



CAPITOLATO INFORMATIVO BIM

Procedura per l'affidamento dei servizi tecnici quali la progettazione esecutiva compreso il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzioni lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, relativi all'intervento denominato "l'Archivio storico delle arti contemporanee (Asac) all'Arsenale di Venezia"

PRIMA FASE OPERATIVA:

MIC – PIANO STRATEGICO "GRANDI PROGETTI BENI CULTURALI"

Annualità 2020 (somme residue) e Annualità 2021-2022 - D.M. 10 agosto 2020 (Rep. n. 396)

L'Archivio Storico delle Arti Contemporanee (ASAC) all'Arsenale di Venezia - Restauro e riqualificazione funzionale edifici Comparto Officine e Magazzino del Ferro – Primo stralcio

C.U.P: **D76J20001520001**

C.I.G: **9648477F16**

SECONDA FASE OPERATIVA:

PIANO NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI COMPLEMENTARI AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) (decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101)

Piano di investimenti strategici su siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali

Progetto di sviluppo e potenziamento delle attività de La Biennale di Venezia in funzione della costruzione di un polo permanente di eccellenza nazionale ed internazionale a Venezia.

L'archivio storico delle Arti Contemporanee all'Arsenale di Venezia – Seconda fase

C.U.P: **D79J21006450006**

C.I.G: **96490675FB**

Soggetto attuatore

Fondazione La Biennale di Venezia

Cà Giustinian San Marco 1364/a

30124 Venezia

www.labiennale.org

RESPONSABILE ORGANIZZATIVO ASAC

Avv. Debora Rossi

GESTIONE E CONTROLLO

DELL'INTERVENTO

Ufficio Progetti Speciali e

Arch. Arianna Laurenzi

R.U.P.

Ing. Cristiano Frizzele



CAPITOLATO INFORMATIVO BIM

1	PREMESSE	3
1.1	IDENTIFICAZIONE DEL PROGETTO	3
1.2	FINALITÀ DEL DOCUMENTO.....	3
1.3	PREVALENZA CONTRATTUALE	4
1.4	ACRONIMI E GLOSSARIO	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
3	SEZIONE GESTIONALE	9
3.1	OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI E USI DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI	
3.1.1	OBIETTIVI IN RELAZIONE ALLE FASI DEL PROCESSO	9
3.1.2	USI DEL MODELLO IN RELAZIONE AGLI OBIETTIVI DEFINITI.....	11
3.1.3	STRUTTURAZIONE DEI MODELLI INFORMATIVI.....	12
3.1.4	MODELLAZIONE DELLO STATO DI FATTO	12
3.1.5	ELABORATI INFORMATIVI	13
3.2	LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI DIGITALI	14
3.2.1	LIVELLO DI SVILUPPO GRAFICO	15
3.2.2	LIVELLO DI SVILUPPO INFORMATIVO (NON GRAFICO).....	25
3.3	RUOLI, RESPONSABILITÀ E AUTORITÀ AI FINI INFORMATIVI	30
3.3.1	DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA INFORMATIVA DELL’AFFIDATARIO E DELLA SUA FILIERA.....	30
3.3.2	IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI PROFESSIONALI	32
3.4	MODELLI/OGGETTI E/O ELABORATI MESSI A DISPOSIZIONE DALLA COMMITTENZA.....	33
3.5	PROGRAMMAZIONE TEMPORALE DELLA MODELLAZIONE E DEL PROCESSO INFORMATIVO.....	33
3.5.1	PROGRAMMAZIONE TEMPORALE DELLA MODELLAZIONE E DEL PROCESSO INFORMATIVO NEL CORSO DELLO STADIO DI PROGETTAZIONE.....	34
3.5.2	COORDINAMENTO MODELLI NEL CORSO DELLO STADIO DI PROGETTAZIONE.....	35
3.5.3	PROGRAMMAZIONE TEMPORALE DELLA MODELLAZIONE E DEL PROCESSO INFORMATIVO NEL CORSO DELLO STADIO DI PRODUZIONE	35
3.5.4	DIMENSIONE MASSIMA DEI FILE DI MODELLAZIONE	37
3.6	POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO.....	37
3.7	PROPRIETÀ DEI VEICOLI INFORMATIVI.....	37



3.8	MODALITÀ DI CONDIVISIONE DATI, INFORMAZIONI E CONTENUTI INFORMATIVI	37
3.8.1	UTILIZZO DELL'ACDAT NEL CORSO DELLO STADIO DI PRODUZIONE....	38
3.8.2	CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DI CONDIVISIONE DEI DATI	39
3.8.3	SISTEMA DI DENOMINAZIONE DEI FILE.....	39
3.9	MODALITÀ DI PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DEI CONTENUTI INFORMATIVI DI EVENTUALI SUBAFFIDATARI.....	39
3.10	PROCEDURE DI VERIFICA, VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI.....	40
3.10.1	PROCEDURE DI VERIFICA NEL CORSO DELLO STADIO DI PROGETTAZIONE.....	40
3.10.2	PROCEDURE DI VERIFICA NEL CORSO DELLO STADIO DI PRODUZIONE	41
3.11	PROCESSO DI ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE NELLO STADIO DI PROGETTAZIONE	42
3.11.1	INTERFERENZE DI PROGETTO	42
3.11.2	INCOERENZE DI PROGETTO	42
3.11.3	DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI RISOLUZIONE DI INTERFERENZE E INCOERENZE.....	43
3.12	REQUISITI INERENTI AD USI SPECIFICI DEI MODELLI NELLO STADIO DI PROGETTAZIONE	43
3.12.1	MODALITÀ DI GESTIONE DELLA PROGRAMMAZIONE (4D)	43
3.12.2	MODALITÀ DI GESTIONE INFORMATIVA ECONOMICA (5D).....	43
3.12.3	MODALITÀ DI GESTIONE INFORMATIVA (6D).....	44
3.13	MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE E CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI.....	44
4	SEZIONE TECNICA	45
4.1	INFRASTRUTTURA SOFTWARE	45
4.2	INFRASTRUTTURA RICHIESTA ALL'AFFIDATARIO PER L'INTERVENTO SPECIFICO	45
4.3	FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI	46
4.3.1	FORMATI DA UTILIZZARE.....	46
4.3.2	SPECIFICHE AGGIUNTIVE PER GARANTIRE L'INTEROPERABILITÀ.....	46
4.4	SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	48
4.5	SPECIFICA PER L'INSERIMENTO DI OGGETTI.....	48
4.6	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI	50

1 PREMESSE

1.1 Identificazione del progetto

Stazione Appaltante	Fondazione La Biennale di Venezia	
Descrizione progetto	ASAC – Archivio Storico delle Arti Contemporanee all’Arsenale di Venezia	
R.U.P.	Ing. Cristiano Frizzele	
Localizzazione	2169/F Castello 30122, Venezia VE	
Incarico oggetto del Capitolato Informativo (ref. art. 23 D. Lgs. 50 del 18 aprile 2016)	progetto di fattibilità tecnica ed economica	X
	progetto definitivo	X
	progetto esecutivo	X
	coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	X
	direzione lavori	X
	coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	X
Fase informativa di riferimento del Capitolato Informativo (ref. UNI 11337-1:2017)	fattibilità e sostenibilità + funzionale-spaziale	X
	autorizzativa	X
	tecnologica	X
	esecutiva	X
	collaudo e consegna	X

I dati identificativi del progetto a cui il presente Capitolato Informativo si riferisce sono dettagliatamente riportati nel Disciplinare di gara e negli altri documenti di gara.

1.2 Finalità del documento

Il presente documento, denominato Capitolato Informativo, intende trasferire i requisiti della Stazione Appaltante in ordine alla gestione informativa digitale dell’incarico in via di affidamento, sommariamente descritto al § 1.1 e dettagliatamente descritto nel resto della documentazione di gara.

In particolare, il Capitolato Informativo definisce, con riferimento alle fasi informative del processo di cui al § 1.1, gli aspetti fondamentali della modalità di implementazione della metodologia BIM (Building Information Modeling) che la Stazione Appaltante ha scelto di adottare nel progetto in esame, concentrandosi sia sugli aspetti di natura gestionale e pianificatoria, sia su quelli di natura tecnica e tecnologia. Il Capitolato Informativo fornisce inoltre istruzioni circa le modalità di gestione delle informazioni attraverso un Ambiente di

Condivisione dei Dati coerente con i requisiti di cui alle norme riportate al § 2, la cui fornitura resta a carico dell’Affidatario.

All’avvio del servizio il soggetto Affidatario sarà tenuto a produrre un piano di Gestione Informativa (pGI) che riceverà i contenuti del Capitolato Informativo e li integrerà con tutte le specifiche di maggior dettaglio che si rendessero necessarie ai fini operativi. Il pGI dovrà essere inizialmente approvato dalla Stazione Appaltante e potrà subire aggiornamenti nel corso dell’esecuzione del servizio sempre nel rispetto dei requisiti definiti dalla Stazione Appaltante nel CI. Il pGI costituirà allegato contrattuale per l’Affidatario dei servizi oggetto d’incarico.

Con riferimento allo stadio di produzione (coincidente con la fase di realizzazione dell’opera), si specifica sin da ora che la responsabilità nello sviluppo di modelli informativi e nella redazione di elaborati informativi è in capo all’Impresa aggiudicataria dei lavori; all’Affidatario dei servizi oggetto dell’incarico a cui questo Capitolato Informativo spetta al più la verifica e l’approvazione – in conformità alle prescrizioni di legge in materia - di tale materiale informativo.

Sinteticamente, quelle riportate di seguito sono le responsabilità dell’Affidatario in ordine alla gestione informativa digitale dell’incarico:

- **assicurare un’efficiente gestione dei flussi informativi** attraverso l’ACDat messo a disposizione dall’Affidatario;
- **verificare il contenuto dei modelli informativi costruttivi** ai fini dell’approvazione delle soluzioni proposte dall’Impresa aggiudicataria dei lavori;
- **verificare l’avvenuto sviluppo dei modelli informativi as-built** in occasione delle richieste di emissione degli Stati di Avanzamento dei lavori da parte dell’Impresa;
- **sovrintendere il progressivo aggiornamento del modello fasizzato**, inteso come costante controllo sull’aggiornamento dei modelli rispetto alla variabile temporale e quindi sulla messa a disposizione da parte dell’Impresa esecutrice della virtualizzazione del cantiere.

1.3 Prevalenza contrattuale

In caso di incongruenze fra i contenuti informativi dei modelli e degli elaborati prodotti dall’affidatario del servizio, la prevalenza contrattuale va agli elaborati informativi, in ragione dell’impossibilità tecnologica - o dell’evidente diseconomicità - di includere nei modelli informativi in formato aperto degli elementi bidimensionali, anche simbolici, di precisazione dei contenuti informativi di progetto che ad oggi ancora caratterizzano il processo edilizio.

1.4 Acronimi e glossario

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo degli acronimi e dei termini utilizzati all'interno del Capitolato Informativo; per tutte le espressioni che non sono di seguito definite si rimanda, per la disciplina specifica della gestione informativa nell'ambito del processo edilizio, alle norme di riferimento di cui al § 2, e alle altre norme tecniche e di legge applicabili.

