zona:** codice identificativo della zona in cui l'asset si colloca geograficamente. In base alla suddetta Delibera il territorio toscano è suddiviso in 28 zone (corrispondenti alle zone-distretto utilizzate dal sistema sanitario). In allegato si riporta l'elenco delle zone con il rispettivo codice e l'elenco dei Comuni che ne fanno parte
- **codice presidio:** codice alfanumerico (max 4 caratteri) che individua il presidio inteso come complesso immobiliare, ovvero gruppo di fabbricati che condividono lo stesso indirizzo
- **codice tipologia area esterna:** codice alfanumerico (3 caratteri) che individua la tipologia di area esterna, con la seguente convenzione:

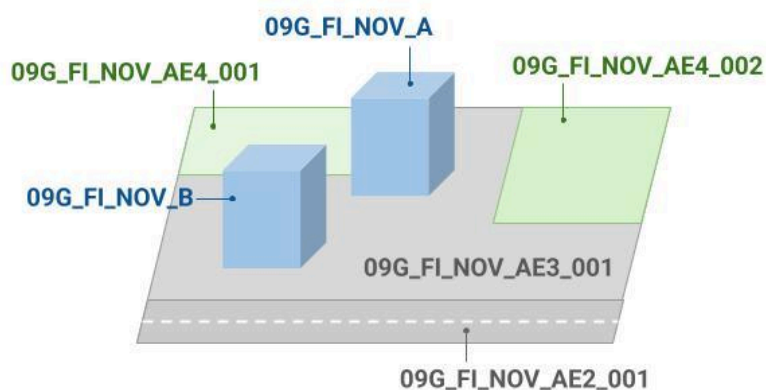
area esterna	codice
AREE ESTERNE - PERCORSI	AE2
AREE ESTERNE - PARCHEGGI	AE3
AREE ESTERNE - VERDE	AE4

- **codice area esterna:** codice numerico (3 caratteri) che rappresenta il numero progressivo della singola area.

Si evidenzia che le tre macro tipologie di area esterna si collocano sempre in riferimento a un presidio o complesso immobiliare, così come i corpi di fabbrica. A un presidio saranno quindi associati sia i suoi edifici sia i diversi tipi di spazio aperto.

Esempi:

- zona Firenze: **09G_FI**
- presidio di Novoli: **09G_FI_NOV**
- aree verdi del presidio di Novoli: **09G_FI_NOV_AE4**
- area verde n.1 del del presidio di Novoli: **09G_FI_NOV_AE4_001**

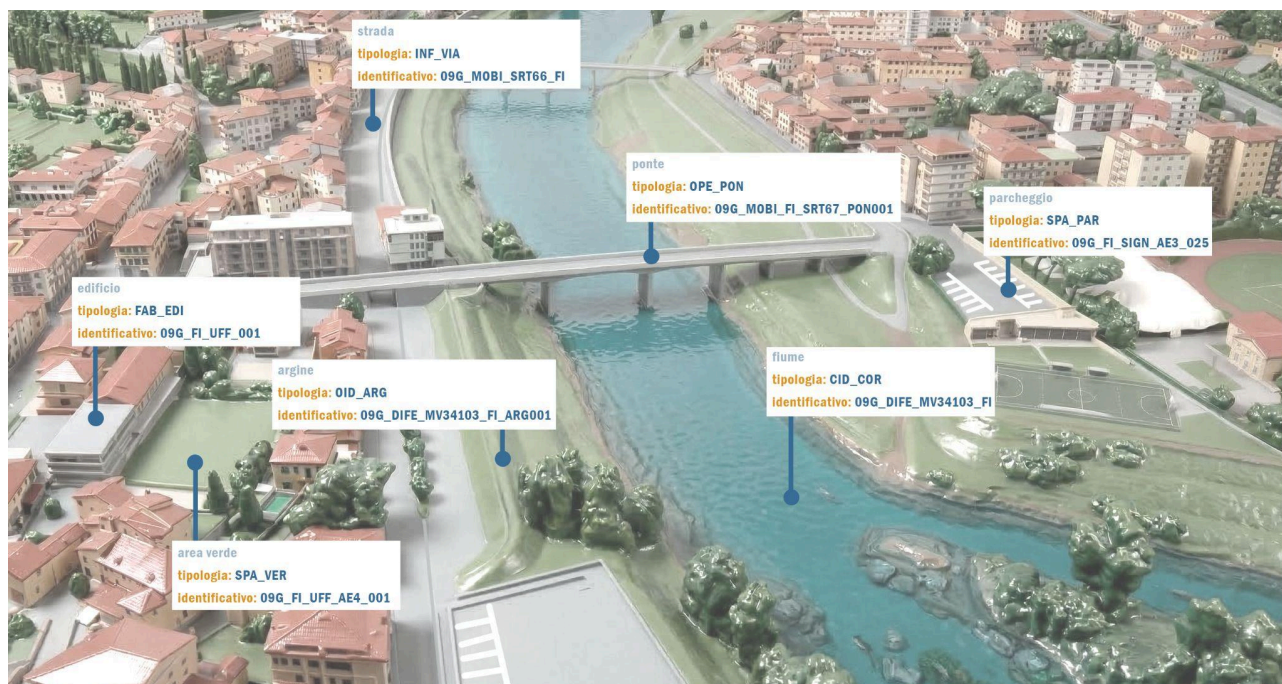




Per ciascuna delle entità definite da Regione Toscana è stabilita una **mappatura verso le entità IFC**, riportata nella seguente tabella.

asset RT	entità IFC
PRESIDIO	<i>IfcSite</i>
EDIFICIO	<i>IfcBuilding</i>
PIANO	<i>IfcBuildingStorey</i>
STANZA	<i>IfcSpace</i>
SPAZIO APERTO - PARCHEGGIO, PIAZZALE ETC.	<i>IfcSpace</i>
SPAZIO APERTO - PERCORSO	<i>IfcRoad</i>
SPAZIO APERTO - VERDE	<i>IfcSpace</i>

Alla luce di quanto descritto, ogni asset viene individuato come **tipo di opera** e come **singola opera**.



Naturalmente le presenti Linee Guida, come documento di carattere generale, devono assolvere al compito di essere più esaustive possibile e dunque comprendono e affrontano un panorama di casi e situazioni che non necessariamente devono essere applicati in ogni caso e nella loro totalità.

Ciò vale anche per i sistemi di codifica che sono qui esposti ed esemplificati, che dovranno sempre essere **applicati in maniera calibrata** rispetto alla natura della singola commessa, alle caratteristiche dell'intervento e soprattutto alle **finalità della modellazione BIM**, in modo da evitare carenze informative ma anche inutili ridondanze di dati non necessari.



A titolo esemplificativo, si riporta uno schema di quello che può essere un indirizzo metodologico nell'applicazione dei sistemi di classificazione, codifica e scomposizione previsti:

	asset per sola modellazione di contesto	asset non oggetto di intervento, di competenza di RT	asset oggetto di intervento, non gestiti da RT	asset oggetto di intervento, gestiti da RT
classificazione tipologica	X	X	X	X
codice identificativo secondo SBS		X		X
scomposizione secondo PBS			X	X
assegnazione parametri (Pset)			X	X

3.3 Product Breakdown Structure (PBS)

Ogni tipologia di asset è **suddivisa in componenti** tecnologico-funzionali secondo una **Product Breakdown Structure** articolata su più livelli.

Ogni Linea Guida specialistica tratta la PBS relativa agli asset di competenza della Direzione di riferimento.

Nei casi in cui gli interventi prevedono la **compresenza di asset afferenti ad ambiti diversi**, per la codifica e scomposizione di questi si deve fare riferimento alla SBS e PBS contenute nella Linea Guida specialistica relativa al loro specifico ambito.

Come anticipato nel documento LG00, la scomposizione dell'asset avviene, da un lato, relativamente alle **componenti digitali**, ovvero gli oggetti da utilizzare ai fini della modellazione BIM, dall'altro relativamente agli **elementi tecnici**, ovvero le unità tecnologiche minime calibrate rispetto a quelli che sono i principali obiettivi di utilizzo del modello digitale, ovvero, nel caso delle opere edilizie, la **gestione manutentiva dell'opera**. Adottare un tale tipo di scomposizione permette di gestire nella maniera più opportuna i livelli dell'albero a cui riferire le informazioni, in primis le attività della manutenzione programmata e correttiva e i relativi documenti.

3.3.1 Sistema di scomposizione e nomenclatura delle componenti digitali

Per quanto riguarda la scomposizione ai fini della modellazione BIM, viene proposto un **metodo di nomenclatura delle componenti digitali**, intese come gli oggetti parametrici e non parametrici impiegati all'interno dei modelli, in modo che la modellazione risulti più omogenea possibile e che ogni tipologia di elemento digitale sia opportunamente identificata all'interno del modello attraverso l'intero ciclo di vita dell'opera. In particolare, ogni categoria di oggetto, che si tratti di componenti di sistema o componenti caricabili o locali, si articola in sub categorie. I codici da utilizzare per le principali categorie e subcategorie sono definiti dall'ente e sono riportati in Allegato.



Lo scopo di questa standardizzazione è duplice: in primo luogo, facilitare in modo significativo la lettura, la navigazione e l'interpretazione del modello da parte di tutti i soggetti che su di esso devono intervenire; inoltre, una strutturazione chiara e standardizzata del modello facilita la **mappatura degli elementi digitali rispetto ai sistemi di classificazione e di codifica degli asset utilizzati dall'ente**, consentendo di ricercare, filtrare e aggregare gli elementi in base a specifiche proprietà o attributi (disciplina, funzione, fase del ciclo di vita, classificazione, ecc.). Infine, tale approccio risulta fondamentale per assicurare la corretta **interoperabilità** tra sistemi e applicativi e l'esportazione fluida e completa del modello stesso.

La codifica standardizzata supporta infatti la mappatura e la traduzione dei dati in vari formati aperti senza perdita di informazioni essenziali, garantendo che l'informazione digitale generata possa essere riutilizzata e scambiata efficacemente tra i diversi software e piattaforme, in linea con gli obiettivi di un vero e proprio *digital twin* o di un sistema di asset management integrato.

La metodologia di codifica, le sue regole di attribuzione e la sua struttura gerarchica saranno dettagliatamente descritte e rese disponibili a tutti i soggetti coinvolti nella gestione dell'intero ciclo di vita degli asset..

Il modello sarà dunque articolato in componenti digitali caratterizzate da un codice così composto:

disciplina	categoria	subcategoria	descrizione
XXX	XXX	XXX	Testo

Al fine di comporre correttamente la codifica, la concatenazione dei campi dovrà essere effettuata per mezzo del carattere “_”.



Esempio:

IME_ACT_VAL_RegolazioneAcciaioDN50

dove valgono le seguenti considerazioni:

- **colonna 1**
il tipo di disciplina è definita al paragrafo *"Struttura ed organizzazione della modellazione informativa"*
- **colonna 2**
l'elenco delle categorie è riportato in allegato alle presenti Linee Guida
- **colonna 3**
l'elenco delle subcategorie è riportato in allegato alle presenti Linee Guida
- **colonna 4**
la descrizione è un testo libero (massimo 30 caratteri) con formato tipo *Camel/Case* (ossia senza spazi e con iniziali maiuscole per ciascuna parola) che deve contenere al minimo le caratteristiche dimensionali dell'elemento ed eventuali caratteristiche tipologiche distintive.

La codifica è generale e potrà essere ulteriormente dettagliata in ciascun specifico CI. Analogamente, ulteriori categorie di elementi di cui dovesse emergere la necessità potranno essere create e inserite nell'elenco, previo accordo con la Stazione Appaltante.

