



Acea Elabiori SpA

LG 030 – Ed. 3 - Rev. 0

Modellazione opere con metodologia BIM

Linea Guida

Validità: 31 marzo 2021

REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONI	
Responsabile Unità Sviluppo BIM	Andrea PACIOLA	Responsabile Sistema Gestione Qualità	Laura CAPUANI	Rappresentante della Direzione del Sistema Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza	Paolo MORICONI

INDICE

1	MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE	3
2	SCOPO	3
3	CAMPO DI APPLICAZIONE	3
4	DEFINIZIONI	3
5	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
6	PREVALENZA CONTRATTUALE	5
7	INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE MESSA A DISPOSIZIONE DA ACEA ELABORI	5
8	DATI MESSI A DISPOSIZIONE INIZIALMENTE DA ACEA ELABORI	5
9	FORMATI DA UTILIZZARE	6
10	SISTEMA COMUNE DI COORDINATE	6
11	SPECIFICA PER L'INSERIMENTO DI OGGETTI	6
12	STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE	8
13	DENOMINAZIONE DEI FILE	9
14	DIMENSIONE MASSIMA DEI FILE DI MODELLAZIONE	9
15	PROPRIETÀ DEL MODELLO	10
16	MODELLI REVIT	10
17	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI	10
18	LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE	12
19	CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE DI CONDIVISIONE	13
20	PROCEDURE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DEI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI ...	13
21	PROCESSO DI ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE	13
22	DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI RISOLUZIONE DI INTERFERENZE E INCOERENZE .	14
23	ELENCO MODULI	14

1 MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione del presente documento avviene tramite pubblicazione sulla cartella di rete [\\labstorage2.aceaspa.it/ls_sgsq\\$](http://labstorage2.aceaspa.it/ls_sgsq$) e sulla rete intranet aziendale.

2 SCOPO

La presente linee guida definisce e descrive i contenuti tipici e le modalità di modellazione per tutto quello che concerne lo sviluppo di modelli secondo la metodologia BIM, in accordo con quanto stabilito nel “Manuale Operativo BIM” adottato dalla Società.

3 CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente Linea Guida si applica a tutte le attività di modellazione, per la ricostruzione e di asset, svolte nell’ambito dell’Unità “SVILUPPO BIM” della Soc. ACEA Elabiori SpA e deve essere applicata da tutto il personale esterno coinvolto in tale attività, al fine di standardizzare la produzione degli elaborati prodotti.

I criteri descritti sono coerenti con quanto stabilito nel “Manuale Operativo BIM” adottato dalla Società e sono pertanto rivolti ai Consulenti Specialistici esterni (di seguito Appaltatori), in modo che la documentazione da loro prodotta diventi parte integrante dei documenti progettuali, senza ulteriori elaborazioni da parte dei tecnici della Società ACEA Elabiori.

4 DEFINIZIONI

Di seguito sono descritte le definizioni e le abbreviazioni utilizzate nel presente documento:

ACRONIMI	DESCRIZIONE
BIM	Building Information Modeling. Attraverso processi BIM, uno o più modelli virtuali di un edificio o di una infrastruttura possono essere progettati digitalmente, contenendo informazioni riguardanti l’opera o le sue parti (localizzazione geografica, geometria, proprietà dei materiali e degli elementi tecnici). Il BIM permette di costruire virtualmente l’opera in un unico modello tridimensionale (3D) dal quale è possibile derivare tutta la documentazione di progetto, gestire fasi temporali di costruzione (4D), verificare in tempo reale i costi di costruzione (5D), pianificare una gestione oculata (6D) e verificarne la sostenibilità (7D)
ACDat	Ambiente di condivisione dati: ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere
BIM Manager	Figura professionale per la gestione e l’aggiornamento dei modelli BIM inerenti a tutte le discipline (librerie e standard) e di sviluppo dei contenuti e delle fasi di progetto BIM; ha funzioni di collaborazione e coordinamento durante lo sviluppo iniziale della commessa, in particolare nella fase di pianificazione dei processi BIM e di individuazione delle risorse. Nella UNI 11337, corrisponde al Gestore dei processi digitalizzati. Coincide con il Responsabile Unità Sviluppo BIM. Si interfaccia con il Capo commessa e/o BIM coordinator.
BIM Coordinator	Figura professionale di gestione e aggiornamento dei contenuti BIM (librerie e standard) e di rispetto delle linee guida BIM/CAD e controllo dei processi. Nella UNI 11337, corrisponde al Coordinatore dei flussi informativi di commessa. Si interfaccia con il BIM Manager e con i BIM Specialist.