Documenti e specifiche programmatiche/procedurali

Capitolato Informativo (CI)	Documento attraverso il quale la Stazione Appaltante esprime le sue esigenze e i requisiti minimi informativi richiesti all'affidatario.
Piano per la Gestione Informativa (pGI)	Documento redatto dall'Affidatario da sottoporre alla Stazione Appaltante dopo la sottoscrizione del contratto e prima dell'esecuzione dello stesso e che può essere aggiornato nel corso dell'esecuzione del contratto (cfr. DM 560/2017).
Stadio di progettazione	Espressione presa dalla norma UNI 11337-1:2017, esso comprende tutte le fasi di progettazione dell'opera.
Stadio di produzione	Espressione presa dalla norma UNI 11337-1:2017, esso comprende tutte le fasi di realizzazione dell'opera, inclusa quella di collaudo e consegna.
Ruoli	
Stazione Appaltante	Fondazione La Biennale di Venezia
Offerente	Soggetto che presenta la propria offerta nell'ambito della procedura di individuazione dell'Affidatario, avviata dalla Stazione Appaltante.
Affidatario	Il termine viene usato per indicare l'Offerente nella fase di gara e, a valle dell'aggiudicazione, il soggetto incaricato dei servizi oggetto del presente Capitolato.
Impresa	Impresa aggiudicataria dei lavori di realizzazione dell'opera; vi si riferisce al singolare ipotizzando lo scenario di un'unica Impresa e rivolgendosi ad essa e a tutta la relativa catena di subappaltatori e fornitori. I contenuti espressi in questo Capitolato si applicano anche nel caso di affidamenti di lavori a più imprese.
Veicoli informativi	
Elaborato informativo	Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni. Può essere di tipo grafico, documentale o multimediale.
Elaborato informativo	Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del

grafico	settore costruzioni in cui l'informazione viene veicolata, oltre che attraverso testi, attraverso disegni e simbolismi (elaborati bidimensionali contenenti piante, prospetti, sezioni, viste assonometriche e prospettiche, viste di dettaglio, ecc.).
Modello informativo	Virtualizzazione dell'opera e dei suoi componenti.
Oggetto	Virtualizzazione di geometria e caratteristiche non geometriche di entità finite, fisiche o spaziali, relativi ad un'opera, o ad un complesso di opere, ed ai loro processi.
Formato Aperto	Formato file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico, il cui utilizzo è aperto e accessibile senza necessità di disporre di particolari applicazioni software tecnologiche specifiche.
Formato Proprietario	Formato file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico, il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato.
Altro	
Ambiente di Condivisione Dati (ACDat)	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 (cfr UNI 11337-1:2017). Ambiente digitale di raccolta organizzata e condivisione di dati relativi ad un'opera gestiti attraverso specifici flussi di lavoro e strutturati in informazioni relative a modelli informativi ed elaborati digitali prevalentemente riconducibili ad essi, corredato da flussi di lavoro a supporto delle decisioni, basato su un'infrastruttura informatica la cui condivisione è regolata da precisi sistemi di sicurezza per l'accesso, di tracciabilità e successione storica delle variazioni apportate ai contenuti informativi, di conservazione nel tempo e relativa accessibilità del patrimonio informativo contenuto, di definizione delle responsabilità nell'elaborazione dei contenuti informativi e di tutela della proprietà intellettuale (cfr, DM 560/2017).
Incoerenze	Incongruenze dei dati associati agli oggetti in merito a specifici regolamenti e prescrizioni o ai requisiti informativi stabiliti dal Capitolato Informativo e dal piano di Gestione Informativa.
Interferenze	Collisione geometrica tra oggetti presenti nei modelli, anche relativa al loro spazio d'uso.

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 dei costi di produzione, oltre che dello spazio e del tempo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo per la stesura del presente Capitolato Informativo è costituito dalle norme della serie UNI 11337 (Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni), di seguito riportate:

- o parte 1:2017 - Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;
- o parte 2:2021 - Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza;
- o parte 4:2017 - Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti;
- o parte 5:2017 - Flussi informativi nei processi digitalizzati;
- o parte 6:2017 - Linea guida per la redazione del capitolato informativo;
- o parte 7:2018 - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa;

Nell'ambito dell'incarico a cui il presente Capitolato Informativo si riferisce, sono inoltre riferimenti normativi nell'ambito della gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni le seguenti:

- Norme della serie UNI EN ISO 19650 (Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling):
 - o parte 1:2019 - Concetti e principi;
 - o parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili;
 - o parte 3: Fase gestionale dei cespiti immobili;
 - o parte 5: Approccio orientato alla sicurezza per la gestione informativa;
- UNI EN ISO 16739-1:2020: "Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management - Parte 1: Schema di dati";

- UNI EN 17412-1:2021 - Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi.

Rispetto alle norme di legge, l'incarico a cui il presente Capitolato Informativo è rivolto ricade nell'ambito degli appalti pubblici e quindi sottostà alla disciplina dettata dai seguenti dispositivi normativi:

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50- "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture – Codice dei contratti pubblici" (anche "Codice dei Contratti Pubblici");
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (**per le parti ancora in vigore**) "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»".
- D.M. 7 marzo 2018, n. 49 "Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione»";
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Trattandosi tipicamente di interventi riguardanti beni culturali tutelati trova applicazione anche:

- D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016.

Inoltre, i servizi appaltati ricadono nell'obbligatorietà prevista dal:

- D.M. 1 dicembre 2017, n. 560, come successivamente integrato e modificato dal D.M. n. 312 del 2 agosto 2021 (Decreto BIM).

3 SEZIONE GESTIONALE

3.1 Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati

3.1.1 Obiettivi in relazione alle fasi del processo

In via generale, la Stazione Appaltante nell'affidare a soggetti esterni attività di progettazione delle opere pubbliche di sua competenza intende garantire (rif. art. 23, c. 1 del D.Lgs. 50/2016):

- il **soddisfacimento dei fabbisogni** della collettività;
- la **qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione** nel contesto dell'opera;
- la **conformità alle norme** ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- un **limitato consumo del suolo**;
- il **rispetto dei vincoli** idro-geologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- il **risparmio e l'efficientamento ed il recupero energetico** nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- la **compatibilità con le preesistenze archeologiche**;
- la **razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche** attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- la **compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica** dell'opera;
- l'**accessibilità e adattabilità** secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche.
- la **tutela, la conservazione e la valorizzazione** del patrimonio culturale.

Premesso che nell'eventualità di appalto che accorpi due o più fasi progettuali, ai sensi dell'articolo 23, co.4, del Codice dei Contratti, le fasi o la fase oggetto dell'appalto devono includere tutti gli elementi previsti per il livello o i livelli precedenti omessi, con riferimento allo stadio di progettazione, si riportano di seguito gli obiettivi specifici delle fasi informative nelle quali il processo è suddiviso (**per la specifica delle fasi di progettazione previste dal presente appalto si rimanda al § 1.1 ed alla restante documentazione di gara**):

<p>fase di fattibilità e sostenibilità + fase funzionale-spaziale (prog. di fattibilità tecnico-economica – rif. art. 23, c. 5 del D.Lgs. 50/2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - individuare, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire; - sviluppare tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti da indagare al fine di garantire gli obiettivi generali di cui all'art. 23, c. 1 del D.Lgs. 50/2016; - sviluppare gli elaborati grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali;
<p>fase autorizzativa (prog. definitivo – rif. art. 23, c. 7 del D.Lgs. 50/2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità; - contenere tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni; - produrre la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione dell'opera; - produrre un'ipotesi preliminare per il cronoprogramma dei lavori.
<p>fase tecnologica (prog. esecutivo– rif. art. 23, c. 8 del D.Lgs. 50/2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - determinare in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo; - produrre il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.

Con riferimento allo stadio di produzione, si riportano di seguito gli obiettivi specifici correlati alla gestione digitalizzata dei processi informativi e all'implementazione della metodologia BIM:

- il **rispetto dei limiti temporali e di spesa** previsti dal contratto;
- la **raccolta unitaria dell'informazione tecnica prodotta nel corso della fase esecutiva**, al fine di disporre di materiale informativo realmente rappresentativo dell'opera realizzata utile alla successiva fase d'uso e manutenzione dell'opera;
- l'**implementazione di un sistema efficace di controllo dei flussi informativi** fra Impresa, Direzione Lavori, CSE, Collaudatore e Stazione Appaltante.

L’Affidatario può proporre col pGI obiettivi aggiuntivi che intende perseguire nel corso dell’esecuzione dell’incarico in ragione delle peculiarità dello specifico progetto considerato.

3.1.2 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti

La Stazione Appaltante individua i seguenti usi minimi dei modelli:

- **comunicazione dei contenuti di progetto più efficace**, attraverso la messa a disposizione di modelli informativi tridimensionali, federabili e consultabili dalla Stazione Appaltante per tutte le discipline, ivi inclusa anche la sicurezza.
- **estrazione dai modelli informativi degli elaborati informativi grafici**, al fine di garantire la congruenza fra il contenuto dei modelli informativi e quello degli elaborati informativi grafici.

Gli elaborati grafici dovranno essere redatti attraverso la messa in tavola di viste di pianta, sezione, prospetto, dettaglio, assonometriche, prospettive, ecc. dei modelli informativi prodotti. È naturalmente consentito l’utilizzo di annotazioni testuali, che dovranno attingere da informazioni correlate agli oggetti digitali costituenti i modelli informativi, e di simbolismi bidimensionali (quote linee, campiture, linee, ecc.). L’utilizzo di oggetti bidimensionali è consentito anche quando rappresentativo di oggetti realmente tridimensionali, purché nell’ambito di viste di dettaglio (es. giunti parete-solaio) o per rappresentazioni di tipo concettuale (es. impronta dell’ingombro di apertura di porte e finestre).

In ogni caso, tuttavia, l’attività di messa in tavola dovrà avvenire all’interno del software di BIM authoring.

- **estrazione dai modelli informativi delle quantità e dei dati qualitativi necessari alla stima del costo di realizzazione dell’opera**, al fine di garantire la congruenza fra il contenuto dei modelli informativi e quello del computo metrico estimativo (dalla fase autorizzativa in avanti);
- **rilievo automatizzato delle interferenze geometriche** (clashdetection), al fine di minimizzare l’insorgenza di interferenze in fase di cantiere.
- **comunicazione dei contenuti di progetto costruttivo più efficace**, attraverso la messa a disposizione di modelli informativi tridimensionali, federabili e consultabili dalla Stazione Appaltante per tutte le discipline;
- **estrazione dai modelli informativi degli elaborati informativi costruttivi grafici**, al fine di garantire la congruenza fra il contenuto dei modelli informativi e quello degli elaborati informativi grafici;

- **virtualizzazione delle fasi di cantiere** mediante associazione delle lavorazioni e delle loro coordinate temporali stabilite nel cronoprogramma agli elementi costituenti il modello;
- **predisposizione di un database grafico funzionale alla successiva fase di gestione e manutenzione**, ivi inclusa anche la **raccolta unitaria delle informazioni storiche e di progetto utili alla tutela, conservazione e valorizzazione del bene**.

L’Affidatario può proporre col pGI usi aggiuntivi dei modelli informativi nel corso dell’esecuzione dell’incarico in ragione degli obiettivi precedentemente definiti. Ogni uso aggiuntivo proposto dovrà essere accompagnato da una descrizione che espliciti la modalità operativa attraverso quale i modelli verranno utilizzati per la finalità dichiarata.

3.1.3 Strutturazione dei modelli informativi

I modelli informativi sviluppati dall’Affidatario in fase di progettazione dovranno essere suddivisi sulla base di criteri disciplinari (es. modello informativo architettonico, strutturale, degli imp. meccanici, degli imp. elettrici, della sicurezza, ecc.).

Gli stessi modelli disciplinari potranno eventualmente essere suddivisi anche sulla base di criteri di zona (es. modello informativo architettonico delle aree esterne, modello informativo architettonico del fabbricato, ecc.) qualora l’Affidatario lo ritenesse utile ai fini organizzativi o per limitare le dimensioni dei file.

All’interno dei modelli informativi dovranno inoltre essere facilmente distinguibili gli oggetti digitali appartenenti allo stato di fatto, quelli soggetti a demolizione e quelli di nuova costruzione.

Infine, anche l’eventuale scelta da parte dell’Affidatario di occuparsi della messa in tavola attraverso file di modelli informativi separati è un criterio che impatta sulla strutturazione dei modelli informativi.

L’Affidatario è tenuto a specificare nel pGI, in forma grafica o tabellare, la strutturazione dei modelli informativi che intende adottare per l’esecuzione dell’incarico, unitamente alle ragioni che la hanno determinata.

3.1.4 Modellazione dello stato di fatto

In assenza di un modello informativo dello stato di fatto messo a disposizione dalla Stazione Appaltante (§ 3.4) sarà nella responsabilità dell’Affidatario la restituzione degli elementi appartenenti allo stato di fatto, anche non direttamente interessati dagli interventi progettuali.

La restituzione avverrà sulla base degli elaborati informativi grafici e non grafici messi a disposizione dalla Stazione Appaltante. Qualora venissero riscontrate carenze su tale materiale o incongruenze rispetto all'effettivo stato dei luoghi, sarà sempre nella responsabilità dell'Affidatario eseguire i rilievi puntuali e le indagini necessari a restituire un quadro completo dello stato di fatto.

Nell'ambito dell'attività di restituzione dello stato di fatto, oltre all'aspetto geometrico sarà onere dell'Affidatario trasferire anche le informazioni a corredo degli elementi desumibili dal rilievo e dalle indagini condotte in sede di rilievo o condotte perché propedeutiche allo sviluppo del progetto.