3.3.2 Sistema di scomposizione e nomenclatura degli elementi tecnici

Per quanto riguarda invece la scomposizione degli asset edilizi in **elementi tecnici**, Regione Toscana utilizza come base di riferimento la norma **UNI 8290-1:1981**.

Gli elementi tecnici individuati, che, si ricorda, sono in questa fase e in questo ambito calibrati sulla gestione della manutenzione del cespite, sono relazionati ai singoli modelli disciplinari previsti.

Come noto, la norma UNI 8290 suddivide l'immobile attraverso una scomposizione in tre livelli secondo un crescente grado di dettaglio:

- 1. Classe Unità Tecnologica** di appartenenza degli elementi;
- 2. Unità Tecnologica**, riferita alle parti del sistema;
- 3. Classe Elemento Tecnico**, specifica del singolo elemento.

Ogni livello è valorizzato con una cifra numerica, così da andare a comporre un unico valore nel livello finale.

In questo modo la norma descrive l'organismo architettonico tramite 8 Classi di Unità Tecnologiche, articolate in circa 80 Classi di Elementi Tecnici.

Alla luce dell'utilizzo, da parte dell'ente, della scomposizione ai fini manutentivi, nonché dell'innovazione tecnologica avvenuta dall'epoca di approvazione della norma, Regione Toscana ha ritenuto utile approfondire lo schema originario della suddetta norma andando ad aggiungere un quarto livello di scomposizione.



L'articolazione finale di questa scomposizione è dunque del tipo:

I livello	II livello	III livello	IV livello
Classe Unità Tecnologica	Unità Tecnologica	Classe Elemento Tecnico	Elemento Tecnico



La PBS completa, comprensiva dei quattro livelli, è oggetto di specifico allegato.

Tale ulteriore livello di approfondimento, si evidenzia, tiene conto di una scomposizione dell'immobile già in uso a Regione Toscana e legata all'Accordo Quadro regionale per la manutenzione, conduzione e gestione del patrimonio immobiliare e degli impianti (decreto n. 20139/2018), in particolare definita nella **Scheda H** allegata al Capitolato Normativo e Tecnico della stessa gara, dunque prevede un'opportuna riconduzione delle componenti della Scheda H agli elementi tecnici del IV livello della PBS. Tale riconduzione è anch'essa allegata alle presenti Linee Guida.

3.4 Functional Breakdown Structure (FBS)

La complessità tipica della gestione del patrimonio può richiedere di definire, trasversalmente alla struttura spaziale gerarchica, anche una **struttura funzionale** dell'asset, destinata a una lettura delle informazioni secondo dinamiche e necessità legate alla gestione di specifici aspetti tecnici e/o prestazionali di settore. A questo scopo Regione Toscana suggerisce l'individuazione, creazione e utilizzo di determinati raggruppamenti di ambienti (es. compartimenti antincendio, dipartimenti e unità operative, aree aperte o chiuse al pubblico, etc). Tali raggruppamenti sono tipizzati ed elencati nella tabella riportata, sebbene non esaustiva.

Infatti, eventuali ulteriori criteri di aggregazione funzionale che si dovessero rendere necessari potranno essere aggiunti previo accordo con la Stazione Appaltante.



Dal punto di vista della mappatura con le entità Ifc, ogni raggruppamento corrisponde a una IfcZone. Al fine di consentire una puntuale verifica dei requisiti informativi sui modelli, si evidenzia l'importanza che i raggruppamenti di IfcSpace in IfcZone siano replicati in tutti i modelli disciplinari contenenti IfcSpace.

tipo di zona	entità IFC
COMPARTIMENTO ANTINCENDIO	IfcZone
CENTRO DI COSTO/SEDE INVENTARIALE	IfcZone
COMPONENTE CATASTALE	IfcZone
AREA APERTA/CHIUSA AL PUBBLICO	IfcZone
AREA ACCESSIBILE	IfcZone
VIA D'ESODO	IfcZone
AREA DI CANTIERE	IfcZone
REPARTO/DIPARTIMENTO/SETTORE	IfcZone



3.5 Legami tra SBS, PBS e FBS

Una volta definite le entità della scomposizione spaziale e funzionale e la loro mappatura con entità Ifc, **gli elementi della PBS potranno essere riferiti a una o più di esse**, secondo la logica più opportuna per il singolo caso. Regione Toscana richiede il corretto posizionamento e attribuzione degli elementi rispetto alle strutture (spaziali e/o funzionali) che li ospitano, secondo la SBS e la FBS dell'ente.

Ad esempio, ai fini dell'utilizzo in ambito gestionale-manutentivo, l'ente richiede che gli elementi tecnici che costituiscono oggetti puntuali (es. terminali, finiture interne, controsoffitti, etc) siano sempre collegati al vano che li ospita; allo stesso modo, elementi tecnici collocati all'esterno dovranno sempre essere riconducibili all'area esterna in cui si trovano.

A seconda delle esigenze specifiche di ogni singolo caso, sarà possibile chiedere che vengano rispettati determinati criteri di associazione (ad esempio, nell'ambito di una modellazione destinata alla prevenzione incendi potrà essere chiesto di associare gli elementi tecnici ai compartimenti antincendio).

Si evidenzia che gli oggetti (elementi digitali, oggetti d'arredo fissi e mobili, parametri legati alla valutazione energetica o di utilizzo dello spazio), possono essere associati ad ogni ambiente individuabile sia tramite una delimitazione fisica sia una delimitazione ideale o virtuale, ovvero possono essere attribuiti sia alle entità fisiche (es. piano, stanza) sia alle zone (es. compartimenti antincendio, sedi inventariali).

3.6 Riferimento degli elementi ai livelli del modello

Tutti gli elementi digitali e tecnici contenuti nei modelli devono essere correttamente **riferiti ai piani** dei fabbricati. Tale associazione permette ai software di authoring di dedurre la posizione di ciascun elemento rispetto al contenitore superiore e, di conseguenza, alla totalità dell'asset, facilitando le attività di lettura, uso, verifica ed estrazione delle informazioni, soprattutto nell'ambito gestionale e manutentivo.

Nella tabella seguente si riporta un indirizzo per la corretta associazione:

oggetto	riferimento
SPAZIO	riferito al livello su cui giace
SOLAIO	riferito al livello su cui giace
CONTROSOFFITTO	riferito al livello sottostante
INFISSO	riferito al livello sottostante
FONDAZIONE	riferita al livello su cui giace
TRAVE	riferita al livello sottostante

In caso di **elementi che interessano più piani** (ad esempio ascensori e scale mobili) si suggerisce di riferirli al piano più basso da essi interessato.

3.7 Unità minima di modellazione

Nel contesto delle presenti linee guida, la definizione dell'unità minima di modellazione (UMM) deve essere chiaramente articolata in relazione alla strutturazione del modello per piani e/o per porzioni di opera, distinguendo in modo esplicito tra nuove costruzioni e interventi sul patrimonio esistente. L'UMM non va infatti intesa esclusivamente come singolo oggetto informativo, ma come entità minima coerente con la



scomposizione spaziale e funzionale del modello (piano, zona, corpo di fabbrica o unità tecnologica), capace di garantire tracciabilità, interrogabilità e aggiornamento delle informazioni.

Nel caso delle **nuove opere**, l'approccio è intrinsecamente *object-based*, in quanto il modello è generato a partire da oggetti informativi parametrici nativi digitali, ciascuno rappresentativo di un componente edilizio definito (pareti, solai, elementi strutturali, sistemi impiantistici). In questo contesto, l'UMM coincide generalmente con il singolo oggetto tecnico elementare, organizzato gerarchicamente all'interno del modello per piani (storey) e per porzioni funzionali dell'edificio. Il modello di piano rappresenta quindi una collezione strutturata e coerente di UMM già definite, facilmente aggregabili in sotto modelli disciplinari o federati. Tale impostazione, coerente con la UNI 11337 e con la ISO 19650, consente elevati livelli di standardizzazione, interoperabilità e controllo, supportando in modo efficace computazioni, simulazioni e coordinamento multidisciplinare. L'informazione, in questo caso, è progettata e cresce in modo progressivo e lineare, con livelli di dettaglio (LOD/LOI) predefiniti e verificabili.

Diversamente, nel caso delle **costruzioni esistenti**, l'approccio deve essere necessariamente *knowledge-based*, in quanto il modello informativo non nasce da una progettazione ex novo, ma dalla ricostruzione della conoscenza del manufatto attraverso rilievi, indagini e analisi diagnostiche. In tale scenario, l'UMM non è definita a priori come oggetto elementare standard, ma deriva dall'integrazione di dati eterogenei (laser scanning, fotogrammetria, saggi materici, documentazione storica), risultando fortemente condizionata dal livello di conoscenza (LC) e dall'affidabilità delle informazioni disponibili.

Ne consegue che l'UMM può coincidere sia con singoli elementi edilizi, laddove adeguatamente rilevati, sia con porzioni più ampie del modello, quali ambienti, sistemi costruttivi o interi segmenti di piano.

Il rapporto tra UMM e articolazione del modello per piani o porzioni di opera diventa quindi, per l'esistente, parte integrante del processo conoscitivo: il modello può essere sviluppato per "cluster" informativi riferiti a specifiche aree (ad esempio un piano rilevato con un certo grado di dettaglio o una zona oggetto di intervento), all'interno dei quali le UMM vengono definite e affinate progressivamente in funzione dei risultati delle indagini. A differenza del nuovo, dove il modello di piano è una semplice struttura organizzativa di oggetti già noti, nell'esistente esso rappresenta anche un contenitore di conoscenza in evoluzione, in cui la granularità della modellazione è variabile e adattiva.

La differenza sostanziale tra i due ambiti risiede quindi nel fatto che, mentre nelle nuove costruzioni l'UMM è stabile, standardizzata e coincidente con l'oggetto tecnico (approccio *object-based*), nel patrimonio esistente essa è dinamica, scalabile e dipendente dal processo conoscitivo (approccio *knowledge-based*), dovendo integrare e rappresentare in modo esplicito anche il grado di incertezza e di affidabilità del dato.

Si evidenzia che, sulla base di queste considerazioni di carattere generale, saranno sviluppati i capitoli informativi specifici, con la finalità di adattare i requisiti alle necessità del singolo servizio e agli obiettivi dell'intervento.

3.8 Codifica documentale

Tutti gli elaborati documentali, ad esclusione dei modelli informativi, per i quali sono definite specifiche regole riportate al paragrafo successivo, dovranno essere codificati secondo la **nomenclatura** definita nel presente paragrafo. Questo mira a garantire la **tracciabilità**, la **corretta archiviazione**, la **facile reperibilità** e la coerenza dell'intero corpus di documenti di progetto. L'adesione rigorosa allo schema di nomenclatura definito è un requisito imprescindibile per la gestione efficace del flusso informativo e per la conformità agli standard di progetto e di gestione documentale.



Al fine di comporre correttamente la codifica, la concatenazione dei campi dovrà essere effettuata per mezzo del carattere “_”.