ACRONIMI	DESCRIZIONE
BIM Specialist	Esperto per le specifiche discipline si occupa della creazione dei modelli 3D e dell'estrazione della documentazione 2D. Nella UNI 11337, corrisponde all'Operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa.
Gestore dell'ACDat	Figura professionale che si occupa della gestione dell'Ambiente di Condivisione dei Dati e le dinamiche informative basate sull'introduzione, sullo scambio, sulla gestione e sull'archiviazione dei dati.
Modello BIM	Modello 3D dell'opera contenente tutte le informazioni per la sua progettazione, realizzazione e gestione.
Processo BIM	Processo di sviluppo, crescita e analisi di modelli multi-dimensionali e multi-disciplinari virtuali generati in digitale per mezzo di programmi informatici.
LOD	Level Of Development: Livello di sviluppo del modello 3D.
2D	Seconda dimensione: Rappresentazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione del piano (geometrie bidimensionali).
3D	Terza dimensione: Simulazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione dello spazio (geometrie tridimensionali).
4D	Quarta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione del tempo, oltre che dello spazio.
5D	Quinta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della moneta, oltre che dello spazio e del tempo.
6D	Sesta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione dell'uso, gestione, manutenzione ed eventuale dismissione, oltre che dello spazio.
7D	Settima dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica, etc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di produzione.

5 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito sono elencate le norme a cui fa riferimento il presente documento:

- Decreto Ministeriale n. 560 del 01/12/2017
- Decreto Legislativo n. 50 del 18/04/2016 "Codice dei contratti pubblici" e successive modificazioni
- UNI 11337-1:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi
- UNI 11337-4:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti
- UNI 11337-5:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati
- UNI 11337-6:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo

- UNI 11337-7:2018 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa
- BS 1192 Collaborative production of architectural, engineering and construction information –Code of practice: è una guida che definisce le metodologie e le procedure standard per la progettazione
- PAS 1192-3:2013 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling: si tratta di una guida specifica per la gestione dei requisiti dell'informazione associata ai processi BIM relativa alle attività di manutenzione ed esercizio dell'opera
- UNI/CT 033/GL 05 "Codificazione dei prodotti e dei processi costruttivi in edilizia" - bim guidance for infrastructure bodies
- ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles
- ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets

6 PREVALENZA CONTRATTUALE

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei modelli avverranno attraverso supporti informativi digitali nell'Ambiente di Condivisione dati – BIM360. Tutti i modelli e gli oggetti digitali, dovranno essere consegnati in formato proprietario Autodesk (*.rvt, *.rfa per modelli e famiglie sviluppate in Revit, *.dwg per modelli sviluppati in Civil3D e *.nwc per la visualizzazione in Navisworks dei modelli Revit).

7 INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE MESSA A DISPOSIZIONE DA ACEA ELABORI

ACEA Elabari non rende disponibile agli eventuali Consulenti Specialistici esterni una specifica dotazione hardware per le attività in questione.

ACEA Elabari metterà a disposizione l'accesso alla piattaforma BIM360 per la sola condivisione dei modelli e potrà eseguire, sui modelli così pubblicati, la verifica di competenza dei modelli informativi.

