

Capitolato Informativo

per la progettazione definitiva ed esecutiva con la metodologia BIM

PER L'APPALTO CONGIUNTO DEI SERVIZI DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA CON OPZIONE DI SUCCESSIVO INCARICO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI E DI DIREZIONE LAVORI CON CSE:

- **“SEDE DELL'ISTITUTO SUPERIORE ARCO – ESTE DI VIA TASSO 1 A MANTOVA: ADEGUAMENTO SISMICO” (CUP: G63H19000580001).**
- **“SEDE DELL'ISTITUTO SUPERIORE PITENTINO DI VIA TASSO 5 A MANTOVA: ADEGUAMENTO SISMICO” (CUP: G63H19000590001)**

CIG: 9874180F18

CUP: G63H19000580001

CUP: G63H19000590001

Indice

1. Premesse	4
1a. Obiettivi.....	4
1b. Introduzione.....	4
1c. Acronimi e glossario.....	4
2. Riferimenti normativi.....	7
3. Sezione tecnica.....	7
3a. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software	7
3a.1. Infrastruttura hardware	7
3a.2. Infrastruttura software	8
3b. Infrastruttura di condivisione dei dati	9
3c. Fornitura e scambio di dati	9
3c.1. formati da utilizzare	9
3c.2. specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità	9
3d. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento	10
3e. Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti	10
3f. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati	11
3g. Competenze di gestione informativa del Concorrente	11
4. Sezione gestionale.....	11
4a. Obiettivi informativi e usi dei modelli.....	11
4a.1. Obiettivi e usi del modello in relazione alle fasi di processo	11
4b. Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative	12
4c. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi	12
4c.1. Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera	12
4c.2. Identificazione dei soggetti professionali	13
4d. Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla committenza.....	13
4e. Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale.....	13
4e.1. Strutturazione e denominazione dei modelli disciplinari	13
4e.2. Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo	13
4e.3. Coordinamento dei modelli	13
4f. Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	15
4f.1. Interferenze di progetto (clash detection)	15
4f.2. Incoerenze informative (model e code checking)	15
4f.3. Modalità di risoluzione delle interferenze ed incoerenze	16
4g. Dimensione massima dei file di modellazione	16
4h. Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo.....	17
4i. Proprietà dei modelli e degli elaborati.....	17
4j. Modalità di condivisione di dati informazioni e contenuti informativi	17
4j.1. Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione	17
4j.2. Stato di lavorazione e stato di approvazione del contenuto informativo	18
4k. Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari	19
4l. Procedure di verifica, validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati.....	19
4l.1. Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica	19

4l.2. Definizione delle procedure di validazione	20
4m. Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi.....	20

1. Premesse

Il Committente dell'Appalto, di cui il presente capitolato informativo è parte integrante, è la Provincia di Mantova, più avanti anche denominato Stazione Appaltante (SA).

L'Appalto, prevede l'affidamento di servizi di ingegneria e architettura, inerenti alla progettazione delle opere di adeguamento sismico: denominate

"SEDE DELL'ISTITUTO SUPERIORE ARCO - ESTE DI VIA TASSO 1 A MANTOVA: ADEGUAMENTO SISMICO" (CUP: G63H19000580001).

"SEDE DELL'ISTITUTO SUPERIORE PITENTINO DI VIA TASSO 5 A MANTOVA: ADEGUAMENTO SISMICO" (CUP: G63H19000590001)

Nell'ambito della progressiva applicazione di metodi e strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia, la SA richiede l'espletamento, da parte dell'Affidatario, di alcuni dei servizi oggetto di gara mediante i metodi e strumenti, anche in anticipo rispetto alle tempistiche di applicazione obbligatoria, dettate dal DM 560/2017.

1a. Obiettivi

Sono definiti i seguenti obiettivi strategici:

- razionalizzazione delle attività connesse alla progettazione e alla realizzazione delle opere;
- aumento della qualità complessiva delle opere;
- ottimizzazione dei controlli durante la fase di progettazione (code checking);
- diminuzione del rischio di varianti in corso d'opera;
- miglioramento della gestione durante la fase di esecuzione;
- miglioramento del sistema di raccolta e gestione della documentazione inerente le opere realizzate (elaborati as built e aggiornamento del piano di manutenzione);
- evoluzione delle procedure di manutenzione (facility management) durante il ciclo di vita delle opere.