La codifica **generale dei documenti**, che potrà essere ulteriormente dettagliata in ciascun specifico CI, è così strutturata:

codice asset		dati documento					
presidio	edificio/i	fase servizio	disciplina	tipo documento	piano	progressivo	revisione
09G_FI_NOV	XXXX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	rXX

Esempio:

09G_FI_NOV_A_PE_GEN_RGN_XXX_001_r01

dove valgono le seguenti considerazioni:

- **colonne 1-2 - codice asset**

codice di presidio e di edificio così come definiti al paragrafo “SBS”. Si applica inoltre la seguente convenzione:

ZZZ nel caso in cui il documento interessi più edifici

XXX nel caso in cui il documento non riguardi alcun edificio

- **colonna 3 - codice fase del servizio**

l'elenco delle fasi è individuato al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 4 - codice disciplina**

il codice di disciplina è definito al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 5 - tipo documento**

il tipo di documento è riportato, a titolo indicativo e non esaustivo, al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 6 - codice piano**

il codice piano è definito come al paragrafo “SBS”; inoltre, si applica quanto segue:

ZZZ nel caso in cui l'elaborato interessi più livelli (planimetria generale, abaco infissi per più livelli, etc.)

XXX nel caso in cui l'elaborato non riguardi alcun livello (es. relazioni, prospetti, sezioni, etc.)

- **colonna 7 - numero progressivo**

il progressivo è un valore numerico a tre cifre, ad esempio “001”, che tiene conto del numero di elaborati con identica codifica nei campi precedenti

- **colonna 8 - numero revisione**

valore alfanumerico a tre caratteri, ad esempio “r01”, che tiene conto del numero di elaborati con identica codifica nei campi precedenti. Si evidenzia che per “revisione” si intende una nuova emissione ufficiale dell'elaborato richiesta della Committenza, e non una revisione interna al gruppo di lavoro.



3.9 Codifica dei modelli informativi

Tutti i modelli informativi dovranno essere codificati secondo la **nomenclatura** definita nel presente paragrafo. Questa regola è fondamentale per garantire la **tracciabilità**, la **corretta archiviazione**, la **facile reperibilità** e la coerenza dell'intero corpus dei modelli informativi. L'adesione rigorosa a questo schema di nomenclatura è infatti un requisito imprescindibile per la gestione efficace del flusso informativo e per la conformità agli standard di progetto.

Al fine di comporre correttamente la codifica la concatenazione dei campi dovrà essere effettuata per mezzo del carattere “_”.

La **codifica generale dei modelli**, che potrà poi essere ulteriormente dettagliata in ciascun specifico CI, è così strutturata:

codice asset		dati modello				
presidio	edificio/i	fase servizio	disciplina	tipo modello	progressivo	revisione
09G_FI_NOV	XXXX	XX	XXX	MX	XXX	rXX

Esempio:

09G_FI_NOV_A_PE_COO_MC_001_r01

dove valgono le seguenti considerazioni:

- **colonne 1-2 - codice asset**

codice di presidio e di edificio così come definiti al paragrafo “SBS”. Si applica inoltre la seguente convenzione:

ZZZ nel caso in cui il documento interessi più edifici

XXX nel caso in cui il documento non riguardi alcun edificio

- **colonna 3 - codice fase del servizio**

l'elenco delle fasi è individuato al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 4 - codice disciplina**

il codice di disciplina è definito al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 5 - tipo modello**

il tipo di modello è definito al paragrafo “Struttura ed organizzazione della modellazione informativa”

- **colonna 6 - numero progressivo**

il progressivo è un valore numerico a tre cifre, ad esempio “001”, che tiene conto del numero di elaborati con identica codifica nei campi precedenti

- **colonna 7 - numero revisione**

valore alfanumerico a tre caratteri, ad esempio “r01”, che tiene conto del numero di elaborati con identica codifica nei campi precedenti. Si evidenzia che per “revisione” si intende una nuova emissione ufficiale dell'elaborato richiesta della Committenza, e non una revisione interna al gruppo di lavoro.



4. Struttura ed organizzazione della modellazione informativa

Sull'impostazione e articolazione dei modelli incidono diversi fattori, tra cui:

- **il livello di progettazione** e la fase dell'intervento
- **gli usi** per i quali il modello dovrà essere utilizzato, e i relativi obiettivi informativi
- **le discipline** coinvolte nell'intervento
- **peculiarità specifiche** dell'intervento (tipologia, complessità, estensione spaziale etc).

In base a questi elementi variano sia il tipo di scomposizione (PBS, FBS) adottata (e la relativa mappatura con gli elementi digitali), sia il livello di fabbisogno informativo e geometrico.

A titolo di esempio, per un modello BIM destinato alla gestione della manutenzione di un immobile sarà adottata la PBS in elementi tecnici tarata sulle attività manutentive, sarà richiesto un livello di approfondimento geometrico relativamente basso mentre sarà privilegiato il fabbisogno informativo degli elementi, insieme a un'opportuna dotazione di materiale documentale ad essi collegato.

Nelle tabelle che seguono si riportano gli **schemi di riferimento** per le fasi, gli usi, le discipline e le tipologie documentali, naturalmente non esaustivi ma ampliabili nel tempo in base alle specifiche esigenze dell'ente. L'Operatore Economico potrà quindi proporre ulteriori codifiche che dovranno essere formalizzate in sede di redazione del pGI.

fase	codice
PROGRAMMAZIONE (DIP, DOCFAP)	PG
PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	PF
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	PE
ESECUZIONE LAVORI	ES
GESTIONE E MANUTENZIONE	GM

uso del modello
CONOSCENZA DELLO STATO ATTUALE
PROGETTAZIONE DISCIPLINARE DELL'INTERVENTO
PIANIFICAZIONE TEMPORALE DELLE OPERE
ANALISI STRUTTURALE
ANALISI ENERGETICA
ANALISI ILLUMINOTECNICA
ESTRAZIONE DELLE QUANTITA'
GESTIONE DEGLI SPAZI
MANUTENZIONE E GESTIONE
STIMA DEI COSTI
PREFABBRICAZIONE DEGLI ELEMENTI
VALUTAZIONE SMONTAGGIO, DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO



disciplina	codice
GENERALE/GIURIDICO	GEN
COORDINAMENTO	COO
ARCHITETTURA	ARC
STRUTTURE	STR
IMPIANTI MECCANICI	IME
IMPIANTI IDRICO-SANITARI	IDS
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	IEL
IMPIANTI ANTINCENDIO	IAN
IMPIANTI GENERICI	IMP
SONDAGGI, INDAGINI, RILIEVI	SIR
PAESAGGIO E CONTESTO	PAC
URBANISTICA	URB
ARCHEOLOGIA	ACH
ARREDI E ATTREZZATURE	AAT
SISTEMAZIONI ESTERNE	EST
GEOLOGIA	GEO
IDRAULICA	IDR
AMBIENTALE	AMB
SISMICA	SSM
GEOTECNICA	GET
IDROLOGIA	IDL
INFRASTRUTTURA STRADALE	INS
OPERE STRUTTURALI	OPS
ARMAMENTO	ARM
MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	MIA
OPERE DI PROTEZIONE DEI VERSANTI	OPV
OPERE A VERDE	OAV
TRAFFICO	TRA
INTERFERENZE	INT
ESPROPRI	ESP
TECNICO-ECONOMICO	TEE



MANUTENZIONE	MAN
CONTROLLO	CON
SICUREZZA E CANTIERE	SIC
MONITORAGGIO	MON

tipo documento	
ABA	Abaco
APR	Analisi Prezzi
AUT	Analisi Urbanistico-Territoriali
CIN	Capitolato Informativo
CME	Computo Metrico
COM	Comunicazione
CRO	Cronoprogramma
CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
CTD	Capitolato Tecnico Descrittivo
DCO	Dettaglio Costruttivo
DIC	Dichiarazione
ECA	Elaborato Catastale
EEL	Elenco Elaborati
EGR	Elaborato Grafico
ELP	Elenco Prezzi
EST	Elaborato Strutturale
ETE	Elaborato Tecnico
ETO	Elaborato Topografico
FDC	Fascicolo dei Calcoli
FOT	Documentazione Fotografica
MAN	Manuale
MOD	Modello Tridimensionale
PGE	Planimetria Generale
PIA	Pianta
POS	POS
PPE	Piano Particellare d'Esproprio



PRE	Prescrizione
PRO	Prospetti
PSC	PSC
QEC	Quadro Economico
RCA	Relazione di Calcolo
RGE	Relazione Generale
RSP	Relazione Specialistica
RTE	Relazione Tecnica
SCH	Schema
SEZ	Sezioni
STE	Scheda Tecnica
VER	Verbale

In base a questi elementi, potrà essere prevista:

- un'organizzazione in **modelli disciplinari**
- una ripartizione dei modelli in **parti d'opera/lotti/blocchi funzionali**, a seconda del contesto.

Inoltre, in base a tutti i suddetti fattori, sarà stabilito il **fabbisogno informativo** più opportuno.

I modelli richiesti, distinti per disciplina e, laddove previsto, per parte d'opera, si distinguono anche in base al fatto che siano destinati alla visualizzazione e fruizione 3D o alla produzione di elaborati documentali 2D. Ai modelli disciplinari e a quelli per la produzione documentale si aggiunge infine il **modello di coordinamento e federato**, contenente i link di riferimento a tutti i modelli parziali.

La tipizzazione dei modelli, che dovrà essere sempre esplicitata tramite l'uso dell'Elenco Modelli dedicato, è dunque riportata nella seguente tabella:

tipo modello	codice
Modello per la produzione documentale	M2
Modello informativo disciplinare	M3
Modello di coordinamento	MC

Le suddette tipologie sono più approfonditamente descritte nel seguito.

L'articolazione dei modelli in discipline ed eventualmente in parti d'opera è proposta in linea generale nello specifico CI, per poi essere dettagliata nell'oGI e quindi definita puntualmente nel pGI.

In linea di principio, è da **prediligere la suddivisione unicamente in modelli disciplinari**, così da facilitare e snellire le lavorazioni dei singoli team, mentre si suggerisce di ricorrere a suddivisioni del modello in parti e/o lotti solo qualora la complessità, l'**estensione dell'opera** o le **dimensioni dei file** lo rendano necessario. In questo caso, l'articolazione delle singole parti in modelli disciplinari dovrà essere omogenea. Nei casi in cui si debba ricorrere alla suddivisione dei modelli in parti, per il criterio di suddivisione si suggerisce di **fare riferimento alle entità individuate nella SBS**, così da ottenere modelli più facilmente componibili.



Sarà cura del BIM Manager della SA, di concerto con l'affidatario del servizio, eventualmente provvedere, in relazione ad eventuali difficoltà operative, alla revisione e implementazione di questo aspetto.

Di seguito si descrivono brevemente le caratteristiche peculiari delle tre tipologie di modello:

M3 - Modelli informativi tridimensionali disciplinari

I modelli informativi tridimensionali saranno di preferenza suddivisi per disciplina: eventuali variazioni saranno specificate e giustificate nel pgl. Di seguito alcune indicazioni per la corretta gestione dei modelli di lavoro 3D disciplinari:

- ciascun modello disciplinare è creato dal gruppo di lavoro di competenza in materia (architettura, strutture, impianti etc.), utilizzando il modello URS (Unique Reference System, le cui caratteristiche sono esplicitate nel successivo paragrafo **"Coordinate"**) come riferimento per le coordinate e per l'impostazione della vista iniziale. Per ogni file disciplinare dovrà essere generato un modello centrale su spazio proprietario;
- per ciascun modello disciplinare dovranno essere correttamente impostati i parametri condivisi così come da modello di riferimento;
- ciascun modello disciplinare conterrà livelli, griglie e linea di confine in copia monitorata dal file URS;
- ciascun modello disciplinare conterrà la modellazione 3D della specifica disciplina;
- ciascun modello disciplinare conterrà tutte le schedules relative alle quantità da esportare dal modello disciplinare.