3.1.5 Elaborati informativi

Premesso che nell'eventualità di appalto che accorpi due o più fasi progettuali, ai sensi dell'articolo 23, co.4, del Codice dei Contratti, le fasi o la fase oggetto dell'appalto devono includere tutti gli elementi previsti per il livello o i livelli precedenti omessi, per quanto riguarda l'elenco degli elaborati informativi da produrre alle diverse fasi dello stadio di progettazione, e quindi per i diversi incarichi oggetto d'affidamento come definito al § 1.1, si richiede di fare riferimento ai contenuti del d.P.R. 207 del 5/10/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE», e ai contenuti del D.M. n. 154 del 22/08/2017 "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016". In particolare:

fase di fattibilità e sostenibilità + fase funzionale-spaziale (prog. di fattibilità tecnico-economica – rif. art. 23, c. 5 del D.Lgs. 50/2016)	artt. 17 – 23 d.P.R. 207/2010 artt. 15 e 16 D.M. 154/2017
fase autorizzativa (prog. definitivo – rif. art. 23, c. 7 del D.Lgs. 50/2016)	artt. 24 – 32 d.P.R. 207/2010 art. 17 del D.M. 154/2017
fase tecnologica (prog. esecutivo– rif. art. 23, c. 8 del D.Lgs. 50/2016)	artt. 33 – 43 d.P.R. 207/2010 art. 18 del D.M. 154/2017

(per la specifica delle fasi di progettazione previste dal presente appalto si rimanda al § 1.1 ed alla restante documentazione di gara):

In merito alla progettazione su beni culturali tutelati, si sottolinea, in particolare, quanto riportato:

- ai commi 3 e 4 dell'art. 15 del D.M. 154/2017, dove si afferma che “il progetto [...]comporta indagini e ricerche volte ad acquisire gli elementi idonei e necessari per le scelte dei tipi e dei metodi di intervento”; tali indagini e ricerche riguardano:
 - a) l'analisi storico-critica;
 - b) i materiali costitutivi e le tecniche di esecuzione;
 - c) il rilievo e la documentazione fotografica dei manufatti;
 - d) la diagnostica;
 - e) l'individuazione del comportamento strutturale e l'analisi dello stato di conservazione, del degrado e dei dissesti;
 - f) l'individuazione degli eventuali apporti di altre discipline afferenti.

Per quanto riguarda lo stadio di produzione, si precisa che anche gli elaborati informativi costruttivi prodotti dall'Impresa come ulteriore approfondimento del progetto esecutivo dovranno essere estratti dai modelli informativi, ossia attraverso la messa in tavola di viste di pianta, sezione, prospetto, dettaglio, assonometriche, prospettive, ecc. dei modelli informativi prodotti. Sarà consentito l'utilizzo di annotazioni testuali, che dovranno attingere da informazioni correlate agli oggetti digitali costituenti i modelli informativi, e di simbolismi bidimensionali (quote linee, campiture, linee, ecc.). L'utilizzo di oggetti bidimensionali sarà consentito anche quando rappresentativo di oggetti realmente tridimensionali, purché nell'ambito di viste di dettaglio o per rappresentazioni di tipo concettuale (es. impronta dell'ingombro di apertura di porte e finestre).

In ogni caso, tuttavia, l'attività di messa in tavola dovrà avvenire all'interno del software di BIM authoring, in modo tale da racchiudere all'interno dei medesimi file di lavoro sia la componente 3D sia quella 2D.

3.2 Livelli di sviluppo degli oggetti digitali

Premesso che nell'eventualità di appalto che accorpi due o più fasi progettuali, ai sensi dell'articolo 23, co.4, del Codice dei Contratti, le fasi o la fase oggetto dell'appalto devono includere tutti gli elementi previsti per il livello o i livelli precedenti omessi, gli oggetti digitali costituenti i modelli informativi prodotti alle diverse fasi del processo dovranno essere sviluppati secondo un livello di sviluppo grafico e non grafico assimilabile a quello normalmente raggiunto attraverso la tradizionale progettazione CAD-based per ottemperare ai requisiti informativi sottesi dai livelli di progettazione:

- di fattibilità tecnico-economica (fase informativa di fattibilità e sostenibilità + fase funzionale-spaziale);
- definitiva (fase informativa autorizzativa);

- esecutiva (fase informativa tecnologica).

Con riferimento alla categorizzazione proposta dalla norma UNI 11337-4:2017 si riportano le seguenti specifiche circa il livello di sviluppo degli oggetti digitali da raggiungere alle diverse fasi del processo:

- fase informativa di fattibilità e sostenibilità + fase funzionale-spaziale: **LOD B** – Oggetto generico
- fase informativa autorizzativa: **LOD C** – Oggetto definito
- fase informativa tecnologica: **LOD D** – Oggetto dettagliato

In corrispondenza della fase informativa tecnologica (prog. esecutiva) dovrà essere definita graficamente l'interfaccia con gli altri oggetti costituenti i modelli informativi, inclusi gli ingombri approssimati di manovra e manutenzione.

Si riportano, inoltre, le seguenti specifiche circa il livello di sviluppo che gli oggetti digitali costituenti i modelli informativi prodotti dall'Impresa dovranno raggiungere nello stadio di produzione:

- fase esecutiva:
 - o progettazione costruttiva da sottoporre ad approvazione della DL: **LOD E** – Oggetto specifico
 - o fine lavori (anche per porzioni di fabbricato): **LOD F** – Oggetto eseguito

(per la specifica delle fasi di progettazione previste dal presente appalto si rimanda al §1.1 e alla restante documentazione di gara)

3.2.1 Livello di sviluppo grafico

Fermo restando quanto riportato al § 3.2, ai fini di una definizione di maggior dettaglio, comunque non esaustiva, del livello di sviluppo grafico richiesto, si riportano le seguenti specifiche, relative alla fase autorizzativa – prog. definitivo e alla **fase tecnologica – progetto esecutivo, in blu**:

<i>Categoria</i>	<i>Si richiede la corretta modellazione 3D di:</i>
	Strutture
Fondazioni superficiali	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza/perimetro
Fondazioni profonde	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza
Magroni	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e perimetro

<i>Categoria</i>	<i>Si richiede la corretta modellazione 3D di:</i>
Setti strutturali	posizione, orientamento, spessore, larghezza e altezza
Pannelli prefabbricati	posizione, orientamento, spessore, larghezza e altezza, stratigrafia con identificazioni di natura e spessore dei singoli strati
Travi in opera	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza
Travi prefabbricate	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza
Travi lignee	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza
Capriate lignee	posizione, orientamento, sezione e lunghezza di tutti gli elementi costituenti la capriata (puntoni, monaco, catena, saette, staffe)
Pilastri in opera	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza
Pilastri prefabbricati	posizione, orientamento, sezione dell'elemento e lunghezza, posizione e forma di eventuali mensole
Controventi	posizione, orientamento, sezione dell'elemento, lunghezza
Setti strutturali	posizione, orientamento, spessore, larghezza e altezza; vanno rappresentate tridimensionalmente anche le forometrie per i passaggi impiantistici.
Pareti strutturali in muratura	posizione, orientamento, spessore, larghezza e altezza; la parete deve essere modellata come elemento unitario, senza rappresentare la scomposizione fra mattoni e legante; vanno rappresentate tridimensionalmente anche le forometrie per i passaggi impiantistici.
Pacchetto strutturale dei solai	posizione, orientamento, spessore del pacchetto strutturale, perimetro. Vanno rappresentate tridimensionalmente anche le aperture di dimensioni superiori ai 25 cm.
Pacchetto strutturale di copertura	posizione, orientamento, spessore del pacchetto strutturale, perimetro. Vanno rappresentate

<i>Categoria</i>	<i>Si richiede la corretta modellazione 3D di:</i>
	tridimensionalmente anche le aperture di dimensioni superiori ai 25 cm.
Componente strutturale delle scale in opera	posizione, orientamento, forma, dimensione. Può coincidere con la scala architettonica.
Componente strutturale delle rampe in opera	posizione, orientamento, forma, dimensione. Può coincidere con la rampa architettonica.
Elementi di rinforzo di strutture esistenti	<p>elementi di rinforzo (es. fasce e profili metallici per interventi di cerchiatura dei pilastri e /o apertura di nuove forometrie, tavolati, pioli lignei per rinforzo dei solai, ecc.) modellati in maniera approssimata, ma nella posizione corretta.</p> <p>Elementi di rinforzo modellati in posizione, orientamento, forma e dimensioni corrette.</p>
Architettura	
Locali	posizione, perimetro e altezza (nei locali mansardati, l'altezza attribuita al locale deve essere l'altezza media)
Pareti architettoniche	posizione, orientamento, spessore, larghezza e altezza; nel caso di pareti in cartongesso, lo strato del telaio strutturale non deve necessariamente prevedere la modellazione dei profili; vanno rappresentate tridimensionalmente anche le forometrie per i passaggi impiantistici di dimensioni superiori ai 25 cm.
Porte	posizione, orientamento, larghezza e altezza foro, forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache e del telaio generiche; ai fini della redazione dell'abaco dei serramenti, si possono prevedere integrazioni 2D. - Forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache, delle maniglie e del telaio dettagliate.
Finestre verticali, orizzontali e inclinate	posizione, orientamento, larghezza e altezza foro, forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache e del telaio generiche; ai fini della redazione

<i>Categoria</i>	<i>Si richiede la corretta modellazione 3D di:</i>
	dell'abaco dei serramenti, si possono prevedere integrazioni 2D. - Forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache, delle maniglie e del telaio dettagliate.
Sistemi di facciata continua	posizione, orientamento, larghezza e altezza sistema; layout di facciata, forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache e di montanti e traversi generiche; ai fini della redazione dell'abaco dei serramenti, si possono prevedere integrazioni 2D. - Layout di facciata, forma e dimensione di pannellature trasparenti e opache, delle maniglie e del telaio dettagliate.
Pacchetto architettonico di solaio	posizione, orientamento, spessore del pacchetto strutturale, perimetro, stratigrafia con identificazioni di natura e spessore dei singoli strati.
Pacchetto architettonico di copertura	posizione, orientamento, spessore del pacchetto strutturale, perimetro, stratigrafia con identificazioni di natura e spessore dei singoli strati.
Controsoffitti	Posizione, orientamento, spessore, perimetro.
Rivestimenti architettonici di elementi strutturali	posizione, orientamento, spessore, perimetro, stratigrafia con identificazioni di natura e spessore dei singoli strati
Rivestimenti di parete	posizione, orientamento, spessore, perimetro
Componente architettonica delle scale in opera	posizione, orientamento, forma, dimensione. In fase di progettazione esecutiva evitare sovrapposizioni fra la componente architettonica e quella strutturale, separando le due componenti.
Componente architettonica delle rampe	posizione, orientamento, forma, dimensione. In fase di progettazione esecutiva evitare sovrapposizioni fra la componente architettonica e quella strutturale, separando le due componenti.
Scale prefabbricate	posizione, orientamento, forma, dimensione dettagliate
Rampe prefabbricate	posizione, orientamento, forma, dimensione

Categoria	Si richiede la corretta modellazione 3D di:
	dettagliate, sufficiente per identificare il numero di gradini e l'ingombro dell'elemento
Ascensori	posizione, orientamento e forma del vano ascensore, inteso come spazio d'ingombro; gli eventuali elementi strutturali di supporto o le pareti di delimitazione del vano devono essere modellate come da indicazioni fornite per tali categorie di elementi.
Scale mobili	posizione, orientamento, forma, dimensione di massima, sufficiente per identificare l'ingombro dell'elemento.
Ringhiere e parapetti	posizione, spessore, altezza; layout generico. <i>In fase di prog. esecutiva, la geometria dell'elemento deve ricalcare la geometria esatta degli elementi che costituiranno la ringhiera/parapetto.</i>
Comignoli ed altre pertinenze in copertura	posizione, orientamento, forma e dimensioni
Ombreggiamenti	posizione, orientamento, forma e dimensioni; layout generico. <i>In fase di prog. esecutiva, il layout e la geometria dell'elemento deve ricalcare la geometria esatta degli elementi che costituiranno la ringhiera/parapetto.</i>
Arredo fisso	posizione, orientamento, forma e dimensioni di massima, finalizzata a rappresentarne l'ingombro; in particolare la modellazione di tali elementi è fondamentale quando si tratta di arredi fissi correlati alle attività svolte all'interno dell'edificio, le cui caratteristiche dimensionali e di posizione vengono tipicamente dettate dalla Stazione Appaltante o dall'utilizzatore.
Arredo mobile	posizione, orientamento, forma e dimensioni di massima, con possibilità di ricorrere ad una rappresentazione 2D.
Terminali sanitari (lavabi, piatti e rubinetteria, doccia, vasche, WC, bidet)	posizione, orientamento, forma e dimensioni di massima, finalizzata a rappresentarne l'ingombro e a