1b. Introduzione

Il presente Capitolato Informativo (CI) indica i contenuti minimi di specifiche richieste informative, finalizzati alla razionalizzazione delle attività di progettazione, delle opere per le quali la SA richiede l'espletamento in BIM.

Il CI costituisce l'atto propedeutico alla redazione dell'offerta per la Gestione Informativa (oGI), in cui il concorrente, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrive il proprio processo produttivo e come intenda garantire la rispondenza a quanto richiesto dalla SA.

In tale offerta il Concorrente può ampliare ed approfondire quanto proposto dal Committente, fatto salvo il soddisfacimento dei requisiti minimi del CI.

In caso di aggiudicazione l'Affidatario consoliderà e renderà esecutivo quanto offerto in fase di Gara in un piano di Gestione Informativa (pGI) che diverrà parte integrante del Contratto d'Appalto.

In coerenza con quanto previsto dal D.M. 560/2017, la produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del progetto avverrà attraverso supporti informativi digitali in un Ambiente di Condivisione dei Dati ACDat, pur permanendo la prevalenza contrattuale della riproduzione su supporto cartaceo di tutti gli elaborati oggetto dell'incarico.

1c. Acronimi e glossario

di seguito si riportano i principali termini utilizzati nel prosieguo della trattazione ed in generale per ciò che concerne l'applicazione dei sistemi informativi alla realizzazione delle opere edilizie.

Acronimi	Termini	Definizioni
BIM	Building Information Modeling	Rappresentazione digitale di caratteristiche fisiche e funzionali di un oggetto
CI	Capitolato Informativo	Esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal Committente agli Affidatari
oGI	offerta di Gestione Informativa	Esplicitazione e specifica della gestione informativa offerta dall'Affidatario in risposta al CI
pGI	piano di Gestione Informativa	Pianificazione operativa della gestione informativa attuata dall'Affidatario dopo l'affidamento del contratto
LOD	Livello di sviluppo oggetti digitali	Livello di approfondimento dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali contenuti nei modelli
ACDat	Ambiente di condivisione dei dati (Piattaforma collaborativa digitale)	Ambiente di raccolta, conservazione e condivisione dei dati relativi ai modelli digitali di un'opera
ACDoc	Archivio di condivisione dei documenti	Archivio di raccolta, conservazione e condivisione di copie di modelli ovvero di documenti non digitali
Model & Code Checking	Analisi e controllo delle incoerenze informative	Analisi delle possibili incoerenze tra modelli in relazione a regole e/o regolamenti
Clash Detection	Analisi e controllo delle interferenze geometriche	Analisi delle possibili incoerenze geometriche tra oggetti e/o modelli digitali
4 D	Quarta dimensione	Simulazione dell'opera e dei suoi elementi in funzione del tempo
5 D	Quinta dimensione	Simulazione dell'opera e dei suoi elementi in funzione del costo
6 D	Sesta dimensione	Simulazione dell'opera e dei suoi elementi in funzione dell'uso, gestione, manutenzione e dismissione
7 D	Settima dimensione	Simulazione dell'opera e dei suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica)
BIM Manager	Gestore delle informazioni digitali	Figura deputata alla pianificazione, gestione e verifica dei flussi di lavori interni al metodo BIM
BIM Coordinator	Coordinatore delle informazioni digitali	Figura deputata al coordinamento delle attività di sviluppo dei modelli digitali in interfaccia tra BIM Manager e modellatori
BIM Specialist	Modellatore delle informazioni digitali	Figura deputata alla corretta programmazione e creazione degli oggetti e dei modelli digitali
ACDat Manager	Coordinatore dei flussi informative	Figura deputata alla gestione della piattaforma di condivisione ACdat
Model User	Utilizzatore delle informazioni digitali	Figura autorizzata ad accedere alle informazioni digitali di progetto
IFC	Industry Foundation Classes	Codifica sviluppata e rilasciata dall'organizzazione no-profit Building SMART per la condivisione dati tra applicativi proprietari
COBie	Construction Operation Building information exchange	Formato di scambio dati generalmente di tipo XML utilizzato nel Facility Management
MVD	Model View Definition	Strumento attraverso cui definire quali caratteristiche del modello devono essere condivise
AIM	Modello Informativo dell'opera Asset Information Model	Modello federato dell'opera costruita contenente tutti i dati necessari per gestire, mantenere e far funzionare il bene realizzato
LC1	Coordinamento di primo livello	Attività di analisi e controllo delle informazioni all'interno di un singolo modello disciplinare prima del rilascio all'esterno
LC2	Coordinamento di secondo livello	Attività riferita al coordinamento dei dati di modello tra due o più discipline (clash detection & code detection)
LC3	Coordinamento di terzo livello	Attività legate alla soluzione di interferenze ed incoerenze tra dati / informazioni / contenuti informativi non generati da modelli virtuali compiuti (BIM Authoring)
V1	Livello di verifica 1	Attività di verifica dei dati grafici / non grafici di modelli in fase di elaborazione