M2 - Modello per la produzione documentale in cui saranno collegati i modelli M3

La Stazione Appaltante avrà facoltà di richiedere all'Operatore Economico affidatario di produrre le tavole/elaborati documentali direttamente nei file informativi disciplinari (M3) oppure di utilizzare, in alternativa, un modello bidimensionale, cosiddetto M2, ovvero un file esterno specificatamente dedicato a tale produzione documentale. Tale scelta varierà in relazione alle dimensioni e alla complessità del servizio in oggetto. Per questo motivo non sarà definito come cogente e strettamente necessario l'uso di un file dedicato alla produzione documentale, ma verrà lasciato come opzione da specificare nell'Elenco dei modelli, da concordare in fase di pGI.

MC - Modelli di coordinamento e federati

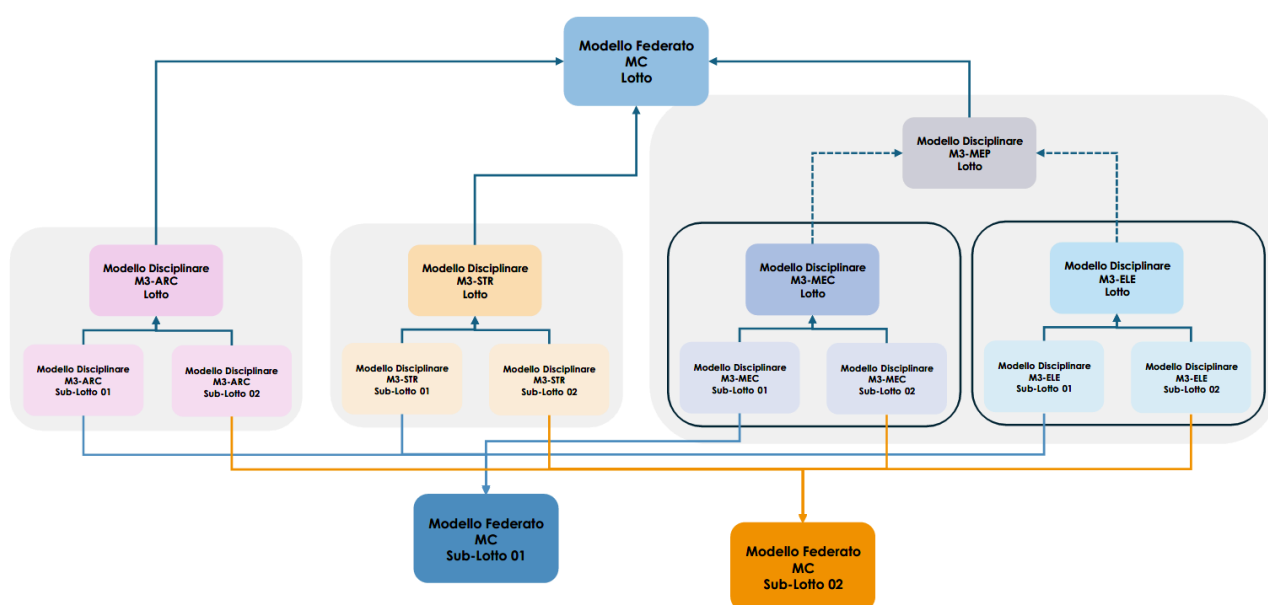
I modelli informativi disciplinari saranno coordinati e verificati mediante modelli di coordinamento e federati, la cui strutturazione sarà definita nel pGI. Di seguito alcune indicazioni per la corretta gestione dei modelli di coordinamento e federati:

- il modello di coordinamento e federato sarà creato dal BIM Coordinator Generale dell'Affidatario, e costituirà il modello di coordinamento all'interno del quale saranno inseriti i link a tutti i modelli di progetto, relativi a tutte le discipline coinvolte;
- all'interno del modello di coordinamento e federato non dovranno essere presenti elementi 3D o 2D di nessuna natura;
- il BIM Coordinator Generale dell'Affidatario, se riterrà opportuno, potrà creare all'interno del modello di coordinamento e federato: viste, tavole, ecc., per favorire la condivisione con la SA o la DL.

4.1 Federazione modelli

La federazione dei modelli segue fedelmente quanto è stato già definito nel precedente subcapitolo. Saranno creati dei modelli di coordinamento, definiti con MC nell'ambito delle presenti Linee Guida, risultato della federazione dei modelli M3, attraverso i quali i BIM Coordinator dell'Affidatario ed il team di verifica/validazione della SA verificheranno la qualità e la coerenza degli stessi, provvedendo alle analisi di incoerenze informative e delle interferenze.

Per ogni Lotto dello specifico servizio saranno creati dei modelli MC, come federazione dei modelli disciplinari, e saranno condivisi, per le necessarie procedura di verifica e validazione, alla SA nei momenti concordati contrattualmente. I modelli federati MC potranno essere creati anche per i singoli Sub-Lotti. Per maggiore chiarezza, si faccia riferimento alle relazioni indicate nella seguente immagine:





4.2 Indirizzi per la modellazione del contesto

Nell'ambito della definizione dei criteri di modellazione, soprattutto nei casi in cui gli interventi riguardano **porzioni** di entità spaziali, può essere utile regolare e circoscrivere in maniera coerente i confini di quanto deve essere modellato, così da ottenere, nel tempo, modelli omogenei, facilmente aggregabili e componibili. Per stabilire tali regole, si suggerisce di utilizzare le entità spaziali della SBS dell'ente.

Ad esempio, nel caso di un intervento che interessi una porzione di un immobile, può essere utile richiedere che venga modellato l'intero edificio (con un livello di dettaglio opportunamente calibrato), oppure si può stabilire che l'entità spaziale minima di modellazione sia il piano del fabbricato; in questo modo risulterà più semplice andare a federare modelli relativi a interventi diversi, evitando "vuoti" o, al contrario, sovrapposizioni che possono appesantire, oltre che le dimensioni dei file, anche le necessarie attività di coordinamento.

Esempi:

- progetto dorsale e terminali impianti -> **si richiede modello per tutto il piano o tutto l'edificio**
- progetto nuove scale antincendio -> **si richiede modello per tutto l'edificio**
- progetto rifacimento manto stradale -> **si richiede modello per tutto il tratto stradale**

L'estensione del contesto di modellazione può essere diversa a seconda della disciplina del modello (ad esempio il modello architettonico può essere sviluppato per l'intero edificio, mentre il modello impiantistico può essere sviluppato per un singolo piano).

Il contesto di modellazione, che dipende dalla singola commessa e può variare in base alla complessità di quest'ultima, in termini di grado di dettaglio progettuale o di estensione spaziale, dovrà comunque essere **riferito alla struttura spaziale** adottata dall'ente.

4.3 Coordinate

Nella presente sezione si tracciano i principi riguardo allo Unified Reference System (URS o Sistema di Riferimento Unificato), ai sistemi di coordinate condivise e le unità di misura e le tolleranze.

Il modello URS è un file fondamentale di coordinamento nel BIM, poiché funge da "lingua comune" digitale contenente solo i riferimenti geometrici essenziali (coordinate, griglie, livelli), non elementi grafici, garantendo che tutti i modelli delle diverse discipline (architettonico, strutturale, impiantistico) siano georeferenziati correttamente e allineati nello stesso sistema, prevenendo interferenze e assicurando la coerenza del modello federato finale, e risponde ai seguenti obiettivi:

- Allineamento: assicura che tutti i modelli siano posizionati nello stesso spazio virtuale.
- Georeferenziazione: stabilisce il punto zero e l'orientamento del progetto.
- Riferimenti Condivisi: contiene griglie (assi di riferimento planimetrici) e livelli (piani di riferimento altimetrici).

La corretta georeferenziazione dei modelli è infatti attività cruciale per la corretta gestione del patrimonio immobiliare: si specifica infatti che la strategia di gestione delle coordinate e specifiche di riferimento sarà riproposta anche per usi futuri dei modelli informativi, così da dare continuità alla gestione informativa, ed è richiesta per ogni modello che sarà redatto e condiviso con la SA.

4.3.1 Sistema comune di coordinate

Data l'importanza del tema, si ritiene necessario che per ogni servizio siano definiti dei punti fiduciali sui quali sarà basata la modellazione informativa, così come definiti nella tabella successiva.



Punto di interesse	Coordinate	
Punto di rilevamento (Survey Point)	N/S (Y)	X
	E/O (X)	X
	Elevazione	X m s.l.m.
Punto di interesse	Coordinate	
Punto base di progetto (Project Base Point)	N/S (Y)	xxxxxxxx,xxx m
	E/O (X)	xxxxxxxx,xxx m
	Elevazione	xxxx,xx m s.l.m.
	Angolo Nord reale	xx.xxxxxx°

Le coordinate sopra riportate sono riferite al sistema ETRF2000 UTM 32, e coincideranno con il sistema del software di BIM Authoring in uso. Le indicazioni riportate nella tabella, che sarà parte integrante o di Capitolato Informativo e di successiva oGI e pGI, dovranno essere desunte dallo specifico file di rilievo delle aree oggetto di intervento, e dovranno essere concordi con quanto specificato nel file URS.

Da un punto di vista procedurale, al fine di garantire un perfetto coordinamento spaziale del progetto e dei modelli disciplinari, si procederà ad impostare nel file il punto rilevamento sulla base di un punto di riferimento reale impiegato nella campagna di rilievo, in modo da far coincidere l'origine e determinare di conseguenza l'allineamento tra le coordinate assolute. Successivamente, verrà individuato un punto progetto condiviso su cui appoggiare eventuali coordinate relative. Attraverso la definizione di questi due elementi sarà poi possibile configurare e preservare le coordinate condivise tra i vari modelli impiegati. Al fine di garantire lo stesso sistema di coordinate per tutti i modelli informativi facenti parte del modello federato, l'opzione di collegamento degli stessi è impostata per coordinate condivise. Per quanto concerne i modelli informativi realizzati tramite software di authoring diversi, il collegamento avverrà tramite la creazione di un link IFC, condiviso durante la condivisione settimanale.

4.3.2 Modello URS (Unique Reference System)

Il modello URS ha le seguenti caratteristiche:

- è il modello in cui sono correttamente impostati il Survey Point e il Project Base Point;
- contiene la starting View (XX-Vista iniziale) che dovrà essere impostata come vista iniziale per tutti i modelli disciplinari e federati. La vista "XX-Vista Iniziale" si aggiornerà in automatico in relazione ai parametri di progetto ed ai link presenti. Con "XX" si indicherà il nome del file in uso;
- contiene il rilievo georeferenziato dell'area (link CAD), tutti i livelli e i fili fissi di progetto;
- contiene la linea di confine dell'area di intervento (property lines);
- contiene i riquadri di definizione (scope boxes) minimi, utili per l'individuazione dell'area di progetto;
- contiene il rilievo georeferenziato dell'area rappresentato dalla nuvola di punti realizzata;
- solo il BIM Coordinator Generale dell'affidatario, o una persona da lui indicata, può modificare il file URS;
- le informazioni contenute nel modello URS saranno utilizzate nei diversi file disciplinari per mezzo dei comandi di monitoraggio e controllo;
- il modello URS sarà l'unico riferimento per tutti i progettisti. Ad esempio, per un eventuale aggiornamento di un livello si dovrà prima aggiornare il file URS e poi i progettisti recepiranno la modifica tramite i comandi di coordinamento.



Si segnala che il modello URS sarà sempre parte integrante della scomposizione dei modelli, e che viene sviluppato dall'Affidatario, nella persona del BIM Coordinator, che per primo genera l'ecosistema dei modelli informativi. L'utilizzo del modello URS garantisce che le coordinate siano sempre correttamente aggiornate e che i riferimenti tra i diversi modelli informativi disciplinari siano sempre garantiti, tramite il link a coordinate condivise.