<i>Categoria</i>	<i>Si richiede la corretta modellazione 3D di:</i>
Impianto di ventilazione, riscaldamento e raffrescamento	
<p>Distribuzione (condotte, tubi flessibili, isolamenti, raccordi e giunzioni, plenum, serrande, valvole, regolatori di portata, dispositivi di filtrazione, ecc.)</p>	<p>posizione, orientamento, forma e dimensioni definite, con rappresentazione delle reti di distribuzione principali e secondarie. Modellazione dell'ingombro di staffaggi, pendinature ed altri sistemi di sostegno delle distribuzioni impiantistiche.</p>
<p>Terminali (diffusori, bocchette, griglie, ec.)</p>	<p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di terminali devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di terminali.</p>
<p>Attrezzature meccaniche (ventilatori, UTA, deumidificatori, unità esterne, recuperatori di calore, ecc.)</p>	<p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di attrezzature devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di attrezzature.</p>
Impianto idraulico (adduzione, scarico, allontanamento acque meteoriche)	
<p>Distribuzione (tubazioni, isolamenti, raccordi e giunzioni, valvole d'intercettazione, ecc.)</p>	<p>posizione, orientamento, forma e dimensioni definite, con rappresentazione delle reti di distribuzione principali e secondarie. Modellazione dell'ingombro di staffaggi, pendinature ed altri sistemi di sostegno delle distribuzioni impiantistiche.</p>
<p>Terminali (pozzetti, punti di allaccio e recapito, contatori, apparecchi per sanitari, ecc.)</p>	<p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di</p>

Categoria	Si richiede la corretta modellazione 3D di:
<p>Attrezzature idrauliche (serbatoi di accumulo, pompe, caldaie, collettori, depuratori, ecc.)</p>	<p>prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di terminali devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di terminali.</p> <p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di attrezzature devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di attrezzature.</p>
Impianto idrico antincendio	
<p>Distribuzione (tubazioni, valvole)</p>	<p>posizione, orientamento, forma e dimensioni definite, con rappresentazione delle reti di distribuzione principali e secondarie. Modellazione dell'ingombro di staffaggi, pendinature ed altri sistemi di sostegno delle distribuzioni impiantistiche.</p>
<p>Terminali (idranti, estintori, testine sprinkler)</p>	<p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di terminali devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di terminali.</p>
<p>Attrezzature(motopompe, elettropompe, stazioni di controllo)</p>	<p>In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di attrezzature devono comunque poter essere distinte visivamente</p>

Categoria	Si richiede la corretta modellazione 3D di:
	le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di attrezzature.
Impianti elettrici e speciali (illuminazione, forza motrice, telecomunicazione, allarme, videosorveglianza, ecc.)	
Distribuzione (tubi corrugati, canaline, passerelle elettriche, scatole di derivazione)	posizione, orientamento, forma e dimensioni definite, con rappresentazione delle reti di distribuzione principali e secondarie. Modellazione dell'ingombro di staffaggi, pendinature ed altri sistemi di sostegno delle distribuzioni impiantistiche.
Terminali (prese elettriche, interruttori, quadri di comando, pulsanti di sgancio tensione, dispositivi di illuminazione, dispositivi di allarme, telecamere, rivelatori di fumo, ecc.)	In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di terminali devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di terminali.
Attrezzature elettriche (contatori, quadri elettrici, apparecchiature di alimentazione ecc.)	In fase di prog. definitiva è accettato l'utilizzo di volumi concettuali, ma qualificati rispetto all'oggetto che rappresentano e di dimensioni coerenti. In fase di prog. esecutiva: posizione, orientamento, forma e dimensioni. Le diverse tipologie di attrezzature devono comunque poter essere distinte visivamente le une dalle altre; evitare quindi l'utilizzo di uno stesso volume concettuale per tutte le tipologie di attrezzature.

Note sul livello di sviluppo geometrico:

- Generale: l'approccio delineato con i contenuti sopra riportati vale anche per le categorie di elementi non trattate specificamente.
- Generale: gli oggetti digitali sviluppati dall'Affidatario devono essere parametrici anche da un punto di vista geometrico, ossia almeno le loro dimensioni caratteristiche (es. per una porta, altezza e larghezza) devono essere governabili a mezzo di parametri gestibili all'interno dell'ambiente di BIM authoring. Le uniche eccezioni concesse riguardano le

geometrie solide riguardanti gli apparati decorativi e quei casi in cui la necessità di assicurare la corrispondenza fra l'elemento modellato e lo stato as-is dell'opera impedisca o sconsigli di perseguire un comportamento parametrico dell'oggetto in questione.

- Strutture: non necessaria la modellazione 3D del giunto di intersezione con altri elementi strutturali, dei ferri d'armatura, di smussi, asole, incastri maschio-femmina, di piastre, bulloni, dadi, cordoni di saldatura; tali dettagli potranno essere riportati in viste di dettaglio 2D all'interno degli elaborati grafici comunque prodotti nell'ambiente di BIM authoring;
- Architettura: non necessaria la corretta modellazione 3D della giunzione fra gli strati costituenti gli elementi architettonici (es. giunto parete-parete, parete-pavimento); tali dettagli potranno essere rappresentati come viste di dettaglio bidimensionali comunque incluse all'interno dei file di modellazione in formato proprietario;
- Impianti: non è necessaria la modellazione degli accessori e della minuteria necessaria all'installazione delle componenti;
- Impianti: gli oggetti non menzionati in questa tabella, compresi quelli afferenti tipologie di impianto qui non specificamente trattate (imp. antincendio, di controllo accessi, di videosorveglianza, ecc.) dovranno essere modellati coerentemente con la linea dettata per gli altri oggetti impiantistici.

3.2.1.1 Livello di sviluppo grafico degli elementi dello stato di fatto

Con riferimento alla categorizzazione proposta dalla norma UNI 11337-4:2017, per gli oggetti appartenenti allo stato di fatto si richiede il raggiungimento del LOD F – oggetto eseguito: “*gli oggetti esprimono la virtualizzazione verificata sul luogo dello specifico sistema produttivo eseguito/costruttivo (as-built)*”.

Tale livello di dettaglio deve essere raggiunto dagli oggetti che non si prevede vengano demoliti nell'ambito del progetto in via di sviluppo; a titolo esemplificativo, se un intervento prevede il complessivo rifacimento degli impianti a servizio dell'edificio, la modellazione degli impianti esistenti non sarà necessaria.

Operando su beni esistenti e tipicamente realizzati in momenti significativamente distanti dal presente, è molto frequente trovare parti dei fabbricati oggetto di studio che non rispetto le planarità o gli allineamenti originali o comunque quelle planarità ed allineamenti tipici dell'architettura contemporanea. In questo senso, **la restituzione del perfetto “as-is” delle superfici degli oggetti appartenenti allo stato di fatto è al di fuori degli obiettivi che ci si pone con la produzione del modello informativo dello stato di fatto**; per questo fine si ritiene più idoneo l'uso di veicoli informativi diversi, quali il rilievo a nuvola di punti.

Con questa premessa, **la Stazione Appaltante ritiene generalmente accettabile una tolleranza nella restituzione degli elementi as-built di ± 10 cm, applicabile alle casistiche proprie di tutti gli elementi edilizi**, ad es. muri fuori piombo, solai imbarcati, pilastri disallineati, volte irregolari.

Pertanto, all'interno di questo fattore di tolleranza, sempre **in senso non esaustivo**:

- i muri fuori piombo potranno essere rappresentati come retti (ad esclusione dei muri esterni, che dovranno replicare l'effettivo fuori piombo, se presente);
- i solai imbarcati potranno essere rappresentati come piani;
- i pilastri disallineati potranno essere allineati;
- le volte irregolari potranno essere approssimate alla loro geometria concettuale;

Il rispetto della tolleranza indicata dovrà però essere valutato criticamente, in ragione degli specifici elementi:

- il fuori piombo dei muri dovrà essere valutato di piano in piano, in modo tale che la posizione di imposta di un muro al piano superiore possa assorbire l'eventuale fuori piombo non modellato al piano inferiore;
- l'imbarcamento dei solai dovrà essere valutato di solaio in solaio (non quindi "per piano");
- il disallineamento dei pilastri dovrà essere valutato rispetto alla posizione di ciascun pilastro nei confronti della linea immaginaria che rappresenta l'allineamento;
- l'irregolarità delle volte considererà sia i punti di imposta delle stesse, sia le superfici intradossali;

Qualora venissero riscontrate dall'Affidatario irregolarità superiori alla soglia di tolleranza, eventuali richieste di semplificazione della geometria dovranno essere approvate dalla Stazione Appaltante.

Qualora venissero riscontrate irregolarità inferiori alla soglia di tolleranza, ma per cui per ragioni progettuali o di rappresentazione si ritiene opportuno procedere comunque con una modellazione che replichi fedelmente la realtà, è comunque facoltà della Stazione Appaltante richiedere all'Affidatario di procedere in tal senso.

Per quanto riguarda gli eventuali apparati decorativi, si rimanda al riferimento rappresentato dall'immagine di seguito. Il livello di sviluppo grafico da raggiungere è assimilabile a quello rappresentato dall'immagine centrale.

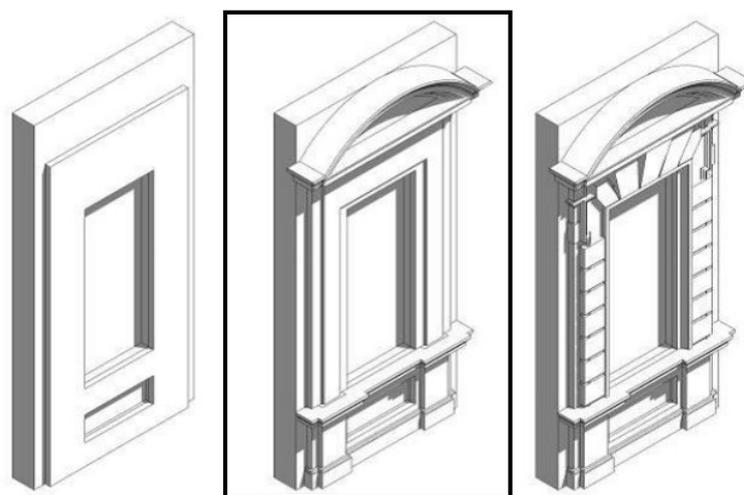


Immagine tratta dall'articolo "Modeling the decay in an hbim starting from 3D point clouds. A followed approach for cultural heritage knowledge", di F. Chiabrando, M. Lo Turco, F. Rinaudo, Politecnico di Torino, CopernicusPubl., 2020.

3.2.1.2 Livello di sviluppo grafico degli elementi afferenti alla disciplina della sicurezza

Il modello informativo relativo alla disciplina della sicurezza dovrà includere gli oggetti rappresentativi de:

- gli apprestamenti: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, impalcati, parapetti, andatoie, passerelle; armature delle pareti degli scavi, gabinetti, spogliatoi e similari;
- le attrezzature fisse: centrali e impianti di betonaggio, gru, argani, elevatori, ecc.;
- le infrastrutture: viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici, percorsi pedonali, aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere.

Il livello di sviluppo grafico di questi oggetti, stante la loro natura provvisoria, dovrà essere sufficiente a comprenderne visivamente la natura e a rappresentarne l'ingombro.

3.2.2 Livello di sviluppo informativo (non grafico)

L'Affidatario, in sede di redazione del piano di Gestione Informativa, dovrà redigere una tabella di sintesi dei requisiti informativi strutturata come da schema seguente:

Modello informativo	Categoria/ tipo oggetto	Nome Property Set	Nome Property	Descrizione del dato atteso	Tipo di dato	u.m.	Resp. fornitura del dato	Fase informativa
...
...
...

Le proprietà trasferite dovranno essere tutte quelle necessarie all'uso dei modelli funzionale all'ottenimento degli obiettivi di progetto e quindi all'impiego dei modelli secondo gli usi previsti. In questo senso gli oggetti digitali costituenti i modelli dovranno essere qualificati attraverso:

- le **proprietà identificative degli elementi progettuali**, fra cui:
 - o la sigla identificativa della tipologia di oggetto (dove applicabile, es. muri, porte, solai, ecc.),
 - o i codici di classificazione, come da § 4.6;
 - o gli attributi *Name*, *Description* e *PredefinedType*, come da § 4.3.2;
 - o il materiale caratteristico dell'oggetto;
- le **proprietà quantitative** necessarie all'estrazione/al calcolo delle quantità delle lavorazioni e dei materiali da considerare per la stima del costo di realizzazione dell'opera;
- le **proprietà qualitative e prestazionali** necessarie alla compiuta qualificazione degli elementi progettuali.