8 DATI MESSI A DISPOSIZIONE INIZIALMENTE DA ACEA ELABORI

I modelli digitali consegnati sono di proprietà esclusiva di ACEA Elabari, pertanto gli eventuali Consulenti Specialistici esterni (Appaltatori) non potranno fornire a terzi tali documenti senza preventiva e specifica autorizzazione rilasciata dalla Società (Stazione Appaltante). ACEA Elabari fornirà tutta la documentazione (*.dwg, *.pdf, *.rvc, ecc...) necessaria alla ricostruzione, mediante digitalizzazione, del progetto e fornirà altresì tutti i documenti necessari per il popolamento dei parametri contenuti all'interno degli oggetti 3D modellati. ACEA Elabari potrà fornire (ove presenti) nuvole di punti necessarie alla ricostruzione dell'opera richiesta.

9 FORMATI DA UTILIZZARE

È sempre richiesta la consegna del modello BIM e degli elaborati tecnici CAD in formato nativo e in formato di interscambio, come indicato nella tabella di seguito.

MODELLO/OGGETTO /ELABORATO	SOFTWARE	FORMATI
BIM	Revit 2020 Navisworks 2020 Civil3D 2020	.RVT/.RFA .NWC/.NWF .DWG
Elaborati tecnici CAD	Autocad Map3D 2018	.DWG
Eventuali estrazioni dati	EXCEL 2016	.XLSX .PDF

I singoli file che compongono il modello BIM, la cui nomenclatura farà riferimento alla WBS di commessa, dovranno essere suddivisi e archiviati in cartelle definite.

10 SISTEMA COMUNE DI COORDINATE

Il Sistema di coordinate dei singoli modelli (Revit, Civil, ecc...) sarà acquisito dal rilievo topografico dell'area fornito da ACEA Elabori. Il sistema di riferimento da utilizzare sarà indicato dalla stessa ACEA Elabori. Il sistema di misura lineare dovrà essere quello metrico.

È necessario che tutti i modelli abbiano lo stesso Sistema di riferimento, questo al fine di garantire il corretto collegamento di tutti i modelli finalizzato alla visualizzazione del progetto nel suo insieme.

11 SPECIFICA PER L'INSERIMENTO DI OGGETTI

Nella tabella seguente, inserita a titolo di esempio e non esaustiva, sono riportati i principali oggetti che dovranno essere creati durante lo sviluppo del progetto e sono descritte sinteticamente le specifiche per la loro creazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere a definire eventuali ulteriori specifiche di dettaglio per l'inserimento di ogni oggetto che comporrà il progetto, a partire da quanto contenuto nella seguente tabella, in cui si utilizza il termine di livello ad identificare una precisa quota verticale di riferimento.

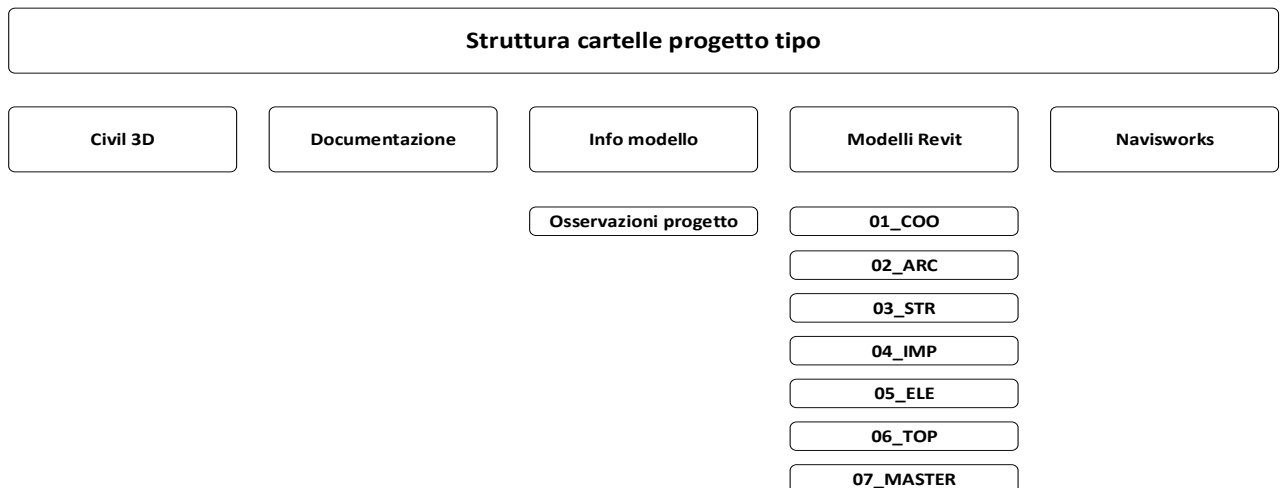
OGGETTO	SPECIFICA
Modelli collegati	I modelli collegati dovranno avere sistemi di coordinate coerenti tra di loro e con il rilievo topografico di partenza. Dovrà essere garantita l'identificazione corretta della loro posizione attraverso l'interrogazione spot delle coordinate geografiche e quote altimetriche assolute sul livello del mare.
Muri	Le altezze devono essere definite mediante livelli (livello fondo vasca, livello coronamento, ecc...) tranne nel caso di muri ad altezza non collegata, ad esempio parapetti.