4.4 Griglie, livelli, assi

Le griglie dovranno essere denominate secondo i seguenti criteri:

- 1) Nel caso di un **lotto con un solo edificio**, il coordinatore di progetto, nel modello URS, inserirà i fili fissi seguendo questa regola:
 - un numero progressivo da sinistra verso destra, per le griglie verticali (es: 1,2,3)
 - una lettera progressiva dall'alto verso il basso, per le griglie orizzontali (es: A,B,C)
- 2) Nel caso di un **lotto con più edifici**, il coordinatore di progetto, nel modello URS, inserirà i fili fissi seguendo questa regola:
 - il prefisso numerico di 1 carattere relativo all'edificio, un punto seguito da un numero progressivo da sinistra verso destra, per le griglie verticali (es. 1.1, 1.2, 1.3)
 - il prefisso numerico di 1 carattere relativo all'edificio, un punto seguito da una lettera progressiva dall'alto verso il basso, per le griglie orizzontali (es. 1.A, 1.B, 1.C)

All'interno dei singoli modelli disciplinari, si consiglia di associare griglie e livelli agli appositi riquadri di definizione che potrebbero essere predisposti nel modello URS in maniera tale da ottimizzare la dimensione e la profondità delle viste tri e bidimensionali.

I livelli devono essere utilizzati solamente per ciò che si identifica con un piano effettivo dell'edificio, mentre per le quote intermedie si utilizzano i piani di riferimento. Per i livelli strutturali deve essere attivato il parametro di istanza "Strutturale", mentre per i livelli architettonici deve essere attivato il parametro "Piano Edificio".

4.5 Indicazioni per l'esportazione file IFC

Il formato di interscambio adottato è il formato **IFC (Industry Foundation Classes)**, formato aperto per i modelli informativi nel mondo delle costruzioni, riconosciuto in sede nazionale e internazionale dalla UNI EN ISO 16739:2020, nella versione 2x3 TC1, o nella versione 4.3, a seconda di quanto puntualmente esplicitato nei singoli capitoli informativi. Il responsabile del mantenimento dello standard è l'organizzazione internazionale buildingSmart International, che nella sua attività ha proposto più versioni dello schema di dati, in continuo aggiornamento.

Al fine di ottenere un uso efficace del formato IFC per quanto concerne i dati e le relazioni che in esso sono inserite, all'interno dei singoli Capitoli Informativi saranno esplicitati in dettaglio i criteri di esportazione e mappatura del formato IFC stesso, in relazione ai requisiti informativi di progetto proposti per lo specifico servizio.



5. Gestione dei contenuti informativi

In generale i contenitori informativi dovranno garantire il conseguimento degli obiettivi della modellazione.

Per questo dovranno essere opportunamente calibrati e gestiti i loro contenuti informativi, così che il livello di dettaglio risulti idoneo a supportare l'uso del modello e quindi gli obiettivi dell'intervento.

La gestione dei contenuti informativi, come meglio esemplificato nei successivi paragrafi, sarà basata sulla definizione puntuale del Livello di Fabbisogno Informativo (Level of Information Need - LOIN), che descrive la granularità e il grado di approfondimento delle informazioni geometriche, alfanumeriche e documentali necessarie per il raggiungimento degli obiettivi informativi del processo. Tale livello non è un valore assoluto, ma dipende dal contesto di utilizzo del modello, dalla fase del ciclo di vita dell'intervento, dal soggetto che utilizza o produce il modello e dall'oggetto o dall'entità a cui le informazioni sono associate. Il fabbisogno informativo si articola in aspetti geometrici (forma, dimensioni, posizione e ruolo degli elementi) e informativi, comprendendo codifiche, dati, metadati e documentazione, da gestire sia all'interno del modello sia attraverso l'ACDat. In questo quadro, non tutte le informazioni devono risiedere nel modello BIM: alcune, soprattutto di natura documentale o gestionale, trovano collocazione più appropriata nelle schede informative dell'ACDat, mantenendo tuttavia un collegamento univoco tramite codici di asset o di elemento.

Un ruolo centrale è svolto dai Property Set (Pset), che organizzano le proprietà degli oggetti BIM in insiemi tematici, preferibilmente standard IFC, al fine di garantire interoperabilità, chiarezza e continuità del dato verso i sistemi informativi dell'ente. L'uso di Pset personalizzati è ammesso solo in casi strategici e deve essere esplicitamente richiesto nel Capitolato Informativo (CI). I requisiti informativi di progetto e di asset sono formalizzati attraverso i PIR e gli AIR, strutturati in apposite matrici e fogli di calcolo, che costituiscono output imprescindibili del processo e supportano le attività di coordinamento, verifica e controllo qualità. Gli elaborati grafici e informativi devono essere estratti direttamente dai modelli BIM, garantendo coerenza, aggiornamento automatico e tracciabilità delle informazioni. Infine, il coordinamento tra modelli disciplinari, gestiti in formati aperti come IFC, e tra i diversi livelli di sviluppo informativo è assicurato da procedure condivise e supervisionato dal BIM Coordinator, con modalità e tolleranze differenziate in funzione delle fasi del processo, così da garantire un elevato livello di integrazione e affidabilità complessiva del sistema informativo.

5.1 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Il livello di fabbisogno informativo descrive la granularità e l'approfondimento delle informazioni scambiate in termini di informazioni geometriche, informazioni alfanumeriche e documentazione, ed è funzionale al raggiungimento degli obiettivi informativi delle fasi del processo e degli usi del modello cui si riferiscono.

Il contesto che definisce il livello di informazioni necessario è una combinazione di:

- **uso** del modello - *a che scopo* dovrà essere utilizzato il modello
- **fase** - *in quale momento* del ciclo di vita dell'intervento si colloca il modello
- **soggetto** - *a chi* serve il modello, alla committenza che riceve il modello/all'operatore economico che lo produce
- **oggetto** - *a cosa* è associato il livello di fabbisogno informativo; si specifica che esso può essere riferito a oggetti in senso stretto (elementi digitali e/o elementi delle PBS individuate), ma anche a entità della gerarchia spaziale e funzionale utilizzata e/o ai diversi ambiti disciplinari coinvolti.



Il concetto di Livello di Fabbisogno Informativo (Level of Information Need), si ricorda, viene introdotto con l'aggiornamento della ISO 19650, e supera di fatto il concetto di LOD della UNI 11337-4. In quest'ottica il livello di approfondimento informativo, non più considerato come parametro assoluto, deve essere valutato in base a diverse condizioni e risulta una combinazione di dati e informazioni espressi sia in forma grafica, sia in forma scritta o multimediale, sia in forma di dotazione documentale.

E' importante evidenziare che uno degli obiettivi della norma è, oltre che favorire il giusto grado di approfondimento, evitare la consegna di troppe informazioni, nella convinzione che **la ridondanza di dati non sia un valore aggiunto ma anzi un fattore di criticità**.

In generale, dunque, si dovrà perseguire un livello di dettaglio che sia sufficientemente approfondito da supportare gli usi dei modelli e obiettivi del servizio rispettando qualità, quantità e granularità delle informazioni minime richieste, ma allo stesso tempo dovrà essere evitato, o comunque adeguatamente valutato, tutto ciò che va oltre questo minimo, poiché potrebbe generare un volume informativo non necessario e quindi difficilmente gestibile.

Per stabilire correttamente il livello di approfondimento informativo è consigliato **fare riferimento agli usi** previsti per il modello, che si traducono sempre in specifici **obiettivi informativi**; il livello di sviluppo di ciascun oggetto deve quindi essere calibrato al fine di espletare gli obiettivi informativi richiesti dal modello.

Di seguito è riportato un quadro di riepilogo del livello di fabbisogno informativo, con gli aspetti che concorrono a definirlo.

FABBISOGNO INFORMATIVO		
GEOMETRICO	forma, dimensione	semplice - rappresentazione simbolica - dimensioni limitate all'ingombro
		definita - rappresentazione semplificata tramite solido 3D con definizione delle componenti principali - dimensione definita
		complessa - rappresentazione realistica tramite solido 3D con definizione delle componenti di dettaglio - dimensione effettiva delle diverse parti
	posizione	di progetto definita secondo i livelli di progettazione
		effettiva aderente alla realtà
	ruolo	elemento principale per ogni disciplina, gli oggetti con maggiore rilevanza, che devono sempre essere rappresentati
		elemento secondario per ogni disciplina, gli oggetti che discendono dai principali o che in base al livello di fabbisogno informativo possono essere omessi
INFORMATIVO	codifica, dati, metadati	da modello dati e informazioni, opportunamente associati alle relative entità, da inserire nel modello tramite Pset
		su ACDat dati e informazioni, opportunamente associati alle relative entità, da inserire in apposite schede informative dell'ACDat dell'ente
	documenti	da modello documenti da inserire direttamente nel modello, opportunamente associati alle relative entità
		su ACDat documenti da caricare nell'ACDat dell'ente, opportunamente riferiti alle diverse entità

Si evidenzia che alcuni tipi di informazione alfanumeriche e documentali relative all'asset non dovranno essere inserite nel modello, ma saranno popolabili all'interno dell'ACDat, in apposite schede informative dell'asset.



Come meglio specificato nel capitolo riguardante l'Ambiente di Condivisione Dati, al fine di garantire la connessione tra modello ed elaborati prodotti durante il servizio, i documenti da caricare nell'ACDat dovranno sempre riportare il codice dell'asset o dell'elemento cui si riferiscono.

Il livello di sviluppo delle entità del modello e delle relative schede informative, che sarà specifico per ogni singola commessa, è richiesto dall'ente nel CI, o concordato tra Stazione Appaltante e affidatario attraverso il pGI dell'opera nel rispetto dell'oGI e del CI stessi. Rispetto a questo si farà riferimento alle indicazioni della normativa UNI 11337.

Di seguito si riporta una linea di indirizzo di massima per la **calibrazione del fabbisogno informativo** rispetto ai principali casi d'uso:

FABBISOGNO				USO/FASE				
				rilievo	PFTE	PE	as-built	O&M
geometrico	oggetti	elementi principali	forma	definita	semplice	complessa	complessa	definita
			posizione	effettiva	di progetto	di progetto	effettiva	effettiva
		elementi secondari	forma	semplice	semplice	complessa	complessa	semplice
			posizione	effettiva	di progetto	di progetto	effettiva	effettiva
informativo	codifiche	approfondimento		medio	basso	medio	alto	alto
		ambiente		modello	modello	modello	modello	modello
	parametri	approfondimento		medio	basso	medio	alto	alto
		ambiente		modello	modello	modello	modello	ACDat
	documenti			ACDat	ACDat	ACDat	ACDat	ACDat

5.2 Dimensione massima dei file di modellazione

Le dimensioni massime previste per la condivisione dei modelli di seguito riportate sono funzionali a garantire un processo collaborativo ragionevolmente fluido in rapporto ai limiti tecnologici delle reti e dell'hardware attuale.

Si riportano nella seguente tabella i **limiti informatici previsti**, ricordando che alla dimensione del modello concorrono sia il peso degli aspetti geometrici sia quello della mole informativa.

TIPOLOGIA FILE	DIMENSIONE MASSIMA
File nativo (modello informativo)	300 MB
File IFC	300 MB
File PDF	25 MB

Queste restrizioni, come indicato nei livelli di coordinamento e verifica, dovranno essere costantemente monitorate sia dall'Affidatario che dalla SA, così da evitare eventuali situazioni critiche. Dimensioni file difformi da quanto indicato dovranno essere concordate con il BIM management della Stazione Appaltante.