A titolo esemplificativo, si riporta la tabella di sintesi dei requisiti informativi valida per l'oggetto Locale/Spazio:

Modello informativo	Categoria/ tipo oggetto	Nome Property Set	Property	Descrizione dato atteso/ Valori possibili	Tipo di dato	U. M.	Responsabile	Fase informativa
ARC	Locali	Dim_Generale	Superficie		Area	m2	Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Dim_Generale	Perimetro		Lunghezza	cm	Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Dim_Generale	Volume		Volume	m3	Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Dim_RequisitiRivestimentoLocali	AltezzaBattiscopa		Lunghezza	cm	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali	Dim_RequisitiRivestimentoLocali	AltezzaIntercapedineControsoffitto		Lunghezza	cm	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali	Dim_RequisitiRivestimentoLocali	AltezzaPavimentoFlottante		Lunghezza	cm	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali	Dim_RequisitiRivestimentoLocali	SpessoreRivestimentoParete		Lunghezza	cm	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali	Dim_RequisitiRivestimentoLocali	SpessoreRivestimentoPavimento		Lunghezza	cm	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali		ABS		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali		CBS		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali		ZBS		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_Generale	AccessibileAlPubblico	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_Generale	AccessibileDisabili	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_Generale	Esterno	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_Generale	ViaEsodo	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_IlluminazioneLocali	IlluminazioneArtificiale	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_IlluminazioneLocali	Illuminamento [lx]		Illuminance	Lux	Prog. ARC	TEC
ARC	Locali	Pset_Parcheggio	Stalli		Intero		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_Parcheggio	ModoUsoParcheggio		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	Condizionamento	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	VentilazioneMeccanica	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	VentilazioneNaturale	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	UmiditàMax		Intero	%	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	UmiditàMin		Intero	%	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	TemperaturaEstivaMax [°C]		Temperatura	°C	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	TemperaturaEstivaMin [°C]		Temperatura	°C	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	TemperaturaInvernaleMax [°C]		Temperatura	°C	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAmbientaliLocali	TemperaturaInvernaleMin [°C]		Temperatura	°C	Prog. MEC	TEC
ARC	Locali	Pset_RequisitiAntincendioLocali	Depositoinfiammabile	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAntincendioLocali	LocalePressurizzato	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAntincendioLocali	ProtezioneSprinkler	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAntincendioLocali	UscitaAntincendio	Si/No	Boolean		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiAntincendioLocali	RischioIncendio		Testo		Prog. MEC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	Controsoffitto	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	PavimentoFlottante	Si/No	Boolean		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	Battiscopa		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	RivestimentoParete		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	RivestimentoPavimento		Testo		Prog. ARC	AUT
ARC	Locali	Pset_RequisitiRivestimentoLocali	TipoControsoffitto		Testo		Prog. ARC	AUT

Nel corso dell'incarico, sarà facoltà della Stazione Appaltante richiedere l'integrazione delle tabelle proposte dall'Affidatario nel caso venissero rilevati requisiti informativi utili al perseguimento degli obiettivi di progetto che non sono stati riportati nelle schede di sintesi dei requisiti informativi.

3.2.2.1 Informazioni orientate alla conservazione ed alla valorizzazione del bene

Stante la natura tipica dei beni in gestione da parte della Stazione Appaltante, particolare attenzione dovrà essere dedicata alla qualificazione degli elementi costituenti il modello con le informazioni riguardanti:

- lo stato di alterazione o degrado degli elementi e dei materiali che li costituiscono, dal punto di vista sia estetico (es. rif. UNI 11182:2006), sia strutturale (fessurazioni e deformazioni);

- l'eventuale presenza di elementi di pregio;
- le indagini diagnostiche (non distruttive, debolmente distruttive e distruttive) ed i rilievi sia strumentali sia a vista eseguiti ed i relativi risultati ottenuti (a titolo non esaustivo: dati tecnici ottenuti dalle indagini effettuate, dati quantitativi sui fuori piombo, sulle frecce dei solai, sulla varianza geometrica rispetto alle superfici rilevate, ecc.);
- la tipologia di muratura come da tabella C.8.5.1 e C.8.5.2 della Circolare 8 delle NTC 2018, la scheda di valutazione della qualità muraria ed il conseguente IQM (Indice di Qualità Muraria);
- il livello di conoscenza ed il relativo fattore di confidenza raggiunto;
- gli interventi di ripristino o miglioramento apportati, dal punto di vista sia estetico, sia strutturale.

Alcuni interventi di miglioramento strutturale comportano la necessità di modellare graficamente l'intervento stesso di rinforzo (ad es. inserimento di catene in acciaio, cerchiatura dei portali, applicazione di nastri metallici per la creazione del piano rigido, ecc.), altri invece no (es. ristilatura dei giunti, inserimento di diatoni). Si richiede che, in entrambi i casi, l'oggetto sottoposto all'intervento di rinforzo (es. muro, solaio, capriata, ecc.) preveda comunque un parametro che sintetizzi in forma testuale la natura dell'intervento di rinforzo previsto da progetto.

L'Affidatario esplicherà nel pGI la strategia che intende adottare per il trasferimento delle succitate informazioni agli oggetti digitali costituenti i modelli informativi, con particolare riferimento alla modalità di correlazione delle informazioni che riguardano un punto specifico di un singolo elemento (es. fessurazione su parete) con l'elemento stesso.

Nella responsabilità dell'Affidatario è anche la verifica che la caratterizzazione degli oggetti costituenti i modelli sopra descritta avvenga anche nel corso del processo realizzativo, attraverso la verifica dei modelli informativi prodotti dall'Impresa.

3.2.2.2 *Informazioni generali relative a ciascun modello informativo prodotto*

Ogni modello informativo prodotto dovrà essere qualificato almeno attraverso le proprietà di seguito riportate e denominate attraverso il nome che la Property dovrà avere nei modelli in formato IFC:

- StazioneAppaltante ("La Biennale di Venezia")
- Procedimento (riferimento al procedimento)
- Incarico (sintetica descrizione dell'incarico dell'Affidatario)
- Indirizzo (localizzazione del progetto)

- Autore (ragione sociale dell'operatore economico autore del modello)
- Fase (fase informativa del processo propria del modello)
- Disciplina (es.: architettura, strutture, opere esterne, imp. meccanici, ecc.)
- Data (data di consegna definitiva del modello)

Il solo modello informativo della disciplina architettonica (o l'eventuale modello in formato proprietario di federazione dei singoli modelli disciplinari e/o di zona) dovrà inoltre contenere le proprietà di seguito riportate e denominate attraverso il nome che la Property dovrà avere nei modelli in formato IFC:

- AnnoRealizzazione (anno di realizzazione del fabbricato)
- DatiCatastali
- InUso (booleano)
- DestinazioneUso
- SupCalpestable
- SupCoperta
- SupLorda
- SupRiscaldata
- SupScoperta

Come specificato al §3.12.3, inoltre, dovranno essere veicolate le proprietà di correlazione al modello degli elaborati informativi bidimensionali prodotti nell'ambito dell'esecuzione dell'incarico a cui questo Capitolato Informativo si riferisce.

Le proprietà succitate dovranno essere veicolate nei modelli IFC attraverso due distinti Property Set associati alla classe IfcProject, denominati come segue:

- InformazioniGenerali
- ElaboratiInformativi

3.2.2.3 *Informazioni da includere nei modelli informativi prodotti dall'Impresa*

Gli oggetti digitali costituenti i modelli informativi prodotti dall'Impresa dovranno essere qualificati mediante tutte e sole le proprietà necessarie agli usi dei modelli funzionali all'ottenimento degli obiettivi di progetto.

In questo senso, i requisiti in ordine al livello di sviluppo informativo degli oggetti digitali costituenti i modelli prodotti dall'Impresa riguarderanno:

- **l'eventuale aggiornamento delle proprietà definite nel corso dello stadio di progettazione**, relative a:
 - o le proprietà identificative degli elementi progettuali, fra cui:

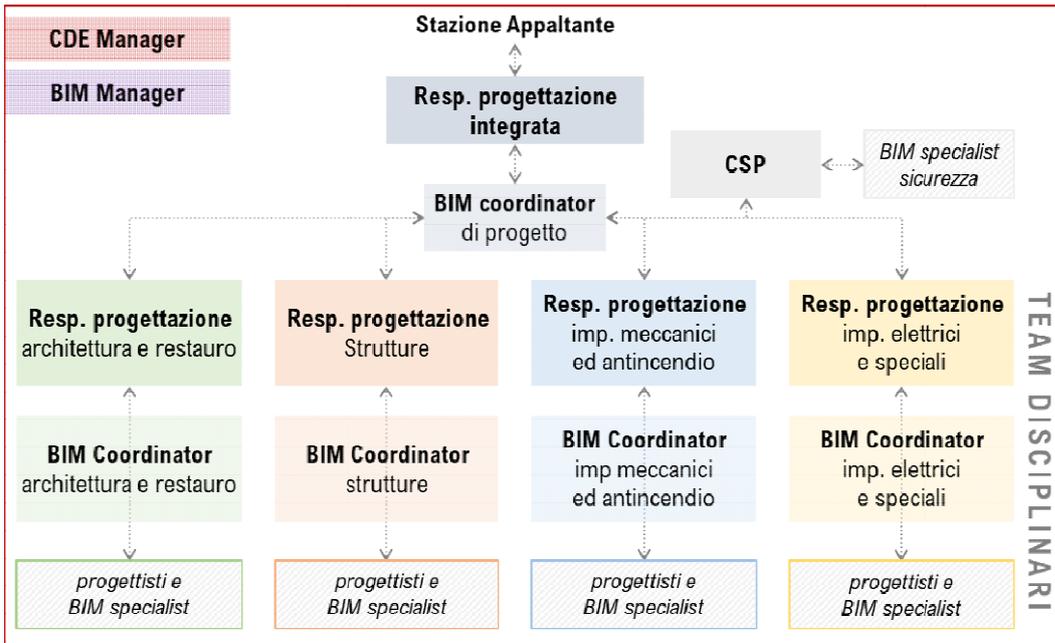
- la sigla identificativa della tipologia di oggetto (dove applicabile, es. muri, porte, solai, ecc.);
- i codici di classificazione, come da § 4.6;
- gli attributi *Name*, *Description* e *PredefinedType*, come da § 4.3.2;
- il materiale caratteristico dell'oggetto;
- le proprietà quantitative necessarie all'estrazione/al calcolo delle quantità delle lavorazioni e dei materiali da considerare per la stima del costo di realizzazione dell'opera;
- le proprietà qualitative e prestazionali necessarie alla compiuta qualificazione degli elementi progettuali;
- **produttore/fornitore, marca e modello del prodotto installato** (dove pertinente);
- **l'avvenuta realizzazione** (parametro booleano, Yes/No) e **la data di realizzazione o di registrazione dell'avvenuta realizzazione** (parametro alfanumerico), al fine di ottenere visualizzazioni filtrate dei modelli in ragione delle lavorazioni effettivamente realizzate;
- **i documenti esterni da collegare attraverso proprietà di tipo URL agli oggetti del modello**, quali, a mero titolo esemplificativo:
 - schede tecniche di prodotto;
 - prove sui materiali;
 - elaborati grafici di dettaglio;
 - certificati di collaudo;
 - dichiarazioni di corretta posa;
 - dichiarazioni di conformità degli impianti;
 - manuali d'uso e manutenzione;
 - dichiarazioni di prestazione (DOP) e marcatura CE.

Le proprietà succitate saranno oggetto di verifica da parte dell'Affidatario (ossia l'Affidatario del servizio di Direzione lavori) in occasione delle consegne ufficiali dei modelli informativi da parte dell'Impresa.

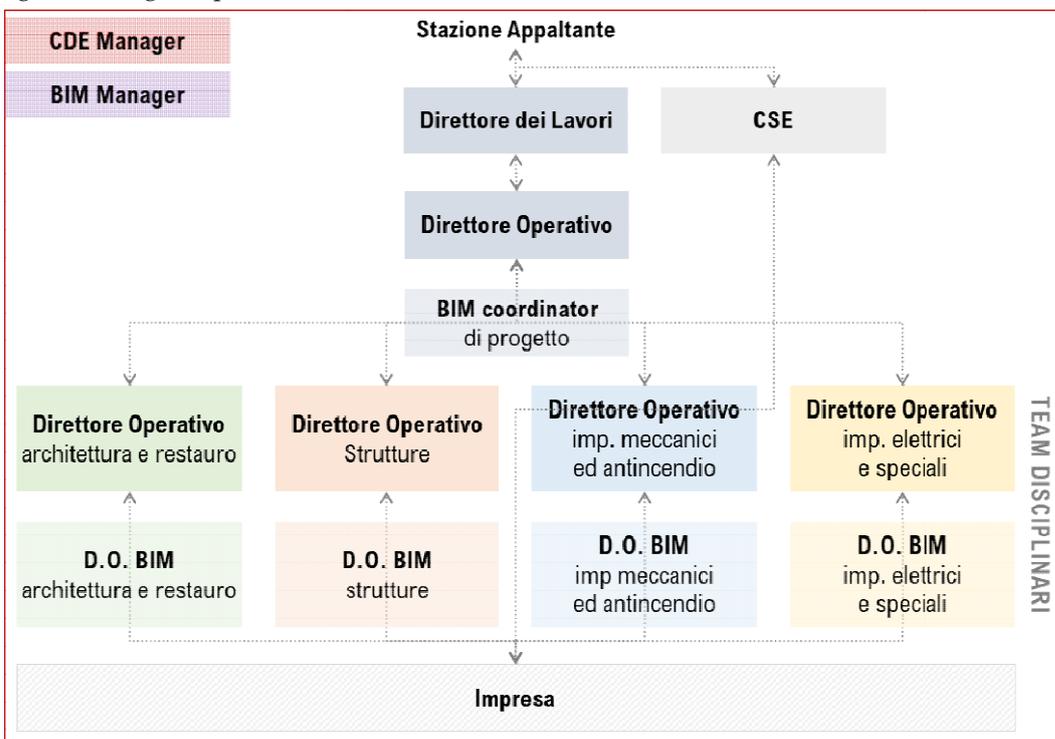
3.3 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

3.3.1 Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera

Con riferimento allo stadio di progettazione si richiede all'Affidatario di individuare le seguenti figure strategiche per l'esecuzione dell'incarico:



Con riferimento allo stadio di produzione si richiede all’Affidatario di individuare le seguenti figure strategiche per l’esecuzione dell’incarico:



Si sottolinea che le discipline progettuali identificate sono da ritenersi puramente indicative e dovranno essere necessariamente dettagliate in sede di redazione del pGI sulla base delle specificità del progetto considerato e della necessità del soggetto affidatario di trattare discipline distinte con soggetti distinti.