V2	Livello di verifica 2	Attività di controllo della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza delle informazioni su un modello federato (es.: report di clash detection, verifica dei LOD etc.)
V3	Livello di verifica 3	Attività di validazione di modelli ed elaborati da parte del Committente, eventualmente supportato da un soggetto terzo

Glossario	Significato dei Termini
As Built	Elaborati che descrivono l'opera come è stata effettivamente costruita
Modello federato	Aggregazione di più modelli BIM all'interno di un unico Project Information Model (PIM)
Modello di progetto	Virtualizzazione per oggetti di un'opera od un complesso di opere "in divenire" o di una modificazione di un'opera od un complesso di opere già "in essere"
Modello di rilievo	Virtualizzazione per oggetti, in un dato tempo, dello stato di fatto di un'opera od un complesso di opere "in essere" (rilievo, as-built, ecc.)
Modello singolo	Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una disciplina o di uno specifico uso del modello
Modello aggregato	Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli
Modello informativo	Veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti e processi del settore delle costruzioni
Libreria di oggetti	Ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di oggetti per modelli grafici.
Contenuto informativo	Insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistematica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo
Parametrico	Organizzazione di un insieme di dati per relazioni logiche o concettuali in funzione di uno o più parametri
Formato aperto	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso
Formato proprietario	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato
Veicolo informativo	Mezzo di trasmissione di contenuti informativi. Nel settore delle costruzioni si suddividono in veicoli di rappresentazione (elaborati informativi) e veicoli di virtualizzazione (modelli informativi)
Elaborato informativo	Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore delle costruzioni
Scheda informativa	Raccolta e archiviazione strutturata di informazioni sociali, ambientali, tecniche, economiche e giuridiche, redatte in un ordine prestabilito, secondo certe modalità e per determinati scopi. Raccolta per livelli di attributi informativi non geometrici
Milestone	Principali tappe riferite alle Fasi del BIM
Uniclass	"Unified Classification for the Construction Industry", è un sistema di classificazione sviluppato dall'NBS
Omniclass	Sistema di classificazione degli oggetti alternativo all'UniClass

Codifica delle Fasi

- Esigenziale: ESS
- Fase d'Indagine/Stato di fatto: SFA
- Fattibilità Tecnico Economica: PFT
- Progetto Definitivo: PD
- Fase Autorizzativa: AUT
- Progetto esecutivo: PE
- Fase realizzativa/varianti: REA
- Collaudo e consegna (as built): COC
- Gestione e Manutenzione: GEM

Codifica Disciplina e Ruoli

- Architettura: ARC;
- Strutture: STR;
- Impianti Elettrici e Speciali: IES;
- Impianti meccanici: IMM;
- Coordinatore Sicurezza In fase di Progettazione: CSP
- Direzione lavori: DL
- Coordinatore Sicurezza In fase di Esecuzione: CSE
- Collaudatore: COL
- Esecutore: ESE

Codifica della Data

- AAMMGG

Codifica della Versione

- Iniziale ed intermedie: VNNN
- Finale: V000

2. Riferimenti normativi

Oltre ai riferimenti normativi generali, per i quali si rimanda al disciplinare di gara, si elencano di seguito i richiami normativi specifici connessi al presente CI:

- DM Infrastrutture e Trasporti n° 560 del 1/12/2017;
- Art. 23 co 3 D. Lgs n° 50/2016 - Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi;
- Norma UNI 11337:2017 - Edilizia ed opere di ingegneria civile; Gestione digitale dei processi informativi;
- Norma UNI EN ISO 16739:2016 - Industry Foundation Classes (IFC)

3. Sezione tecnica

3a. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

La presente sezione stabilisce i requisiti tecnici del sistema di informatizzazione che l'OE utilizzerà in termini di infrastrutture tecnologiche, hardware, tipologia di software, protocollo di scambio dei dati, sistemi di riferimento, livelli di sviluppo, per l'esecuzione della prestazione richiesta.

3a.1. Infrastruttura hardware

Il Concorrente deve dichiarare l'infrastruttura hardware che intende utilizzare per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa, distinguendola in relazione allo staff disciplinare (Architettura - Strutture - Impianti - etc.) che la utilizzerà.

Tabella 1: esemplificativa di descrizione infrastruttura hardware

Elemento infrastruttura	n.	Tipo	Descrizione
PC Client/Server	(n)	Notebook – Desktop di marca - Desktop assemblato	Processore – Ram – Scheda video – Tecnologia e capienza Hard Disk
Periferiche	(n)	Monitor - Stampanti – Plotter – Scanner - ecc.	tecnologia periferica
Architettura di rete		Intranet	specifiche prestazionali
Ambiente di archiviazione/condivisione dati		Cartelle condivise – Piattaforma cloud	specifiche prestazionali
Sistemi di Sicurezza e protezione dei dati		Sistemi di autenticazione - antivirus	livelli di sicurezza
Connessione internet		Adsl - Fibra	specifiche prestazionali

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliori.

3a.2. Infrastruttura software

Il Concorrente deve dichiarare la tipologia software che intende utilizzare per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa come specificato nella sezione gestionale del presente documento.

I software utilizzati dall’Affidatario dovranno essere basati su piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, in grado di leggere, scrivere e gestire oltre al formato proprietario, anche i file in formato aperto *.ifc.

L’Affidatario è tenuto ad utilizzare i software, dotati di regolare contratti di licenza d’uso. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell’Affidatario dovrà essere concordato ed autorizzato preventivamente dal Committente.

Tabella 2: esemplificativa di descrizione infrastruttura software

Ambito	Disciplina	Software	Versione	Compatibilità con formati aperti	Requisiti hardware minimi
Tutti	Piattaforma Sistema operativo				
Stato di fatto	Modellazione BIM	Denominazione	Versione	Ifc, ...	Ram, processore, HD, ecc.
	Computo metrico	"	"	Xls, csv, ...	"
	Rendering	"	"	...	"
				
Progettazione architettonica	Modellazione BIM	Denominazione	Versione	Ifc, ...	Ram, processore, HD, ecc.
	Computo metrico	"	"	Xls, csv, ...	"
	Rendering	"	"	...	"
				
Progettazione strutturale	Modellazione BIM	Denominazione	Versione	Ifc, ...	Ram, processore, HD, ecc.
	Analisi e calcolo	"	"	Xls, csv, ...	"
	Computo metrico	"	"	...	"
				
Progettazione impianti	Modellazione BIM	Denominazione	Versione	Ifc, ...	Ram, processore, HD, ecc.
	Computo metrico	"	"	Xls, csv, ...	"
	Rendering	"	"	...	"
				
Model and Code checking	Aggregazione modelli in IFC, secondo UNI EN ISO 16739	Denominazione	Versione	Ifc, ...	Ram, processore, HD, ecc.
	Controllo interferenze				

Controllo incoerenze	"	"	...	"
....				
Analisi e valutazione dei rischi in fase di costruzione				
...	"	"	...	"
...				

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

3b. Infrastruttura di condivisione dei dati

L'OE predispose un ambiente digitale **ACDat**, di raccolta organizzata e condivisione di dati relativi all'opera, così come definito nella norma UNI 11337-5, strutturati in informazioni relative a modelli ed elaborati digitali prevalentemente riconducibili ad essi, basato su un'infrastruttura informatica (ambiente virtuale cloud, server) 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 e di tutela della proprietà intellettuale.