5.3 Property Set (Pset)

Il contenuto informativo di un oggetto BIM è organizzato tramite proprietà (*properties*) opportunamente organizzate in insiemi, chiamati Gruppi di Proprietà (*PropertySet* o *Pset*). I Pset riguardano temi e aspetti diversi ed eterogenei e sono estendibili nel tempo in base alle specifiche esigenze dell'ente o di un suo specifico settore. Nel CI relativo a ciascuna commessa, verrà specificato quali PropertySet e quali proprietà in essi contenute dovranno essere compilate, mediante la definizione di una matrice LOD specifica (LOD Matrix).

Lo schema Ifc prevede alcuni PropertySet standard che vengono denominati come "Pset_nome". L'utilizzo dei PropertySet standard permette di avere una univoca collocazione dell'informazione nel database del modello, facilitando la lettura e l'utilizzo dei dati contenuti in esso, limitando la ridondanza e favorendo la lineare transizione dei dati verso i sistemi informativi dell'ente.

L'ente, tuttavia, in base a esigenze legate alla gestione ed ai processi adottati, può avere la necessità di includere nel modello alcune proprietà che non rientrano nei Pset previsti dallo standard, o può decidere di raccogliere determinate informazioni per semplificarne la lettura o la verifica. In questi casi, l'Ente può stabilire di compilare autonomamente, o richiedere di compilare all'Affidatario, set di proprietà specifici e personalizzati.

È importante sottolineare che l'utilizzo di Pset customizzati è da limitarsi ai soli casi ritenuti **strategici e indispensabili**, così da evitare un'eventuale ridondanza di dati che può complicare la collaborazione e rendere necessarie ulteriori specifiche interne da condividere tra coloro che operano sul modello.

Qualora si volessero creare dei Pset specifici della commessa o del cespite immobile, è opportuno inserire tale necessità nel CI sotto forma di specifico requisito informativo, in modo che possa essere prevista ed effettuata una opportuna verifica di congruenza.

I Pset previsti per le diverse entità del modello, e le proprietà contenute in ognuno di essi sono dettagliatamente riportati nell'allegato appositamente predisposto.

L'organizzazione dei contenuti informativi avviene attraverso parametri condivisi distribuiti dalla struttura di BIM Management (dell'Affidatario nel caso in cui non predisposti dall'Ente) a tutti gli attori coinvolti e raccolti nel documento denominato **PIR (o AIR in caso di As-Built)**. I PIR (Project Information Requirements) dovranno contenere, per ogni categoria di oggetto, l'elenco dei parametri minimi richiesti, la tipologia di parametro e la descrizione: tale documento dovrà essere parte integrante del pGI. Uno schema analogo verrà impiegato per l'allegato AIR, che sarà coordinato e integrato con eventuali specifiche dedicate alla fase di gestione e manutenzione, a seguito di coordinamento con la SA/DL.

schema PIR/AIR				
oggetto/entità	nome Property Set	nome parametro	descrizione	tipologia

Alle presenti Linee Guida saranno allegate le "Schede LOIN", a carattere esemplificativo e non esaustivo, in modo tale da avere un prospetto esemplificativo della classificazione/gestione delle componenti con indicazione del livello di dettaglio (distinguendo l'aspetto geometrico da quello informativo) da perseguire.

Il team di progettazione ed esecuzione gestirà i diversi contenuti geometrici e informativi: sulla base dei suddetti file allegati alle presenti Linee Guida, che sono di carattere generico, l'operatore economico dovrà presentare la propria oGI e il successivo pGI per ogni servizio specifico.

In assenza di specifiche indicazioni della SA, sarà onere dell'operatore economico definire, per ciascuna componente, le caratteristiche geometriche e le relative schede informative (esemplificandole nella oGI e dettagliandole poi nel pGI). Tutti gli aspetti di LOG e LOI dovranno essere inoltre tra loro armonizzati tramite file



di coordinamento dei temi, quali LOD Matrix e Pset (PIR/AIR). Infine, tutte le modifiche summenzionate dovranno essere approvate dalla SA durante lo svolgimento del servizio.

5.4 Project Information Requirements (PIR) e Asset Information Requirements (AIR)

I requisiti informativi dovranno essere gestiti tramite fogli di calcolo, sulla base di moduli allegati al CI per lo specifico servizio. Qualora non vi fosse un template specifico i PIR o gli AIR dovranno comunque integrarsi in maniera compiuta a quelli della SA, a seguito di confronto con la stessa, in fase di redazione del Piano di Gestione informativa. Negli allegati al pGI dovrà essere indicata dall'Operatore Economico una suddivisione tra requisiti informativi di progetto e del successivo cespite immobile. In prima battuta saranno definiti i PIR, dando poi riscontro anche sugli AIR, nelle fasi informative dedicate, a seguito di un confronto con la SA. La documentazione PIR/AIR è un output da cui non si può prescindere, sia per la gestione delle interferenze che delle incoerenze, nonché dei livelli di coordinamento e verifica, i cui processi sono riportati a seguire in questa Linea Guida.

5.5 Elaborati grafici digitali

I disegni e gli elaborati grafici devono essere generati direttamente dai modelli informativi che compongono il progetto. Qualora non sia possibile ottenere l'elaborato completo mediante estrazione diretta dal modello BIM, i dettagli prodotti in ambiente CAD dovranno essere integrati all'interno del software di authoring BIM.

Tale procedura garantisce il mantenimento del legame tra modello e documentazione, assicurando l'aggiornamento automatico degli elaborati e la loro coerenza con il contenuto informativo, riducendo al minimo il rischio di incongruenze o perdita di dati.

5.6 Estrazione degli elaborati informativi

Sulla base delle richieste del singolo CI, l'affidatario dovrà specificare nella propria oGI e, successivamente, nel proprio pGI, le viste offerte per garantire la prestazione richiesta.

I contenuti minimi sono:

ELABORATI MINIMI		
ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Piante	Tutti i piani, interrati e fuori terra Piano copertura	da modello
Prospetti	Tutti	da modello
Sezioni	Utili per descrivere l'opera	da modello
Particolari costruttivi	Relativi alla parte d'opera	da modello
Elaborati documentali	Tutti	esterna
Stima economica / Computi	Tutti	da modello



All'interno del Modello Informativo dell'opera dovranno essere predisposte specifiche viste di pianta dei modelli BIM, finalizzate alla chiara e univoca identificazione dei locali.

In particolare, per ciascun livello e per ogni disciplina coinvolta, all'Affidatario potrà essere richiesto di generare viste dedicate in cui siano riportate in modo leggibile e coerente le etichette identificative dei locali, comprensive del relativo codice univoco di identificazione.

Tali viste dovranno:

- essere coerenti con la suddivisione funzionale e spaziale dell'edificio ospedaliero;
- garantire la corrispondenza biunivoca tra locale modellato e codice identificativo assegnato;
- essere organizzate in modo tale da assicurare la leggibilità delle informazioni senza ambiguità o sovrapposizioni;
- essere mantenute costantemente aggiornate rispetto alle eventuali modifiche del modello.

Le viste di cui sopra costituiscono elaborati informativi di riferimento e dovranno essere incluse nel set documentale del modello BIM consegnato, al fine di supportare le attività di verifica, coordinamento e gestione dell'opera.

5.7 Livelli di coordinamento

I modelli dovranno essere distinti per ogni servizio coerentemente con l'elenco modelli. Da questi sarà poi possibile esportare i dati in formato IFC, aperto e interoperabile. Questa divisione è fondamentale per garantire l'operatività e l'efficienza della lavorazione nel tempo, specialmente con l'incremento del livello di sviluppo nelle fasi progettuali avanzate.

Il coordinamento, all'interno dello stesso modello e tra modelli differenti, avverrà attraverso le procedure definite da questo documento e da eventuali best practice degli Affidatari e saranno implementate da tutti i membri del team (della SA, ed auspicabilmente dell'Affidatario), in relazione ai processi interni di Regione Toscana; sarà cura del BIM Coordinator disciplinare esplicitare procedure e metodi per il coordinamento dei vari modelli ed eseguire la verifica di qualità degli stessi. I processi di verifica e coordinamento avranno accezioni diverse nelle varie fasi, così come indicato nel presente documento, in quanto ciascuna fase ha obiettivi, logiche e anche tolleranze diverse.



5.7.1 Coordinamento 1° livello (LC1)

Interno al singolo modello - OGGETTI/MODELLO

Ogni modello prodotto dovrà essere preliminarmente verificato dal BIM Coordinator/BIM Specialist del rispettivo fornitore prima che venga condiviso con il gruppo di lavoro. Lo scopo della verifica del coordinamento di primo livello è assicurarsi che le informazioni contenute e le geometrie siano corrette, progettualmente risolte, ben organizzate e coerenti tra loro, in modo tale da garantire la condivisione di una base dati affidabile per tutto il team di progetto e di tutti gli altri soggetti coinvolti nel processo, con lo scopo di perseguire una efficace sviluppo della progettazione integrata.

Composizione delle attività per l'attuazione del livello di coordinamento LC1:

LC1	
Responsabile: AFFIDATARIO	
Attività di carattere generale	
- Georeferenziazione del modello (allineamento griglie e coerenza con coordinate di rilievo); - Visibilità di tutti gli elementi necessari; - Correttezza dei formati richiesti; - Ottimizzazione dei contenuti attraverso l'eliminazione degli elementi inutilizzati prima della condivisione; - Distacco dal file centrale del file da condividere; - Monitorare il numero e la rilevanza degli "Avvertimenti" notificati dal software di BIM Authoring; - Verificare la totale assenza di oggetti realizzati attraverso "modelli locali", fanno eccezione solo elementi che non possono essere realizzati in alcun modo tramite l'editor di famiglie (eventualmente da discutere e concordare con il BIM Manager della Stazione Appaltante); - Assicurarsi che non siano presenti file CAD importati all'interno del modello, in caso contrario provvedere ad eliminare tutti i componenti automaticamente importati ed estranei. - Eliminare tutte le viste non utilizzate od obsolete - Eliminare tutte le famiglie non utilizzate od obsolete - Eliminare tutte le opzioni di variante non utilizzate od obsolete - Eliminare tutte le fasi non utilizzate od obsolete - Non condividere elementi del modello che non abbiano subito il processo di verifica della qualità interna - Rilasciare tutti i workset	
Attività di carattere specifico	
CLASH DETECTION	CODE CHECKING
Utilizzo di viste 3D dedicate per una verifica preliminare di interferenze all'interno del modello disciplinare	Utilizzo di abachi dedicati, per Codice Categoria definito, per il controllo della compilazione della WBS
Utilizzo dello strumento "Interference Check" per la verifica dell'assenza di interferenze rilevanti internamente al modello disciplinare	Utilizzo di viste dedicate per il controllo della compilazione dei parametri e relativa correttezza



5.7.2 Coordinamento 2° livello (LC2)

Tra contenuti di modelli diversi - MODELLO/MODELLI

Dalla formazione del modello federato in poi il BIM Coordinator dell'Affidatario dovrà monitorare e verificare lo stato del coordinamento geometrico ed informativo nei modelli delle diverse discipline aggregate. Lo scopo della verifica del coordinamento di secondo livello è garantire che le informazioni contenute nei diversi modelli siano coerenti tra di loro, che le geometrie dei vari oggetti e la loro collocazione spaziale non generino criticità interdisciplinari ed infine che il livello di sviluppo di modellazione ed implementazione dei contenuti informativi sia stato compiutamente raggiunto, allo scopo di identificare puntualmente tutte le interferenze od incoerenze di progetto e poterne gestire il processo di monitoraggio e risoluzione.