L’Affidatario indicherà nel pGI l’organigramma che intende realizzare nell’ambito dell’esecuzione dell’incarico, modificando o integrando quello generale riportato nel Capitolato Informativo. Per ogni figura aggiunta, dovrà essere fornita una descrizione del ruolo ricoperto.

3.3.2 Identificazione dei soggetti professionali

Si rimanda al Disciplinare di gara relativamente alle figure da identificare in sede di partecipazione alla gara.

Successivamente all’Affidatario è richiesto di identificare nel pGI le figure che intende coinvolgere per gli incarichi di seguito riportati, eventualmente integrandole con ulteriori figure, anche in conseguenza all’eventuale necessità di modificare le discipline da amministrare nello specifico progetto considerato. Ogni figura può assumere più ruoli.

(Per quanto riguarda le certificazioni professionali, in sede di pGI, sono richieste quelle inerenti alla UNI 11337:7; le altre certificazioni professionali sono da esplicitare nel Piano di Lavoro)

Ruolo	Nome e Cognome	Titolo	Certificazioni professionali
Responsabile per la progettazione integrata			
BIM Coordinator di progetto			
CDE Manager			
BIM Manager			
Responsabile prog. architettonica e restauro			
BIM Coordinator architettura e restauro			
Responsabile prog. strutturale			
BIM Coordinator strutture			
Responsabile prog. impianti meccanici e antincendio			
BIM Coordinator impianti meccanici e antincendio			
Responsabile prog.			

Ruolo	Nome e Cognome	Titolo	Certificazioni professionali
impianti elettrici e speciali			
BIM Coordinator			
impianti elettrici e speciali			
CSP			
BIM Specialist sicurezza			
Direttore dei Lavori			
Direttore Operativo			
CSE			
BIM Coordinator di progetto			
Direttore operativo architettura			
D.O. BIM architettura			
Direttore operativo strutture			
D.O. BIM strutture			
Direttore operativo imp. meccanici e antincendio			
D.O. BIM imp. meccanici e antincendio			
Direttore operativo imp. elettrici e speciali			
D.O. BIM imp. elettrici e speciali			
...			

3.4 Modelli/oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Committenza

All'aggiudicatario, in corrispondenza dell'avvio del servizio, verranno messi a disposizione tutti i materiali inerenti alle attività preliminari alla progettazione: nuvola di punti, rilievo bidimensionale, indagini condotte.

3.5 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Le tempistiche d'esecuzione dell'incarico sono dettagliate nel Disciplinare di Gara e/o nel Capitolato Tecnico.

3.5.1 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo nel corso dello stadio di progettazione

Per quanto concerne lo stadio di progettazione, nel corso del tempo previsto per l'esecuzione dell'incarico sono comunque previste, per ciascuna fase informativa del processo, condivisioni intermedie, finalizzate al trasferimento alla Stazione Appaltante dell'avanzamento dei lavori e al progressivo monitoraggio del rispetto dei requisiti informativi posti nel Capitolato Informativo e nel piano di Gestione Informativa.

Per ciascuna fase informativa del processo oggetto del presente appalto, sono previste delle consegne intermedie regolamentate dalla restante documentazione di gara.

Il contenuto delle consegne intermedie è stabilito dal cronoprogramma della progettazione redatto, di concerto con la Stazione Appaltante, in sede di redazione del piano di Gestione Informativa; in generale, il contenuto delle consegne intermedie consisterà in:

- modelli informativi nel loro stadio di avanzamento;
- elaborati informativi nel loro stadio di avanzamento;
- report di verifica delle interferenze (LC1+LC2) estratti/generati dai software utilizzati;
- report di verifica delle incoerenze (LC1) estratti/generati dai software utilizzati;
- report di sintesi dell'attività di verifica LV1 ed LV2.

L'Affidatario è tenuto a specificare nel pGI, consegnato nei tempi specificati nella restante documentazione di gara, il cronoprogramma della progettazione che per ogni fase informativa del processo intende perseguire. Dovrà essere specificato l'inizio e la durata di almeno le seguenti attività/milestone:

- implementazione del ACDat (entro 10 gg naturali e consecutivi dalla consegna del pGI);
- avvio delle modellazioni disciplinari e/o di zona;
- **formazione all'utilizzo dell'ACDat:** entro 5 gg naturali e consecutivi dall'apertura e approvazione dell'ACDat. La formazione è effettuata dall'Affidatario dei servizi a cui il presente Capitolato si riferisce ed è rivolta a tutte le parti coinvolte.
- condivisioni interne dei modelli specialistici;
- esecuzione attività di rilievo delle interferenze (clashdetection);
- esecuzione attività di rilievo delle incoerenze;
- avvio attività di redazione degli elaborati informativi grafici e non (relazioni, computi, capitolati, ecc.)
- consegne intermedie alla Stazione Appaltante;

È facoltà dell'Affidatario integrare l'elenco puntato sopra riportato.

3.5.2 Coordinamento modelli nel corso dello stadio di progettazione

Nel corso dell'esecuzione dell'incarico e dello stadio di progettazione, l'Affidatario si dovrà occupare dei seguenti livelli di coordinamento così come definiti dalla norma UNI 11337-5:2017:

- **di primo livello - LC 1:** coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico della stessa disciplina; ogni BIM Coordinator responsabile disciplinarmente è responsabile del LC1 sui modelli BIM della propria disciplina.
- **di secondo livello - LC 2:** coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli delle varie discipline; il BIM Coordinator di progetto è responsabile dell'attività di coordinamento LC2 sui modelli BIM messi a disposizione dai team di progettazione responsabili disciplinarmente.

3.5.3 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo nel corso dello stadio di produzione

Le tempistiche d'esecuzione dell'incarico sono dettagliate nel Disciplinare di Gara e/o nel Capitolato Tecnico.

All'avvio della fase d'esecuzione sono previste le seguenti milestone rispetto alla gestione digitale del processo informativo:

- **redazione del piano di Gestione Informativa (pGI):** entro 20 gg naturali e consecutivi dall'aggiudicazione definitiva dell'appalto dei lavori all'Impresa affidataria. In ogni caso la scadenza predetta dovrà essere confermata o aggiornata nella fase di stesura dei documenti inerenti la progettazione esecutiva.

Il pGI viene redatto dall'Impresa con il supporto del Direttore Lavori e del CSE per le parti di loro competenza; il pGI segue l'iter approvativo delineato al §1.2.

- **apertura dell'ACDat a tutte le parti coinvolte:** entro 20 gg naturali e consecutivi dall'aggiudicazione definitiva dell'appalto dei lavori all'Impresa affidataria. In ogni caso la scadenza predetta dovrà essere confermata o aggiornata nella fase di stesura dei documenti inerenti la progettazione esecutiva.

L'ACDat è messo a disposizione dall'Affidatario dei servizi a cui il presente Capitolato si riferisce.

- **formazione all'utilizzo dell'ACDat:** entro 5 gg naturali e consecutivi dall'apertura dell'ACDat. In ogni caso la scadenza predetta dovrà essere confermata o aggiornata nella fase di stesura dei documenti inerenti la progettazione esecutiva.

La formazione è effettuata dall'Affidatario dei servizi a cui il presente Capitolato si riferisce ed è rivolta a tutte le parti coinvolte.

- **restituzione BIM-based del “programma di esecuzione dei lavori”:** entro 30 gg naturali e consecutivi dall’aggiudicazione definitiva dell’appalto dei lavori all’Impresa affidataria e comunque prima dell’inizio dei lavori. In ogni caso la scadenza predetta dovrà essere confermata o aggiornata nella fase di stesura dei documenti inerenti la progettazione esecutiva.

Il programma di esecuzione dei lavori è definito dal D.M. 49/2018, n. 49 come *“il documento che l’esecutore, in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l’offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali, deve presentare prima dell’inizio dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l’ammontare presunto, parziale e progressivo, dell’avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.”*

La restituzione BIM-based del programma dei lavori prevede che i modelli informativi di progetto, eventualmente già aggiornati dall’Impresa qualora volesse da subito proporre delle ottimizzazioni al progetto o alla logistica di cantiere, vengano correlati alle coordinate temporali delle diverse lavorazioni previste, al fine di realizzare una virtualizzazione tridimensionale del cantiere.

Le ulteriori milestone previste nel corso della fase esecutiva coincideranno con le scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

In corrispondenza di tali milestone, per consentire la trasmissione da parte del DL al RUP di un SAL e la conseguente emissione del certificato di pagamento, l’Impresa dovrà trasmettere attraverso l’ACDat:

- **imodelli informativias-built** (nei formati aperto e proprietario) dove siano facilmente identificabili a mezzo delle proprietà di cui al §3.2.2.3le opere realizzate e quelle lavorazioni oggetto del pagamento della rata di acconto;
- **la restituzione aggiornata del programma di esecuzione dei lavori BIM based.**

L’Affidatario avrà a disposizione 15 gg naturali e consecutivi per verificare i modelli informativi as-built trasmessi, applicando i criteri stabiliti al §3.10.2; la verifica condotta dall’Affidatario potrà chiudersi con l’approvazione dei modelli trasmessi o con la formulazione di osservazioni che l’Impresa dovrà recepire per poi procedere con una nuova trasmissione dei modelli informativi.

L’approvazione dell’Affidatario dei modelli informativi trasmessi dall’Impresa rappresenta una condizione necessaria per l’emissione del certificato di pagamento.

Nel corso della fase esecutiva si verificheranno comunque ulteriori consegne:

- dei modelli informativi, corrispondenti alle sottomissioni del progetto costruttivo redatto dall'Impresa da sottoporre ad approvazione dell'Affidatario;
- del programma di esecuzione dei lavori, corrispondenti alle revisioni del cronoprogramma originariamente che si renderanno necessarie nel corso del processo realizzativo.

3.5.4 Dimensione massima dei file di modellazione

I file di modellazione (ossia il file di ogni modello informativo prodotto come da struttura di cui al § 3.1.3) non devono superare i 200 MB.

3.6 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di progetto trattate dall'Affidatario dovranno essere trattate con riserbo e non potranno essere rese pubbliche al di fuori dell'Affidatario senza uno specifico consenso da parte della Stazione Appaltante. Tale prescrizione dovrà essere applicata, a cura del soggetto Affidatario, a tutta la catena di fornitura.

L'Affidatario dovrà prestare particolare cura nell'adottare sistemi di gestione della sicurezza delle informazioni che evitino il rischio di perdita di dati o l'utilizzo/la manipolazione degli stessi da parte di soggetti non autorizzati.

L'Affidatario illustrerà nel pGI quali sistemi di archiviazione, di back-up e di protezione delle informazioni sono implementati dall'ACDat che intende proporre per l'esecuzione dell'incarico. L'illustrazione potrà avvalersi anche della documentazione tecnica rilasciata dal produttore del sistema. Si richiede di elencare le norme tecniche in materia rispettate dalla specifica soluzione proposta e le eventuali certificazioni ottenute.

3.7 Proprietà dei veicoli informativi

La proprietà dei veicoli informativi e dei contenuti informativi in essi riportati prodotti dall'Affidatario e consegnati alla Stazione Appaltante si intende trasferita in via esclusiva alla Stazione Appaltante al momento della loro consegna. Si rimanda agli altri documenti di gara e/o contrattuali per le ulteriori specifiche sul tema della proprietà intellettuale e diritti d'autore.

3.8 Modalità di condivisione dati, informazioni e contenuti informativi

I veicoli informativi – sia che riguardino elaborati informativi, sia che riguardino modelli informativi - indipendentemente dall'autore degli stessi (Impresa, DL, CSE, Stazione Appaltante, Collaudatore, altri) dovranno obbligatoriamente essere scambiati attraverso l'Ambiente di Condivisione dei Dati proprio del progetto e fornito dall'Affidatario. Le

comunicazioni relative al progetto ed ai contenuti dei veicoli informativi dovranno transitare, per quanto ragionevolmente possibile e in funzione delle funzionalità specifiche offerte dalla soluzione software proposta, attraverso l'ACDat, al fine di minimizzare l'utilizzo di altre forme di comunicazione (es. e-mail).