L'ACDat consente di:

- progettare con metodologia e tecnologia BIM secondo le indicazioni del Codice degli Appalti (d.lgs 50/2016), del decreto BIM (dm 560/2017), delle norme UNI 11337 e PAS
- gestire ed organizzare i dati in cloud nel rispetto del codice di condotta CISPE, del GDPR e delle indicazioni europee in materia di privacy
- gestire l'accesso nell'ambiente di lavoro dei soggetti coinvolti, assegnando ruoli e permessi
- lavorare on line, da browser, senza software stand alone, da dispositivi mobile e desktop
- salvare sulla piattaforma i file prodotti con qualsiasi software
- creare e gestire il modello BIM con modelli 3D, documenti e dati
- visualizzare direttamente file in formato IFC, DWG, DXF, OBJ, SKP, 3DS, RVT, ecc.
- gestire il computo dal web con collaborative working
- avere traccia delle azioni compiute sul modello BIM e le revisioni dei documenti condivisi
- eseguire backup automatici dei dati e disaster recovery
- organizzare i documenti e i dati del modello digitale (#TagBIM)
- eseguire il "code checking", la "clash detection"
- integrare con documentazione aggiuntiva il modello digitale
- navigare da browser il modello BIM con le informazioni e i dati condivisi
- gestire, visualizzare e modificare il modello BIM in formato IFC senza alcun software di Authoring BIM proprietario

La SA metterà a disposizione un ambiente di archivio documenti non digitali (**ACdoc**), ovvero un'area di conservazione di tutte le copie cartacee del materiale informativo acquisito e utilizzato dall'affidatario con garanzia di accessibilità da parte dei soggetti di autorizzati.

3c. Fornitura e scambio di dati

3c.1. formati da utilizzare

I modelli, gli elaborati e più in generale tutti i file necessari per lo svolgimento dell'incarico dovranno essere scambiati con la SA ed archiviati in formato aperto, eventualmente corredati anche dai file sorgenti in formato nativo.

3c.2. specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

In merito alla produzione di modelli informativi tramite l'uso del formato aperto IFC secondo UNI EN ISO 16739 il Concorrente specifica il set di proprietà relativo agli oggetti in modo da garantire l'integrità dei dati nei passaggi dal formato proprietario a quello aperto.

Il set di proprietà relativo ai principali elementi di progetto fa riferimento a: Opera, Organizzazione, Fase, Disciplina, WBS, Coordinate Geografiche, etc.

Tipologia elemento	Classe ifc	Set di proprietà

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

3d. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

I diversi modelli federati, che vanno a costituire il modello complessivo dell'opera devono condividere lo stesso punto di origine, lo stesso orientamento nonché le medesime quote altimetriche, in modo quindi da risultare con un sistema di coordinate coerente.

La localizzazione dell'opera e/o del sito sul modello devono essere fissati alla corretta longitudine e latitudine.

Il Nord effettivo della localizzazione dell'opera e/o del sito sul modello deve inoltre essere impostato correttamente.

I principali sistemi di riferimento che devono essere utilizzati sono indicati nella seguente tabella:

Coordinate e specifiche di riferimento	
Oggetto	Specifiche
Sistema di coordinate	Coordinate globali
Intersezione griglie X-X e Y-Y	Latitudine, Longitudine
Altimetria	Elevazione sul livello del mare
Unità di misura	Sistema metrico decimale

3e. Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

Gli oggetti costituenti il/i modello/i informativi grafici, organizzati in singoli elementi e/o parti, gruppi, blocchi ed assiemi dovranno riportare una univoca classificazione e codifica.

Tali elementi dovranno riportare, nelle proprietà, anche l'indicazione del codice Omniclass e/o Uniclass, se disponibile per tale categoria o parte d'opera.

Il nome dell'oggetto ed il relativo nome file deve essere unico secondo la codifica riportata nella tabella che segue.

Tipologia Oggetto	Denominazione Oggetto				
	1	2	3	4	5
	Opera	Fase	Organizzazione	Disciplina	Tipo

A titolo esemplificativo il Concorrente specificherà nella oGI come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

3f. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Si fa riferimento ai livelli di progetto di cui al D.lgs. 50/2016. Modelli ed elaborati dovranno pertanto compiutamente definire, nel loro complesso, gli obiettivi della fase progettuale cui si riferiscono.