Composizione attività per l'attuazione del livello di coordinamento LC2:

LC2	
Responsabile: AFFIDATARIO	
Attività di carattere generale	
- Supervisione sul corretto svolgimento delle verifiche necessarie in fase LC1 sui singoli Modelli - Verificare che tutti i modelli necessari alla definizione dello stadio di progetto siano correttamente collegati nel file federato ed eventualmente assegnati ai giusti workset - Controllare che le viste di coordinamento siano opportunamente configurate per rendere visibili tutti gli elementi nel modo corretto - Verifica delle impostazioni dei punti di riferimento dei singoli modelli: punto di rilevamento, punto base progetto e punto origine interna (nascosto, ma importante che sia coincidente con punto base progetto) - Controllo dello stato degli elementi prelevati nei vari modelli in copy monitor, con lo scopo di assicurarsi che le relazioni tra gli oggetti siano preservate e le posizioni corrette rispetto allo stadio di sviluppo dei diversi modelli; - Verifica che non ci siano elementi duplicati tra copy monitor e modellazione interna - Controllo sulla corretta assegnazione dei parametri alle diverse tipologie di oggetti che li richiedono e verifica che tali parametri siano assegnati ai gruppi di appartenenza corretti	
Attività di carattere specifico	
CLASH DETECTION	CODE CHECKING
Utilizzo di viste 3D dedicate per una verifica preliminare di interferenze tramite metodo visuale, linkando i modelli di altre discipline nel file M3 di lavoro, così da filtrare eventuali macro-collisioni interdisciplinari	-
Utilizzo dello strumento "Interference Check" per la verifica dell'assenza di interferenze rilevanti tra modelli interdisciplinari	-



5.7.3 Coordinamento 3° livello (LC3)

Tra modelli e i contenuti non derivati da modelli - MODELLO/RIFERIMENTI ESTERNI

A seguito dell'avvio della fase di implementazione nei modelli di parametri o elementi relativi a contenuti non provenienti direttamente dai software di model authoring, come riferimenti CAD o url, devono essere attivati controlli per garantire che sia preservata la coerenza tra le informazioni contenute negli elementi esterni e quelle contenute nel modello.

Composizione attività di carattere specifico per l'attuazione del livello di coordinamento LC3:

LC3
Responsabile: AFFIDATARIO
Attività di carattere generale
- Controllo del corretto salvataggio/caricamento del file di riferimento nel percorso di destinazione previsto - Assicurarsi che tutti gli elaborati esterni a cui devono far riferimento i modelli siano correttamente codificati - Controllo sulla corretta assegnazione dei parametri alle diverse tipologie di oggetti che li richiedono e verifica che tali parametri siano assegnati ai gruppi di appartenenza corretti - Verificare che i parametri ed i riferimenti siano sempre aggiornati e corretti nel caso di modifiche sia che avvengano nel modello sia che avvengano nei singoli elaborati di riferimento - Controllare che eventuali collegamenti url rimangano sempre "attivi"

L'Ente è consapevole che, considerata l'importanza degli aspetti precedentemente discussi, l'efficacia e l'efficienza della gestione tramite metodologia BIM sono strettamente legate a processi di verifica, controllo e validazione ben strutturati e organizzati. Per questo motivo, processi specifici sono stati attivati per ogni fase del progetto.



6. Analisi/risoluzione di interferenze (clash) e incoerenze (code check)

6.1 Verifica di interferenze

Il controllo delle interferenze (clash detection e clash management) è una attività necessaria in quanto permette di controllare, monitorare e soprattutto risolvere eventuali criticità di carattere “fisico/geometrico” che si hanno in un modello federato generato dalla fusione dei singoli modelli (architettonico, strutturale, impiantistico, ecc.). Questo comporta un efficientamento del processo progettuale e permette di ridurre i tempi (e quindi i costi) di cantierizzazione) nonché di garantire un'integrazione di tutte le discipline nella progettazione.

L'utilizzo di prototipi digitali, che anticipano le problematiche e quindi le decisioni, senza rinviarle al cantiere, facilita queste attività. Essendo una tematica rilevante si definiscono di seguito le modalità operative di controllo e risoluzione delle stesse:

- Definizione di una matrice delle interferenze e relative tolleranze;
- Applicazione della matrice ai flussi operativi, ovvero all'interno del software dedicato al controllo delle interferenze, sui modelli federati;
- Produzione di report dedicati che saranno distribuiti al team interno, a mezzo di piattaforma di Issue Tracking. Sarà creato, per ogni milestone significativa, un report dedicato che sarà condiviso alla SA (in formato .html, .pdf, .bcf) ed avviato il processo di collaborazione tramite Issue su eventuale piattaforma dedicata.

In linea generale si individuano tre diversi tipi di interferenze:

- Hard Clash o interferenze geometriche : Le interferenze geometriche sono quelle più note, ovvero le interferenze che interessano due oggetti tra loro intersecanti.
- Soft Clash o interferenze regolamentari: Le interferenze regolamentari, dette anche Clearance Clash, sono quelle basate su regole imposte agli oggetti, come ad esempio la necessità di distanze tra infissi e pilastri, per il loro montaggio.
- Time Clash o interferenze di processo: Le interferenze di processo, dette anche 4D/Workflow Clash, sono quelle basate su regole tempistiche associate agli oggetti, e considerano quindi lo sviluppo dell'opera nel tempo. Un esempio è il passaggio di una finestra tra muri già costruiti.

6.1.1 Matrice delle tolleranze e delle interferenze

Come sopra specificato uno degli strumenti necessari per la verifica delle interferenze è la matrice delle interferenze, o clash matrix. Questa si basa su un'altra matrice, ovvero la matrice delle tolleranze che è definita in funzione degli elementi tecnici impiegati per il progetto (ad esempio le strutture prefabbricate avranno una tolleranza di interferenza inferiore di quelle in opera) e permette appunto di individuare, in mm, la tolleranza specifica tra le componenti dell'opera. Essa varia in funzione delle diverse fasi di progettazione, esecuzione e gestione del servizio affidato.

Sulla base dell'individuazione della matrice delle tolleranze si struttura la matrice delle interferenze in cui si individuano le interferenze con un grado di priorità maggiore (ad esempio clash tra condotti principali e strutture) rispetto ad altre, e si definiscono quali sono gli oggetti che devono verificare queste regole (ad esempio le forometrie nei cartongessi non sono considerate interferenze per una certa fase di progettazione). Questa viene predisposta in base alla classificazione degli oggetti presenti nei modelli, e segue la catalogazione proposta in queste Linee Guida.



Questa matrice diagonale si struttura individuando nella colonna di sinistra e nella prima riga in alto, in maniera trasposta, le categorie di elementi specifiche, e tra queste, sarà effettuata una analisi di interferenza, secondo la tolleranza indicata nella casella di incrocio tra i due elementi. Le regole di interferenza saranno implementate nei software dedicati e, sulla base della priorità, le interferenze rilevate saranno comunicate ai team di progetto. Tali documenti sono necessari per definire le regole di interferenza, che sono implementabili nei modelli di coordinamento sia disciplinare che interdisciplinare.

Un matrice delle interferenze tipo sarà allegata alle presenti Linee Guida.

6.1.2 Report e condivisione

I risultati delle analisi saranno condivise dall'affidatario tramite report dedicati, per dare contezza, nelle milestone definitive, di quanto emerso. Tali report saranno veicolati nei formati .pdf, .html, .bcf al fine di dare riscontro a quanto emerso in fase di analisi. Le interferenze saranno ricercate tramite il concetto di priorità, ovvero sulla base dell'importanza che una certa interferenza (gruppo di interferenze) ricopre. Data la fase di progettazione in cui ci si trova saranno da considerarsi accettabili alcune tipologie di interferenze, in base al LOD definito, nonché altre saranno approvate sulla base delle metodologie di modellazione e sui limiti tecnologici proposti dai software di BIM Authoring (si pensi, ad esempio, alla compenetrazione degli impianti nei massetti di pavimento). I report prodotti saranno correlati dal file di coordinamento utilizzato per la loro redazione, in cui saranno altresì definiti i rule-set ed i gruppi impostati, cosicché la SA possa verificarne l'effettiva applicazione e le regole di filtraggio implementate. Ci si attende che sia data contezza dei riscontri tramite report dedicato nelle milestone rilevanti definite da Cronoprogramma alla SA.

6.2 Incoerenze Informative

L'attività di analisi delle incoerenze verifica le regole a cui il modello digitale deve rispondere, con l'individuazione delle inadempienze, nel caso specifico rispetto a prescrizioni da Capitolato Informativo (CI) o piani di gestione Informativa (pGI), ovvero violazione dei criteri di corretto inserimento ed implementazione dei parametri tramite PIR ed AIR. Nella sostanza le incoerenze che saranno verificate, e di cui sarà prodotta validazione, sono relative al contenuto informativo dei modelli, ovvero al database informativo associato alle singole componenti modellate.

6.2.1 Metodologie e strumenti

Tra le attività che saranno svolte in merito al controllo del contenuto informativo si annoverano:

- Verifica dell'esistenza dei parametri richiesti in conformità a quanto previsto da CI e pGI;
- Verifica che i parametri richiesti siano stato effettivamente compilati e che non risultino vuoti;
- Verifica che i contenuti scritti nei parametri siano corretti coerenti con i parametri stessi;
- Verifica che eventuali informazioni parametriche relazionate a modelli collegati siano correttamente preservate ed aggiornate;
- Verifica che i riferimenti esterni (codici documentali, URL, ecc.) siano funzionanti, riportino l'informazione corretta e che siano aggiornati alle versioni/revisioni valide;
- Verifica del raggiungimento del livello di sviluppo richiesto per le singole tipologie di elementi, in conformità con CI e pGI;
- Verifica congruenza tra il contenuto dei modelli ed eventuali esportazioni, sia in forma di modelli (ifc, nwc, ecc.) che in forma di rappresentazioni grafiche (tavole, immagini, abachi ecc.)



In aggiunta alle attività sopra dette, tramite dei processi di lavoro interni, saranno costantemente monitorate le attività di implementazione dei parametri dichiarati tramite PIR, nonché loro compilazione e corretta esportazione nei formati definiti. Operativamente saranno applicate attività di controllo sia tramite il modello federato (MC) nel software di BIM Authoring definito che tramite eventuali software dedicati in cui, tramite l'uso dei tool specifici, saranno monitorati gli avanzamenti di compilazione delle proprietà nonché corretta implementazione delle stesse. Il monitoraggio avverrà quindi tramite l'uso delle classificazioni e di ruleset, le quali permetteranno di analizzare nel dettaglio il contenuto informativo dei modelli. L'inserimento dei dati nei modelli dovrà essere contestuale alle attività di progettazione e, chiaramente, la compilazione di dati parametri sarà assoggettata alla stabilità del progetto rappresentato e comunicato tramite i modelli informativi da parte degli Affidatari dei servizi. Alla SA l'onere della validazione, nelle fasi ritenute rilevanti, dei modelli informativi.

Quanto sopra descritto è una best practice messa in atto dalla SA; ad ogni CI emesso, sarà richiesto ad ogni affidatario di esprimersi in merito alle attività che svolge per garantire l'analisi e la risoluzione di eventuali incoerenze informative. Una matrice delle incoerenze tipo sarà allegata alle presenti Linee Guida.