OGGETTO	SPECIFICA
Soletta	Il livello dovrà corrispondere a quello del manufatto di competenza.
Pilastri strutturali	Il vincolo inferiore e superiore dovranno essere definiti mediante livelli, salvo casi particolari documentati. Il posizionamento in pianta dovrà avvenire, ove possibile, mediante griglie strutturali.
Travi e controventi	Fare riferimento al livello dell'impalcato orizzontale; nel caso di strutture inclinate utilizzare le superfici di elementi in aderenza (ad es. l'intradosso di una copertura) oppure piani di riferimento. Nel caso di maglie regolari sfruttare il posizionamento su griglie strutturali.
Controsoffitti	Devono essere inseriti sul livello del locale di competenza in cui si trovano, la quota è definita mediante l'offset su tale livello.
Scale	Nel caso di edifici il livello di base e quello superiore dovranno corrispondere a quelli dei livelli che le scale collegano nel progetto, con eventuali offset. Nel caso di scale multipiano il livello superiore dovrà essere l'ultimo servito dalla serie di rampe. Nel caso di scale industriali ad uso di vasche le rampe potranno essere modellate su un solo livello
Locali	Gli elementi dovranno delimitare correttamente il locale, in modo da avere la corretta definizione dei volumi.
Attrezzatura meccanica	L'oggetto dovrà essere inserito se presente sul livello di competenza con eventuali offset.
Canali aria	Gli offset di quota dell'asse di condotto dovranno essere riferiti al livello di competenza, nel caso di condotti verticali non divisi per livelli utilizzare il livello di partenza (in relazione al flusso d'aria) come livello di riferimento
Terminali aria	L'oggetto potrà essere inserito sul livello di competenza, su uno specifico piano oppure sulla superficie di un modello collegato in base alle esigenze di modellazione.
Accessori canali aria	Gli offset di quota dovranno essere riferiti al livello di competenza.
Raccordi canali aria	Gli offset di quota dovranno essere riferiti al livello di competenza.
Apparecchi idraulici	L'oggetto potrà essere inserito sul livello di competenza, su uno specifico piano oppure sulla superficie di un modello collegato in base alle esigenze di modellazione.
Tubazioni	Saranno modellate o sul livello del piazzale dell'impianto o su livelli dei comparti specifici. Sarà necessario inserire i materiali, i sistemi e la classificazione su indicazioni della committenza.
Accessori tubazione	Saranno inseriti direttamente sulle tubazioni o sui modelli dei comparti specifici.
Attrezzatura elettrica	L'oggetto potrà essere inserito sul livello di competenza, su uno specifico piano oppure sulla superficie di un modello