3g. Competenze di gestione informativa del Concorrente

Il Concorrente garantisce il soddisfacimento dei requisiti di formazione specifica in ambito di gestione digitale dei processi informativi all'interno della propria organizzazione. I livelli di esperienza, conoscenza e competenza del Concorrente devono essere idonei a soddisfare i requisiti minimi necessari per attuare la gestione digitale dei processi informativi richiesti dal presente CI, con riferimento alle figure indicate al punto 4c.

4. Sezione gestionale

Questa sezione stabilisce gli obiettivi minimi per le attività di modellazione e gestione informativa

4a. Obiettivi informativi e usi dei modelli

4a.1. Obiettivi e usi del modello in relazione alle fasi di processo

La quantità e qualità dei contenuti informativi dei modelli (così come specificati al punto 4b) deve essere almeno quella necessaria e sufficiente per assicurare gli obiettivi delle fasi di processo individuati dal committente; detti obiettivi ed usi dei modelli sono riepilogati come da tabella sotto riportata, in parte compilata a solo titolo esemplificativo:

Fase Autorizzativa				
Stadio	Fase	Obiettivi di fase	Modello	Usi ed Obiettivi del modello
Progettazione	Definitiva	Individuazione compiuta dei lavori da realizzare, mediante, relazioni, grafici e documenti di progetto, ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni da parte de enti preposti*.	Urbanistica :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie
			Strutture :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie
			Impianti :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie
			Architettura :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie
				Definizione del limite di tempo
			Energetica :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie
			Antincendio :	Code Checking
				Rilascio autorizzazioni necessarie

*N.B. la quantificazione definitiva del limite di spesa (5D) con il relativo cronoprogramma dei lavori (4D) potranno svilupparsi esternamente all'ambiente BIM

Fase Esecutiva				
Stadio	Fase	Obiettivi di fase	Modello	Usi ed Obiettivi del modello

Progettazione	Esecutiva	Definizione dettagliata dell' opera da realizzare, comprensiva della stima dei costi e del cronoprogramma dei lavori, sviluppata ad un livello tale che ogni elemento sia identificato esattamente in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo	Strutture :	Model & Code Checking / Clash Detection
				Progettazione di dettaglio
			Impianti :	Model & Code Checking / Clash Detection
				Progettazione di dettaglio
			Architettura :	Model & Code Checking / Clash Detection
				Progettazione di dettaglio
				Definizione del Cronoprogramma dei lavori
				Definizione dei Computi metrici estimativi
				Predisposizione documentazione per l'uso, gestione, manutenzione e dismissione dell'opera
				Definizione dei parametri di sostenibilità economica, ambientale ed energetica
			Energetica :	Building System analysis
				Definizione della Classe energetica dell'opera
			Antincendio :	Safety engineering
				Predisposizione Piano di emergenza ed evacuazione
			Sicurezza :	Safety planning
				Progettazione della sicurezza del cantiere

4b. Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

I livelli di implementazione della qualità, quantità e stabilità delle informazioni (di tipo geometrico, normativo, economico, etc.) degli oggetti digitali che compongono i modelli, è definito dall'acronimo LOD (Level Of Development).

La norma UNI 11337-4 individua 7 livelli di approfondimento LOD (da "LOD A" a "LOD G").

Il livello minimo richiesto all' Affidatario nello sviluppo del modello in ambito BIM è il seguente:

Fase	Livello di dettaglio	Standard UNI
Progetto definitivo	Oggetto definito	LOD C (300/350)
Progetto esecutivo	Oggetto specifico	LOD D / E (350/400)

A solo titolo informativo è indicata tra parentesi la corrispondente codifica numerica secondo il sistema di riferimento AIA (American Institute of Architects)

La definizione del modello deve essere specifico per ogni entità dell'opera (muri, solai, finestre, etc.), per ciascuna disciplina e per ciascuna fase del processo. Nello stesso modello e nella stessa fase possono coesistere oggetti a LOD differenti in funzione delle esigenze di approfondimento di ogni ambito specialistico della progettazione.