L'Affidatario illustrerà nel pGI la modalità di implementazione dell'ACDat che intende implementare, concentrandosi in particolare su:

- sistema di organizzazione dei file in cartelle e sotto-cartelle;
- modalità di gestione degli Stati di lavorazione;
- modalità di gestione dei permessi;
- metadati utilizzati;
- workflow approvativi implementati sia nel corso dello stadio di progettazione, sia in quello di produzione

3.8.1 Utilizzo dell'ACDat nel corso dello stadio di produzione

L'ACDat dovrà essere utilizzato per gestire tutti i flussi informativi e documentali tipici della fase di realizzazione dell'opera, di seguito elencati in maniera non esaustiva:

- trasmissione di disposizioni di servizio e ordini di servizio;
- verifica della documentazione obbligatoria relativa alla sicurezza in cantiere;
- sottomissione e accettazioni dei contenuti informativi relativi alla progettazione costruttiva;
- sottomissione e accettazione di prodotti e materiali da costruzione;
- sottomissione e approvazione dei progetti costruttivi sviluppati dall'Impresa;
- sottomissione e risposta a RFI (Request for Information);
- comunicazioni relative a attestazione dello stato dei luoghi, la consegna e la sospensione dei lavori;
- sottomissione e approvazione di modifiche, variazioni e varianti contrattuali;
- condivisione e aggiornamento dei documenti contabili (giornale dei lavori, libretti di misura, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità, SAL e conto finale);

Obiettivo dell'implementazione dell'ACDat nel corso della fase esecutiva è predisporre un sistema informativo trasparente, accessibile a tutte le parti coinvolte, che consenta di raccogliere unitariamente le informazioni ed il ricco patrimonio documentale scambiato nel corso di questa fase, facilitandone la ricerca e consentendo di risalire alle dinamiche decisionali (tempi, autori, motivazioni, ecc.) che lo hanno riguardato.

L'affidatario dovrà specificare nel pGI come intende gestire, attraverso l'ACDat, il meccanismo di sottoposizione da parte dell'Impresa e di riscontro da parte di DL e CSE delle diverse

tipologie di elaborati scambiati nel corso dell'incarico. Inoltre, qualora il sistema informativo costituente l'ACDat proposto dall'Affidatario si avvalga di più di una soluzione software, l'Affidatario dovrà specificare quali sono i prodotti scelti e se e come tali prodotti si interfacciano fra loro.

3.8.2 Caratteristiche dell'Ambiente di Condivisione dei Dati

L'ACDat di progetto deve essere conforme alle caratteristiche dichiarate dalle norme menzionate al § 2. Si sottolineano di seguito le funzionalità primarie:

- accesso degli utenti attraverso credenziali personali;
- possibilità di operare all'interno dell'ACDat (upload, download, visualizzazione, commento, modifica, compilazione dei metadati, ecc.) sulla base di permessi distinti per ruolo ricoperto;
- possibilità di organizzare i file attraverso cartelle e sotto-cartelle;
- possibilità di qualificare i file attraverso metadati;
- ricerca facilitata dei file;
- tracciamento delle operazioni effettuate dagli utenti e delle revisioni;
- supporto - intesa almeno come possibilità di upload - dei formati di dato abitualmente utilizzati nell'ambito del processo edilizio (es. .pdf, .xml, .jpeg, .ifc ecc.);
- possibilità di gestione di comunicazioni all'interno dell'ACDat;
- possibilità di commentare il contenuto dei file condivisi all'interno dell'ACDat;
- possibilità di definire dei flussi approvativi da applicare ai contenuti informativi prodotti;
- sistema di controllo della codifica dei file;
- sistema di tracciamento delle revisioni.

3.8.3 Sistema di denominazione dei file

Si richiede all'aggiudicatario di proporre in sede di redazione del pGI il sistema di denominazione dei file che intende utilizzare.

3.9 Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali subaffidatari

È onere dell'Affidatario assicurare che i requisiti informativi definiti nel Capitolato Informativo e le prescrizioni riportate nel piano di Gestione Informativa redatto all'avvio del servizio vengano trasferite agli eventuali subaffidatari o comunque a tutti i soggetti afferenti al team di

progettazione. L’Affidatario risponderà anche dei contenuti informativi prodotti dai suoi subaffidatari.

3.10 Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati

3.10.1 Procedure di verifica nel corso dello stadio di progettazione

Nel corso dello sviluppo del processo progettuale l’Affidatario si occuperà di condurre le attività di verifica interne orientate a garantire l’avvenuta effettuazione da parte di tutte le parti coinvolte del coordinamento di cui la § 4.4.

Tali attività saranno riconducibili a quelle che la norma UNI 11337-5:2017 definisce come:

- **LV1: verifica interna, formale, sulle modalità di produzione, consegna e gestione dei dati;** in particolare, LV1 si concentrerà sul controllare almeno:
 - o il rispetto di dimensioni dei file dei modelli BIM;
 - o il rispetto della modalità di strutturazione dei modelli BIM;
 - o la verifica dell’esatta sovrapposibilità dei modelli;
 - o il rispetto di sistema di codifica dei file (modelli ed elaborati);
 - o l’avvenuta effettuazione dell’analisi delle interferenze da parte dei soggetti deputati ad effettuarla;
 - o l’avvenuta effettuazione dell’analisi delle incoerenze da parte dei soggetti deputati ad effettuarla;
 - o la completa compilazione del cartiglio degli elaborati;
 - o l’utilizzo del ACDat in conformità alle procedure definite;
 - o completezza del materiale informativo condiviso attraverso l’ACDat, rispetto all’elenco elaborati stabilito in sede di redazione del pGI ed il cronoprogramma della progettazione;
- **LV2: verifica interna, sostanziale, su leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati nei modelli e tra modelli;** in particolare, LV2 si concentrerà sul controllare almeno:
 - o l’avvenuta risoluzione delle interferenze rilevate (per le interferenze non risolte perché ritenute non necessitanti di risoluzione, l’Affidatario dovrà dare motivazione nel report di sintesi redatto in sede di verifica);
 - o l’avvenuta risoluzione delle incoerenze rilevate;
 - o la completezza e chiarezza nella comunicazione dei dati di progetto, negli elaborati grafici e nel modello BIM;

Sia LV2, sia LV1:

- dovranno essere effettuata almeno in corrispondenza delle consegne intermedie e della consegna finale alla Stazione Appaltante;
- verrà condotta dal Responsabile per la progettazione integrata , affiancato dal BIM Coordinator per le parti strettamente legate alla modellazione BIM;
- saranno seguite dalla redazione di un report che darà evidenza degli esiti della verifica effettuata (come specificato al § 3.5.1).

3.10.2 Procedure di verifica nel corso dello stadio di produzione

In corrispondenza delle milestone descritte al §3.5.3, l’Affidatario si occuperà di condurre le attività di verifica interne orientate a garantire la rispondenza fra quanto modellato dall’Impresa e l’opera effettivamente realizzata.

Tali attività saranno riconducibili a quelle che la norma UNI 11337-5:2017 definisce come:

- **LV1: verifica interna, formale, sulle modalità di produzione, consegna e gestione dei dati;** in particolare, LV1si concentrerà sul controllare almeno:
 - o il rispetto di dimensioni dei file dei modelli BIM;
 - o il rispetto della modalità di strutturazione dei modelli BIM;
 - o la verifica dell’esatta sovrapposibilità dei modelli;
 - o il rispetto di sistema di codifica dei file (modelli ed elaborati);
 - o la completa compilazione del cartiglio degli elaborati;
- **LV2: verifica interna, sostanziale, su leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati nei modelli e tra modelli;** in particolare, LV2si concentrerà sul controllare almeno:
 - o la corrispondenza con l’opera effettivamente realizzata;
 - o il raggiungimento del livello di sviluppo richiesto;
 - o il rispetto delle specifiche per l’inserimento degli oggetti;
 - o il rispetto delle specifiche aggiuntive per garantire l’interoperabilità;
 - o la completezza e chiarezza nella comunicazione dei dati di progetto, negli elaborati grafici e nel modello BIM;

Sia LV2, sia LV1:

- verranno condotte dal BIM Coordinator di commessa dell’Affidatario, affiancato dai D.O. BIM responsabili per le diverse discipline, dal Direttore dei Lavori o Dal Direttore Operativo e dai D.O. disciplinari;
- saranno seguite dalla redazione di un report che darà evidenza degli esiti della verifica effettuata.

3.11 Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative nello stadio di progettazione

3.11.1 Interferenze di progetto

Per interferenze informative si intendono le compenetrazioni fra oggetti appartenenti alla stessa disciplina (livello di coordinamento LC1) o a discipline diverse (livello di coordinamento LC2), intesa sia come interferenza fisica, sia legata allo spazio d'uso degli elementi stessi. Come richiesto al §3.1.2 dovranno essere effettuate procedure di rilievo automatizzato delle interferenze (clashdetection) sui modelli informativi prodotti. In particolare:

- ogni modello disciplinare non dovrà prevedere interferenze in termini di:
 - o oggetti duplicati;
 - o compenetrazioni fra gli oggetti;
 - o occupazione degli spazi d'uso degli oggetti;
- il modello federato, sintesi dei singoli modelli disciplinari, non dovrà prevedere interferenze in termini di:
 - o compenetrazioni fra gli oggetti;
 - o occupazione degli spazi d'uso degli oggetti.

3.11.2 Incoerenze di progetto

Per incoerenze di progetto questo Capitolato Informativo si limita ad intendere le incoerenze fra le informazioni contenute nei modelli ed i requisiti informativi espressi nel Capitolato e, successivamente, nel pGI. In questo senso, oggetto dell'analisi delle incoerenze che l'Affidatario sarà tenuto ad eseguire sarà, ad esempio, il rispetto de:

- i requisiti informativi espressi all'interno delle schede di sintesi;
- i sistemi di codifica di livelli, oggetti fisici, materiali e parametri;
- i sistemi di classificazione degli elementi;
- i requisiti in ordine all'interoperabilità dei modelli informativi.

È facoltà dell'Affidatario indicare nel pGI eventuali estensioni dell'analisi delle incoerenze che intenderà portare avanti. In particolare, è facoltà dell'Affidatario indicare rispetto a quali norme, tecniche e di legge, i modelli informativi verranno sottoposti a processi automatizzati di rilievo delle incoerenze, esplicitando oltre all'approccio metodologico anche gli strumenti che verranno utilizzati.

3.11.3 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

L’Affidatario esplicherà nel pGI secondo quali modalità intende assicurare l’individuazione e la successiva risoluzione delle interferenze e incoerenze rilevate, illustrando l’approccio metodologico adottato, includendo:

- la matrice delle interferenze e le tolleranze adottate;
- i casi di interferenze che verranno ignorati perché considerate apparenti;
- le strategie di raggruppamento delle interferenze/incoerenze;
- la modalità di redazione dei report ed i formati di dato con cui verranno trasmessi;
- l’eventuale utilizzo di piattaforme di issue tracking;
- le modalità di attribuzione delle responsabilità di risoluzione.

3.12 Requisiti inerenti ad usi specifici dei modelli nello stadio di progettazione

3.12.1 Modalità di gestione della programmazione (4D)

L’Affidatario illustrerà nel pGI la modalità operativa attraverso la quale i modelli informativi verranno utilizzati come strumento per la virtualizzazione del cronoprogramma dei lavori nello stadio di progettazione, esplicitando oltre all’approccio metodologico anche gli strumenti che verranno utilizzati.

Si sottolinea che la richiesta di disporre di un modello informativo per la virtualizzazione del cantiere è propria solo della fase tecnologica (prog. esecutivo).

Tale modello informativo dovrà coniugare:

- i tempi stimati dall’Affidatario per l’esecuzione delle diverse lavorazioni previste a progetto e riportate nel cronoprogramma facente parte del progetto esecutivo,
- gli oggetti costituenti il modello geometrico,

consentendo alla Stazione Appaltante di disporre di uno strumento attraverso cui visualizzare graficamente la progressione delle diverse fasi di cantiere.

3.12.2 Modalità di gestione informativa economica (5D)

L’Affidatario illustrerà nel pGI la modalità operativa attraverso la quale i modelli informativi verranno utilizzati come strumento per l’efficientamento del processo di stima del costo di realizzazione dell’opera nel corso dello stadio di progettazione, esplicitando oltre all’approccio metodologico anche gli strumenti che verranno utilizzati. Dovranno essere identificate quelle categorie o tipologie di oggetti per cui:

- i dati quantitativi verranno estratti in via diretta dai modelli informativi (attraverso proprietà quantitative – lunghezze, superfici, volumi, masse, ecc. - proprie degli oggetti stessi);
- le quantità verranno estratte indirettamente a partire dalle quantità di altre tipologie di elementi;
- le quantità verranno estratte per via tradizionale.