OGGETTO	SPECIFICA
	collegato in base alle esigenze di modellazione.
Dispositivi elettrici	L'oggetto potrà essere inserito sul livello di competenza, su uno specifico piano oppure sulla superficie di un modello collegato in base alle esigenze di modellazione.
Dispositivi illuminazione	L'oggetto potrà essere inserito sul livello di competenza, su uno specifico piano oppure sulla superficie di un modello collegato in base alle esigenze di modellazione.
Passerelle elettriche	Saranno modellate o sul livello dell'edificio o sugli altri livelli dell'impianto.
Corrugati	Saranno modellate o sul livello del piazzale dell'impianto o su livelli dei comparti specifici.
Raccordi tubi protettivi	Saranno modellate o sul livello del piazzale dell'impianto o su livelli dei comparti specifici.
Esistente	Sarà modellato a partire dai dati forniti (rilievo drone, laser scanner, ecc...). Sarà possibile proiettare nel profilo eventuali manufatti precedentemente modellati su Revit o ambiente Cad.
Tracciato della condotta	Il tracciato dovrà essere sviluppato nello stesso sistema di coordinate del rilievo.
Profilo della condotta	Il profilo dovrà essere sviluppato nello stesso sistema di coordinate del rilievo.
Condotte idriche/fognarie	Le condotte dovranno appartenere alla rete di riferimento
Pozzetti	I pozzetti dovranno appartenere alla rete di riferimento
Valvole, raccordi, pezzi speciali	Le valvole, i raccordi e tutti i pezzi speciali dovranno appartenere alla rete di riferimento

12 STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE

I modelli e le cartelle di archiviazione dovranno rispettare (ove necessario) la suddivisione riportata nella seguente struttura tipo:



La cartella Civil3D conterrà i file richiesti per la modellazione delle superfici topografiche, la cartella documentazione conterrà tutta la documentazione messa a disposizione da ACEA Elabiori e necessaria allo sviluppo del progetto (tavole .dwg/PDF, nuvole di punti, specifiche tecniche per il popolamento dei parametri, ecc...) e in una cartella dedicata le basi .dwg da collegare ai modelli. La cartella Revit conterrà tutte le sottocartelle dove verranno inseriti i file di Revit relativi alle varie discipline, la cartella di Navisworks conterrà l'estrazione dei file Revit in formato .nwc e il file .nwf con l'aggregato di tutti i modelli. Infine, la cartella info modello conterrà le eventuali osservazioni di progetto.

13 DENOMINAZIONE DEI FILE

La denominazione dei file dipende dalla specifica fase progettuale in cui si trova l'opera BIM, con la seguente modalità di codifica:

CODICE COMMESSA_FASE_LOTTO_DISCIPLINA_OPERA

Dove:

- Codice commessa: codice alfanumerico che identifica la commessa (ES-D208)
- Fase: codice letterale che identifica la fase progettuale (ES-PE: progetto esecutivo);
- Lotto: codice numerico che identifica il lotto di progetto (ES-I)
- Disciplina: codice letterale che identifica la categoria di lavorazione:
 - ARC: architettonico
 - STR: strutturale
 - IMP: impiantistico
 - ELE: elettrico
 - COO: coordinate
 - TOP: topografia
 - Master: master tavole
- Opera: nome che identifica l'opera:
 - Locale tecnico
 - Vasca ossidazione
 - ...

A titolo di esempio:

- D000_PE_I_ARC_Locale tecnico;

La scelta sulla produzione di modelli architettonici e strutturali, di uno stesso comparto, dipende dalle finalità del modello digitalizzato, spesso per la ricostruzione di edifici esistenti si decide di realizzare un solo modello architettonico o strutturale.

14 DIMENSIONE MASSIMA DEI FILE DI MODELLAZIONE

La dimensione massima di ciascun file di modellazione consegnato dall'Appaltatore dovrà essere di 250 MB.

In caso di superamento di tale limite dovranno essere intraprese opportune misure come downgrade geometrico degli oggetti e/o la suddivisione del modello in più parti, in accordo con il Bim Manager e Bim coordinator di Acea.