6.2.2 Report e condivisione

I risultati delle analisi dovranno essere, come detto, condivisi tramite report dedicati alla SA, per dare contezza, nelle milestone dedicate, di quanto emerso. Tali report saranno veicolati nei formati .pdf, .xlsx, .bcf e diverrà fondamentale l'uso della piattaforma di Issue Tracking, al fine di dare riscontro a quanto emerso in fase di analisi. Le incoerenze saranno ricercate tramite l'uso di classificazioni e regole dedicate, basate sui PIR. I report prodotti saranno correlati dal file di coordinamento utilizzato per la loro redazione, in cui saranno altresì definiti i ruleset ed i gruppi impostati, cosicché la SA possa verificarne l'effettiva applicazione e le regole di filtraggio implementate. I report saranno prodotti in più momenti internamente, per cui non ad evidenza della SA, ma verrà data contezza dei riscontri tramite report dedicato nelle milestone rilevanti definite da Cronoprogramma.

6.3 Definizione delle modalità di risoluzione delle incoerenze

Al fine di esplicitare in maniera puntuale le modalità di risoluzione di interferenze ed incoerenze, rilevate e gestite come indicato nei capitoli precedenti, si esplicita che:

- Dovranno essere prodotti report in formato sia statico (pdf) che dinamico (bcf) nelle milestone di consegna definite nel cronoprogramma verso la SA;
- Le incoerenze rilevate, in termini di contenuto informativo, dovranno essere corrette entro un numero di giorno specifico, da concordarsi con la SA, dall'emissione del report della SA (o soggetto terzo da questa incaricato). Per quanto concerne il processo di QA & QC interno, questo dovrebbe essere reiterato settimanalmente o comunque in relazione alle verifiche interne dell'Affidatario, secondo modalità dichiarabili in offerta per la Gestione Informativa;
- Operativamente saranno ideale, per servizi complessi, mettere a disposizione dei team di lavoro (in particolare ai BIM Coordinator disciplinari dell'Affidatario, che si occuperanno a loro volta della distribuzione interna) i report prodotti tramite il software di controllo delle incoerenze proposto per recepire le non conformità e correggerle direttamente nell'ambiente di BIM Authoring.

La condivisione della reportistica e la gestione documentale dovranno rispettare i principi e le indicazioni dell'ambiente di condivisione, e quindi la strategia definita per le modalità di risoluzione di interferenze ed incoerenze e relativo tracciamento dovrà essere relazionata anche a questo aspetto.



7. Procedure di verifica della modellazione informativa

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi è condotta sui modelli informativi dell'opera in forma singola e aggregata. All'interno del processo digitale si identificano 3 livelli di verifica (LV) di natura informativa:

- LV1: verifica interna, formale
- LV2: verifica interna, sostanziale
- LV3: verifica indipendente, formale e sostanziale

Lo svolgimento di queste procedure, così come indicato nella UNI-11337 parte 5, sarà necessario per la verifica degli aspetti formali e sostanziali, e dovrà essere espletata prima di ogni milestone di consegna, in relazione al cronoprogramma definito, al fine di fornire, tramite report dedicati, alla SA ed eventuali altri soggetti riscontri aggiornati e dettagliati sullo stato di fatto degli output informativi prodotti.

7.1 Verifica interna formale (LV1)

La verifica V1, interna alla disciplina, è in capo al BIM Coordinator disciplinare dell'affidatario.

Nel LV1 dovranno essere rintracciate e risolte le interferenze e/o incoerenze appartenenti alla stessa disciplina.

Di seguito si riportano le modalità operative minime richieste al fine dell'espletamento delle verifiche V1.

LV1
Responsabile: SOGGETTO AFFIDATARIO
Attività di carattere generale
- Verifica della corretta georeferenziazione - Verifica che il file rispetti il sistema di codifica concordato - Verifica che il file sia nel/nei formati richiesti - Verifica che gli oggetti modellati contengano le codifiche definite utili alla tracciabilità dell'oggetto - Verifica che gli oggetti modellati contengano le codifiche definite utili alla misurazione e alla lettura qualitativa - Verifica della scrittura delle valorizzazioni delle codifiche - Verifica della non presenza di elementi duplicati e sovrapposti - Verifica che non vi siano errori geometrici di modellazione (compenetrazioni errate...) - Verifica che gli oggetti siano modellati correttamente - Verifica che tutti gli elementi necessari siano visibili correttamente - Verifica che non siano presenti riferimenti esterni/link estranei non necessari - Verifica che sia stata fatta un'attività di pulizia eliminando elementi accessori alla produzione del modello e tavole - Verifica che siano eliminate dai modelli tutte quelle informazioni non ancora validate all'interno del processo

Tali verifiche andranno effettuate prima della condivisione di modelli da parte del team di progetto alla SA.



7.2 Verifica interna sostanziale (LV2)

E' oggetto di verifica la leggibilità, la tracciabilità e la coerenza dei dati e informazioni contenute all'interno dei modelli in forma singola e aggregata. Questa verifica viene svolta dal BIM Coordinator Generale dell'Affidatario sui modelli IFC consegnati in occasione delle milestone di controllo BIM.

Di seguito si riportano le modalità operative minime richieste al fine dell'espletamento delle verifiche V2

LV2
Responsabile: SOGGETTO AFFIDATARIO
Attività di carattere generale
- Verifica formale di consegna dei modelli informativi - Verifica del rispetto del sistema comune di coordinate di riferimento tramite aggregazione dei modelli IFC - Verifica a campione di coerenza del livello di dettaglio geometrico raggiunto nei modelli informativi rispetto ai LOD dichiarati - Verifica di compilazione dei parametri, secondo le modalità indicate nel PIR e verifica di coerenza dei parametri di classificazione WBS secondo una lista di valori ammissibili tramite verifica automatizzata dei valori contenuti nei parametri (si veda allegato PIR) - Verifica a campione della corretta interpretazione dei parametri richiesti nel PIR (si veda allegato PIR) - Analisi delle interferenze riscontrate tra modelli e all'interno dei singoli modelli disciplinari secondo le indicazioni riportate nel pGI e nella clash matrix (si veda allegato Clash matrix)

Sarà per ogni servizio definita una tempistica entro la quale dovranno essere emessi dei report di verifica descriventi lo stato di coerenza rispetto alla documentazione di gestione informativa, e le principali tematiche riscontrate. I BIM Coordinator dell'Affidatario disciplinari sono responsabili di risolvere le problematiche individuate e di emettere i modelli corretti in corrispondenza delle milestone indicate nel cronoprogramma.

7.3 Definizione delle procedure di validazione

Al termine di ogni fase, ovvero di ogni corpo d'opera definito, e in eventuali consegne intermedie, il materiale consegnato sarà sottoposto ad una validazione da parte della SA.

La SA si riserva di controllare il rispetto degli standard di modellazione e la corretta valorizzazione degli attributi previsti dagli Asset Information Requirements o dai Project Information Requirements, tramite l'esecuzione di procedure di verifica come previsto dalla serie UNI 11337.

Per poter procedere alla validazione dei modelli informativi in relazione agli obiettivi ed usi del modello definiti, verrà richiesto all'Affidatario di fornire un set di documentazione a corredo dei modelli informativi, sia in formato nativo che interoperabile IFC, quali:

- Modello/i di coordinamento in formato IFC
- Modelli in formati nativi provenienti dai software di analisi (.nwd, .nwc, .smc, ecc.)
- Rule set di riferimento per le analisi intraprese
- Report di analisi livelli di coordinamento
- Report di controllo livelli di verifica

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di richiedere documentazione aggiuntiva nel caso non fosse possibile ricostruire con certezza le relazioni fra i modelli informativi e la documentazione oggetto di consegna.



Si specifica che la validazione del progetto costituisce un'attività di competenza esclusiva della SA e si colloca al di fuori del perimetro del presente documento. Le procedure qui disciplinate attengono esclusivamente alle attività di BIM validation, intese come verifiche dei modelli informativi e dei relativi contenuti (geometrici, alfanumerici e documentali), finalizzate alla rispondenza ai requisiti informativi, ai criteri di strutturazione dei dati e agli standard di riferimento.

7.4 Verifica indipendente, formale e sostanziale (LV3)

Il terzo livello di verifica, che comprende l'utilizzo dell'ACDat e una valutazione generale del lavoro svolto, è a carico della Committenza. Si specifica che con LV3 si intende la verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza di dati ed informazioni contenute nei modelli, negli elaborati, nelle schede e negli oggetti, consegnati, secondo quanto previsto dal Capitolato Informativo e definito nel presente documento.

La verifica a livello V3 comporta il controllo da parte del Committente sul corretto svolgimento e sull'adeguato esito delle seguenti attività specifiche svolte in fase di coordinamento da parte dell'Affidatario:

LV3
Responsabile: STAZIONE APPALTANTE/CONSULENTE
Attività di carattere generale
- Verifica dell'effettiva risoluzione delle interferenze e delle incoerenze riscontrata - Verifica del raggiungimento dei livelli di sviluppo individuati - Verifica dell'applicazione delle norme specifiche e delle regole tecniche di riferimento in ambito BIM - Verifica dell'eshaustività dei contenuti informativi prodotti in conformità con i requisiti espressi dal C.I. e pGI - Verifica della correttezza e della coerenza informativa dei diversi output derivati o relazionati ai modelli - Verifica dell'avvenuto raggiungimento del livello di dettaglio e di leggibilità dei contenuti all'interno delle tavole

La Stazione Appaltante si riserva la possibilità di integrare o ampliare la configurazione dell'operazione di verifica in relazione alle fasi della progettazione e rispetto alle strategie di gestione informativa che verranno individuate e documentate in fase di pianificazione delle lavorazioni.



8. Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e non potranno essere rese pubbliche senza uno specifico consenso della SA, in riferimento a quanto prescritto in merito nel Contratto. Tutta la catena di fornitura dovrà adottare queste politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo. Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate nell'ACDat individuato.

8.1 Riferimenti normativi

I riferimenti normativi ai quali l'operatore economico si attiene sono i seguenti:

Sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni:

- ISO/IEC 27000:2016 Information Technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2013 Information Technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information Technology - Security techniques - Code of practice for information security controls
- ISO/IEC 27005:2011 Information Technology - Security techniques - Information security risk management
- ISO/IEC 27007:2011 Information Technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information Technology - Security techniques - Guidelines for auditors on information security controls

Privacy:

- ISO/IEC 29100:2011 Information Technology - Security techniques - privacy framework

Profili professionali:

- UNI 11506:2013 Attività professionali non regolamentate - Figure professionali operanti nel settore ICT Definizione dei requisiti di conoscenza, abilità e competenze
- UNI 11621-2:2016 Attività professionali non regolamentate - Profili professionali per l'ICT - Parte 2
- UNI 11621-4:2016 Attività professionali non regolamentate - Profili professionali per l'ICT - Parte 4

Tecniche e tecnologie:

- ISO/IEC 9798-1:2010 Information Technology - Security techniques - Entity authentication - Part 1
- ISO/IEC 18033:2015 Information Technology - Security techniques - Encryption algorithms - Part 1
- ISO/IEC 27039:2015 Information Technology - Security techniques - Selection, deployment and operations of intrusion detection systems (IDPS)
- ISO/IEC 27040:2015 Information Technology - Security techniques - Storage security
- ISO/IEC 29115:2013 Information Technology - Security techniques -- Entity authentication assurance framework



9. ALLEGATI ALLE LINEE GUIDA

1. PBS (Product Breakdown Structure)
2. Matrice tipo delle interferenze
3. Matrice tipo delle incoerenze
4. Tabella codifica componenti digitali
5. Tabella Pset (Property set)
6. Schede LOIN