3.12.3 Modalità di gestione informativa (6D)

I modelli informativi prodotti dovranno prevedere, in corrispondenza delle consegne finale di ciascuna fase informativa inclusa nell'incarico, proprietà dedicate alla correlazione ai modelli degli elaborati informativi, nell'ottica di fare dei modelli informativi degli accentratori dell'intero materiale informativo prodotto. Tali proprietà dovranno fungere, almeno nei file di modello in formato aperto, da collegamenti diretti (link URL) agli elaborati informativi, consentendo quindi l'immediata visualizzazione di quest'ultimi attraverso un clic sul valore dei parametri in questione.

Nel caso in cui la fase informativa tecnologica (prog. esecutivo) sia parte dell'incarico a cui questo Capitolato Informativo si riferisce, onere dell'Affidatario sarà anche la definizione dei requisiti informativi che l'Impresa Appaltatrice sarà tenuta a rispettare nell'ambito dell'aggiornamento dei modelli informativi di progetto nel corso dello stadio di realizzazione dell'opera.

L'Affidatario illustrerà nel Pgi le specifiche informazioni (proprietà) che propone di qualificare nei modelli informativi, nel corso dello stadio di progettazione, per le diverse discipline e con riferimento alle principali categorie di oggetti, al fine di garantire la raccolta unitaria delle informazioni prodotte in questo stadio e utili alla successiva fase di gestione dell'opera.

3.13 Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati

In corrispondenza della fine di ciascuna fase informativa del processo, l'Affidatario è tenuto a mettere a disposizione della Stazione Appaltante gli elaborati ed i modelli informativi prodotti all'interno dell'ACDat, secondo le modalità di implementazione dello stesso che verranno condivise all'interno del pGI. Il materiale informativo dovrà rimanere disponibile per il download nell'ACDat di progetto per il periodo di un mese oltre la redazione del certificato di approvazione del collaudo dell'opera realizzata.

Oggetto della consegna finale dovranno essere modelli ed elaborati in formato aperto ed in formato proprietario.

L'eventuale necessità della consegna di file firmati digitalmente o del deposito di copie cartacee è specificata nella restante documentazione di gara.

4 SEZIONE TECNICA

4.1 Infrastruttura software

Ogni modello e elaborato informativo dovrà essere consegnato alla Stazione Appaltante in formato aperto, oltre che nel suo formato proprietario. L'Affidatario dovrà pertanto utilizzare software in grado di produrre output nei formati aperti dichiarati al § 4.3.1.

L'Affidatario dovrà dichiarare nel pGI, in forma tabellare, i software che intende utilizzare per le seguenti finalità:

- BIM authoring (eventualmente discernendo fra le diverse discipline, in caso di uso di software diversi);
- calcolo strutturale (se coerente con l'oggetto dell'incarico);
- analisi energetica (se coerente con l'oggetto dell'incarico);
- quantificazione economica;
- analisi delle interferenze;
- analisi delle incoerenze;
- ACDat;
- controllo dei modelli informativi prodotti dall'Impresa;
- redazione dei documenti contabili;

4.2 Infrastruttura richiesta all'affidatario per l'intervento specifico

Si richiede all'Affidatario di mettere a disposizione della Stazione Appaltante un Ambiente di Condivisione dei Dati per tutta la durata dell'incarico.

La messa a disposizione delle licenze o di equivalenti sistemi di autorizzazione all'accesso nello spazio condiviso sia per i soggetti afferenti all'Affidatario, sia per quelli afferenti alla Stazione Appaltante è a carico del soggetto Affidatario. Il numero massimo di utenti afferenti alla Stazione Appaltante per cui si richiede di disporre di autorizzazione all'accesso all'ACDat è di 10 persone.

Nel corso dello stadio di produzione devono essere considerate ulteriori 10 persone afferenti all'Impresa. La capacità di storage dell'Ambiente di Condivisione dei Dati è lasciata alla valutazione dell'Affidatario, che dovrà provvedere ad incrementarla a proprie spese nel caso si rivelasse inadeguata all'avvio o nel corso dell'esecuzione dell'incarico.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di richiedere la modifica dell'ACDat proposto dall'Affidatario qualora non fosse in linea con i requisiti richiesti al § 3.8.2.

4.3 Fornitura e scambio dei dati

4.3.1 Formati da utilizzare

Formati di dato aperti da utilizzare	
Modelli informativi	.ifc, .ifczip
Elaborati informativi	
Elaborati grafici	.pdf, .dxf
Elaborati testuali (relazioni)	.pdf, .odt
Elaborati testuali (presentazioni)	.pdf, .odp
Elaborati tabellari	.pdf, .ods
Elaborati multimediali (video)	.mp4 (o equivalente formato aperto)
Elaborati multimediali (foto)	.jpg/.png (o equivalente formato aperto)

In sede di redazione del pGI l'elenco della tabella sopra riportata potrà essere esteso sulla base delle eventuali necessità che si dovessero manifestare (es. inclusione di modelli informativi specialistici).

Per ogni veicolo informativo in formato aperto consegnato, l'Affidatario dovrà mettere a disposizione della Stazione Appaltante il relativo file in formato proprietario.

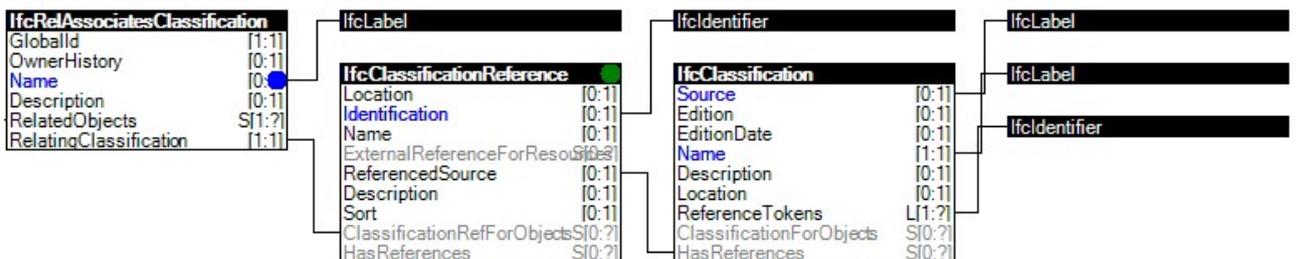
4.3.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

Si riportano di seguito alcuni requisiti che l'Affidatario è tenuto a rispettare circa la messa a disposizione di modelli informativi in formato aperto, ossia codificati secondo il modello di dati IFC:

1. formati di dato accettati: .ifc, .ifczip
2. versione dello standard*: IFC 4 Add 2 TC1 (privilegiata)
IFC 2x3 TC1
3. Model View Definition*: Reference View (privilegiata per IFC 4)
Design Transfer View (per IFC 4)
CoordinationView 2.0 (per IFC 2x3)

4. IFC Entity: si richiede che ogni oggetto venga codificato con la IFC Entity (classe IFC) pertinente rispetto alla natura stessa dell'oggetto (si segnala come, in questo senso, lo standard IFC 4 disponga di un numero maggiore di classi, per una codifica più precisa).
5. IfcSystem: gli elementi impiantistici appartenenti allo stesso sistema dovranno essere da una medesima classe IfcSystem.
6. Attributi diretti delle IFC Entity: si richiede che vengano compilati almeno i seguenti Attributi delle IFC Entity:
 - *Name*: l'attributo deve essere compilato con il nome del tipo di oggetto - non, quindi, della singola istanza di oggetto - conformemente al sistema di denominazione stabilito al § 4.6;
 - *Description*: l'attributo deve essere compilato con una descrizione sintetica, ma esaustiva dell'oggetto in questione, atta soprattutto a veicolare le informazioni essenziali che non trovano spazio nella codifica dell'oggetto.
 - *PredefinedType*: per ogni oggetto l'attributo deve essere compilato con il tipo enumerativo pertinente, desumendolo fra i valori previsti dallo standard.
7. Codice di classificazione: il codice di classificazione degli elementi di cui al § 4.6 deve essere mappato all'interno dei modelli IFC attraverso lo schema seguente:

Classification



8. Materiale: il materiale degli elementi deve essere mappato all'interno dei modelli IFC attraverso lo schema seguente:



- Dovranno essere individuati **livelli orizzontali di riferimento** univoci per tutti i modelli disciplinari prodotti, rappresentativi delle quote di finito architettonico e di finito strutturale (dove noto) dei diversi piani dell'edificio;
- i **locali/spazi** saranno vincolati al livello orizzontale di riferimento del loro pavimento;
- i **solai/pavimenti esterni e le coperture** saranno vincolati al relativo livello orizzontale di riferimento;
- i **solai/pavimenti interni** saranno vincolati al relativo livello orizzontale di riferimento, generalmente con la quota di estradosso coincidente con la quota del livello del finito architettonico, se trattasi del pacchetto architettonico di solaio, o con la quota del livello del finito strutturale, se trattasi del pacchetto strutturale di solaio;
- gli **strati di finitura intradossali dei solai ed i controsoffitti** saranno vincolati al livello orizzontale di riferimento del locale che sottendono;
- gli **elementi edilizi verticali** dovranno essere generalmente modellati come elementi discreti nel loro sviluppo verticale; ossia, nel caso di elementi verticali che si sviluppano per più piani dell'edificio, tali elementi dovranno essere suddivisi di livello in livello; ogni elemento dovrà essere vincolato al livello orizzontale di riferimento di base (quello coincidente con il finito architettonico, per gli elementi architettonici, quello coincidente con il finito strutturale per gli elementi strutturali); a livello grafico:
 - o gli **elementi strutturali verticali** saranno limitati superiormente dall'intradosso della trave o dall'intradosso del solaio sovrastante, inferiormente dall'estradosso della trave o del solaio sottostante
 - o le **partizioni verticali esterne** saranno limitate superiormente dall'estradosso del solaio sovrastante ed inferiormente dall'estradosso del solaio sottostante.
 - o le **partizioni verticali interne** saranno limitate superiormente dall'intradosso del solaio sovrastante ed inferiormente dall'estradosso del solaio sottostante;
- gli **elementi strutturali orizzontali** saranno vincolati al livello orizzontale di riferimento rispetto in cui giacciono;
- le **scale** devono essere vincolate al livello orizzontale del finito architettonico da cui partono; le scale strutturali devono essere modellate comprendendo anche lo spessore delle finiture di alzata e pedata;
- le **macchine/dispositivi/attrezzature impiantistiche** posizionate a soffitto dovranno essere associate al livello di riferimento del locale/spazio ad esse sottostante;
- gli **arredi** saranno associati al livello orizzontale di riferimento su cui giacciono.
- nel caso di edifici con **muratura strutturale**(caso ricorrente in occasione di interventi su edifici esistenti), tali elementi apparterranno al/i modello/i informativo/i della disciplina architettonica.

4.6 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

L’Affidatario specificherà nel pGI il sistema di codifica che intende adottare per:

- livelli orizzontali di riferimento;
- oggetti fisici (muri, porte, finestre, travi, pilastri, dispositivi impiantistici, ecc.);
- materiali;
- parametri.

Ogni oggetto digitale dovrà essere valorizzato con un codice di WBS (*Work Breakdown Structure*) frutto della “somma” di:

- **ZBS** (*Zone Breakdown Structure*): suddivisione spaziale del progetto;
- **ABS** (*Activity Breakdown Structure*): suddivisione del progetto per tipologia di lavorazione;
- **OBS** (*Object Breakdown Structure*): codice di classificazione degli oggetti (es. Omniclass – Table 21).

L’Affidatario specificherà nel pGI redatto all’avvio del servizio i sistemi di classificazione degli elementi che intende utilizzare con riferimento alle tre dimensioni della WBS di progetto: ZBS+ABS+OBS; è facoltà dell’Affidatario afferire, dove possibile, a sistemi di classificazione internazionale (es. Omniclass o Uniclass)

All’avvio del servizio, in sede di redazione del pGI, la Stazione Appaltante si riserva il diritto di discutere con l’Affidatario e di modificare i sistemi di codifica e di classificazione proposti dall’Affidatario.

Nel successivo stadio di produzione i codici definiti nel corso dello stadio di progettazione potranno subire modifiche o integrazioni, con particolare riferimento ai codici di ABS, in ragione della maggiore granularità che si attende dall’Impresa nella definizione del sistema di classificazione delle lavorazioni da eseguire.

A valle dell’aggiudicazione dei lavori, in sede di aggiornamento del pGI, la Stazione Appaltante e l’Affidatario potranno discutere con l’Impresa ed eventualmente modificare i sistemi di codifica e di classificazione proposti dall’Impresa.