15 PROPRIETÀ DEL MODELLO

Alla consegna di tutti i Modelli e degli Elaborati, la proprietà degli stessi si intende trasferita in via esclusiva a ACEA Elabori, ivi compresi eventuali diritti. In particolare, quanto prodotto resterà di piena ed assoluta proprietà di ACEA Elabori il quale, pur nel rispetto del diritto di autore, potrà utilizzarlo come crede, come pure integrarlo nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni di sorta.

Si autorizza ACEA Elabori all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste dal presente incarico. L'utilizzo dei dati sopra indicati da parte dell'Appaltatore è consentito previa espressa autorizzazione da parte di ACEA Elabori. Non sarà consentita in ogni caso la divulgazione del materiale consegnato dalla committenza.

16 MODELLI REVIT

A titolo d'esempio non esaustivo i modelli Revit sviluppati dovranno comprendere:

- La georeferenziazione di riferimento
- La gestione delle fasi di progetto (demolizioni, nuove costruzioni ed eventuali ulteriori fasi indicate dal committente)
- La creazione di griglie livelli di riferimento
- L'inserimento di parametri condivisi di progetto (wbs, specifica impresa, ecc...)
- Il caricamento dei materiali
- L'impostazione del nord di progetto con vista dedicata
- Tutte le librerie caricabili necessarie allo sviluppo della commessa, classificate in base alla categoria di appartenenza e nella misura grafica LOG e informativa LOI richiesta dalla specifica fase progettuale: preliminare, definitiva ed esecutiva.
- La corretta impostazione del browser di progetto con la sezione dedicata all'esportazione degli elaborati grafici finalizzati alla consegna della commessa in oggetto
- L'impostazione e sviluppo di tavole cartigliate con viste dal modello rvt ed eventuali dettagli dwg dove necessario. Le tavole dovranno essere consegnate in formato dwg e pdf.
- Le famiglie di sistema impostate, modellate e inserite come da linee guida acea
- I tipi di tubazioni impostati con preferenze di instradamento e materiali in funzione del progetto da sviluppare
- L'impostazione di classificazione e tipi di sistema.

17 SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

Il modello BIM dovrà essere sviluppato prevedendo la suddivisione delle opere in categorie e gruppi omogenei per tipologia, in maniera da consentire aggregazioni e/o disaggregazioni secondo la suddivisione per WBS (Work Breakdown Structure).

Ad ogni elemento del modello informativo dovranno pertanto essere associate le informazioni relative alla WBS in modo da garantirne l'identificazione univoca. A tal fine le informazioni sui livelli della WBS dovranno essere inserite in parametri separati secondo la schematizzazione di seguito riportata:

- Commessa
- Fase - Lotto
- Disciplina

- Opera
- Livello
- Tipologia di opera
- Elemento d'opera

Le classificazioni precedentemente descritte dovranno essere apposte agli elementi e/o parti, gruppi, blocchi ed assiemi attraverso la compilazione di specifici campi, proprietà o parametri definiti come segue:

Nome parametro	Descrizione	Tipo parametro	Formato Valore	Obbligatorio/Discrezione
WBS_L1	Indicazione del Codice Commessa	Testo	4 caratteri alfanumerici	Obbligatorio
WBS_L2	Indicazione della Fase-Lotto	Testo	3 caratteri alfanumerici	Obbligatorio
WBS_L3	Indicazione della disciplina di progettazione	Testo	3 caratteri letterali	Obbligatorio
WBS_L4	Indicazione dell'Opera	Testo	4 caratteri alfanumerici	Obbligatorio
WBS_L5	Livello	Testo	2 caratteri alfanumerici	Obbligatorio
WBS_L6	Tipologia di Opera	Testo	4 caratteri letterali	Obbligatorio
WBS_L7	Indicazione dell'elemento che costituisce il componente d'opera	Testo	4 caratteri numerici	Obbligatorio

A titolo esemplificativo si riportano le informazioni sui livelli della WBS per opere architettoniche/strutturali:

Nome parametro	Descrizione	Esempio
WBS_L1	Codice Commessa	I045
WBS_L2	Progetto definitivo revisione	PD1
WBS_L3	Architettonico	ARC
WBS_L4	Edificio tecnico	LQ01
WBS_L5	LI	LI
WBS_L6	Impalcati	IM01
WBS_L7	Soletta	S001

A titolo esemplificativo si riportano le informazioni sui livelli della WBS per gli impianti:

Nome parametro	Descrizione	Esempio
WBS_L1	Codice Commessa	I045
WBS_L2	Progetto definitivo revisione	PD1
WBS_L3	Impianti	IMP
WBS_L4	Linea fumi	LF01

WBS_L5	LI	LI
WBS_L6	Organi di manovra/ tubazione/attrezzatura meccanica	OM01/TU01/AM01
WBS_L7	Valvola/curva/attuatore	VA01/CU01/AT01

Ad ogni elemento del modello informativo dovrà essere associata l'informazione relativa alla WBS con la struttura sopra indicata. Si dovrà inserire all'interno di tutti gli oggetti del modello, oltre ai singoli codici divisi per WBS da LI a L7, anche l'intero codice univoco (es I045-PD-IMP-LF01-LI-OM01-VA01), in modo da garantirne l'identificazione univoca dell'elemento.

In aggiunta ai parametri specifici definiti dalla classificazione di cui alla tabella soprastante si dovranno inserire (in funzione della tipologia di commessa) ulteriori parametri (elettrici, elettomeccanici, civili, ecc...), i link alla documentazione a corredo per l'estrazione di informazioni di carattere quantitativo e qualitativo. La richiesta dell'inserimento dei parametri relativi all'identificazione degli oggetti all'interno dei modelli è a discrezione del BIM Manager.

18 LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE

La scala di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti è: UNI 11337-4, ed eventuali successivi aggiornamenti.

Per la gestione e il controllo delle informazioni presenti all'interno del modello BIM, si farà riferimento al concetto di Livello di sviluppo informativo degli oggetti (LOD, Level of Development), che definisce natura, qualità e stabilità dei dati costituenti ciascun oggetto del modello tridimensionale BIM. Tali dati e informazioni, attributi geometrici e non, sono espressi:

- In forma grafica come virtualizzazione tridimensionale (oggetto 3D), eventualmente accompagnata da specifiche rappresentazioni bidimensionali (disegno 2D);
- In forma scritta e multimediale attraverso la definizione di attributi per la gestione di informazioni di prodotto e di processo.

in riferimento alla norma UNI 11337:4:

- LOD B: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico generico o una geometria d'ingombro. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono approssimate;
- LOD C: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico definito. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono definite in via generica entro e nel rispetto dei limiti della legislazione vigente e delle norme tecniche di riferimento e riferibili ad una pluralità di entità similari.
- LOD D: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico dettagliato. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di una pluralità definita di prodotti similari. È definita l'interfaccia con altri sistemi specifici di costruzione, compresi gli ingombri approssimati di manovra e manutenzione.
- LOD E: le entità sono virtualizzate graficamente come uno specifico sistema geometrico. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di un singolo sistema produttivo legato ad un prodotto definito. È definito il dettaglio relativo alla fabbricazione, l'assemblaggio e all'installazione, compresi gli specifici ingombri di manovra e manutenzione.

I LOD saranno funzione della fase progettuale interessata dalla prestazione ed il contenuto informativo richiesto varierà in funzione della disciplina e tipologia dell'elemento. Le librerie e gli elementi modellati dovranno essere coerenti in termini di dimensioni, posizionamento, resa grafica, materiale e livello di contenuti informativi riscontrabile dai dati di input. Le famiglie caricabili dovranno essere opportunamente classificate in base alla categoria di appartenenza e opportunamente nominate secondo gli standard forniti da ACEA Elabori.

ACEA Elabori fornirà tutta la documentazione con le informazioni che dovranno essere inserite all'interno degli oggetti 3D modellati.

19 CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE DI CONDIVISIONE

Gli elaborati necessari (.dwg, point cloud, .xlsx, .docx, ecc...) e l'ulteriore documentazione verrà caricata all'interno della piattaforma cloud BIM360 nella quale ACEA Elabori garantirà gli accessi regolando opportunamente i permessi di accesso.

20 PROCEDURE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DEI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI

ACEA Elabori e l'Appaltatore, svolgeranno attività di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi sul modello informativo dell'opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati e oggetti, in modalità automatizzata attraverso specifici software e in conformità al punto 6 della UNI 11337:5.

A seguito della verifica saranno redatti report.

Si identificano tre livelli di verifica (LV) di natura informativa:

- LV1 – verifica interna e formale su dati, informazioni e contenuto informativo (Appaltatore)
- LV2 – verifica interna e sostanziale su modelli disciplinari e specialistici, in forma singola o aggregate (Appaltatore)
- LV3 – verifica indipendente, formale e sostanziale sulla leggibilità, tracciabilità e coerenza di dati e informazioni contenute nei modelli, negli elaborati, nelle schede e negli oggetti, presenti nell'ACDat (ACEA Elabori)

21 PROCESSO DI ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE

I dati e le informazioni contenuti in differenti modelli grafici appartenenti ad un processo digitale devono essere coordinati tra loro e verso regole di riferimento.

Il coordinamento all'interno dei modelli grafici e tra i modelli grafici e altri modelli e tra i modelli grafici e gli elaborati avviene attraverso:

- analisi e controllo interferenze fisiche (clash detection);
- analisi e controllo incoerenze informative (model e code checking);
- risoluzione di interferenze e incoerenze.

La verifica di coordinamento dei modelli grafici dovrà essere eseguita in via automatizzata attraverso specifico software e in conformità al punto 5 della UNI 11337:5. A seguito della verifica, dovranno essere redatti opportuni report con il risultato delle analisi (i report e i modelli correlati dovranno essere consegnati ad ACEA Elabori).

Livelli di coordinamento:

Coordinamento di primo livello (LC1)

Il coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo si definisce coordinamento di primo livello (LC1).

Coordinamento di secondo livello (LC2)

Il coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli si definisce coordinamento di secondo livello (LC2) e può avvenire attraverso la loro aggregazione simultanea o mediante successive verifiche di congruenza dei rispettivi contenuti informativi.

In funzione del progetto verranno redatte delle tabelle dove saranno indicati gli oggetti che effettivamente saranno presi in considerazione nelle clash detection e con quali tolleranze.

Coordinamento di terzo livello (LC3)

Si definisce coordinamento di terzo livello (LC3) il controllo e la soluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli grafici e dati/informazioni/contenuti informativi (digitali e non digitali) non generati da modelli grafici (ad esempio un elaborato grafico CAD, non derivato da modelli, o una relazione di calcolo, ecc.)

In riferimento a quanto esplicitato in precedenza i modelli necessari alla ricostruzione dell'opera individuata dovranno essere soggetti a:

- Coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo LC1, per i livelli di verifica LVI e LV2
- Coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici LC2, per i livelli di verifica LVI e LV2
- Coordinamento di dati e informazioni generati da modelli grafici e dati e informazioni non generati da modelli grafici LC3

L'affidatario dovrà consegnare tutti i report esportati a seguito delle verifiche in formato pdf, i file nwf, nwc, ifc su cui sono state eseguite le verifiche. Nel caso di verifiche eseguite su revit tramite abachi o altri applicativi l'affidatario consegnerà i report in formato excel o pdf.

22 DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI RISOLUZIONE DI INTERFERENZE E INCOERENZE

Al termine di ogni analisi di coordinamento dovrà essere redatto dall'Affidatario un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti. Si concorderà con l'affidatario l'eventuale risoluzione dell'interferenza individuata. Le attività di coordinamento delle interferenze e delle incoerenze dovranno procedere iterativamente con lo svolgimento del progetto.

23 ELENCO MODULI

Titolo modulo	Codice modulo
Check-list Verifica Modellazione BIM	MD LG030A