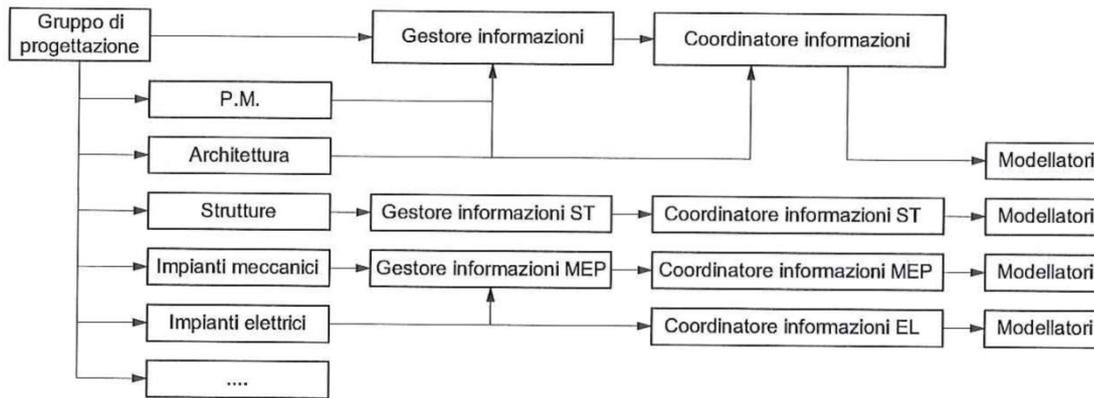
Ponendo come requisito minimo quello individuato alla tabella precedente, il Concorrente può specificare nella oGI ogni ulteriore elemento utile a descrivere come intenda soddisfare requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

4c. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

4c.1. Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera

Il Concorrente individua, all'interno della propria organizzazione, le figure professionali con specifica formazione, esperienza, conoscenza e competenza idonei ad attuare la gestione digitale del processo informativo, indicando il flusso di ruoli e relazioni che legano i soggetti individuati.

Nella propria oGI il Concorrente descriverà il diagramma di flusso della propria filiera di gestione informativa, secondo uno schema a blocchi, analogamente a quello sotto riportato a mero titolo esemplificativo:



4c.2. Identificazione dei soggetti professionali

Nella tabella che segue il Concorrente indica le figure professionali dell'organizzazione, con una sintetica descrizione della competenza, esperienza, qualifiche formative, ruoli, compilata in base al proprio diagramma di flussi e relazioni di cui al punto precedente.

Nella propria oGI il Concorrente identificherà i soggetti professionali deputati alla gestione informativa della commessa, analogamente alla tabella sotto riportata a mero titolo esemplificativo:

Ruolo	Nominativo	Posizione / Qualifica	Riferimenti
Gestore delle informazioni			
Coordinatore delle informazioni			
.....			

4d. Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla committenza

I modelli e/o documenti che verranno messi a disposizione dalla SA, potranno essere sia in formato cartaceo che digitale proprietario e/o aperto (.doc, .pdf, .xls, .dcf, .dwg, ifc, ecc.).

4e. Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4e.1. Strutturazione e denominazione dei modelli disciplinari

L'organizzazione dei modelli e degli elaborati deve essere identificata in base alle discipline di progetto (architettonico, strutture, impianti) e rispetto alle fasi di processo cui fanno riferimento (definitiva o esecutiva).

Il Concorrente definisce nell'oGI una propria codifica per l'identificazione di tutti i modelli e gli elaborati grafici o documentali e per l'organizzazione dei modelli stessi in funzione dei contenuti. Tale codifica dovrà essere strutturata in maniera da definire, sin dalla denominazione del file, i seguenti elementi:

- data (nel formato AAMGG)
- contenuto (stima, quadro economico, progetto architettonico, ecc)
- fase (definitivo, esecutivo, etc.)
- disciplina (architettonico, strutturale, antincendio, ecc)
- tipo (elaborato grafico, documentale, ecc)
- versione

4e.2. Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Per la programmazione temporale della commessa si rimanda a quanto definito dallo Schema di Contratto e dal CSA.

4e.3. Coordinamento dei modelli

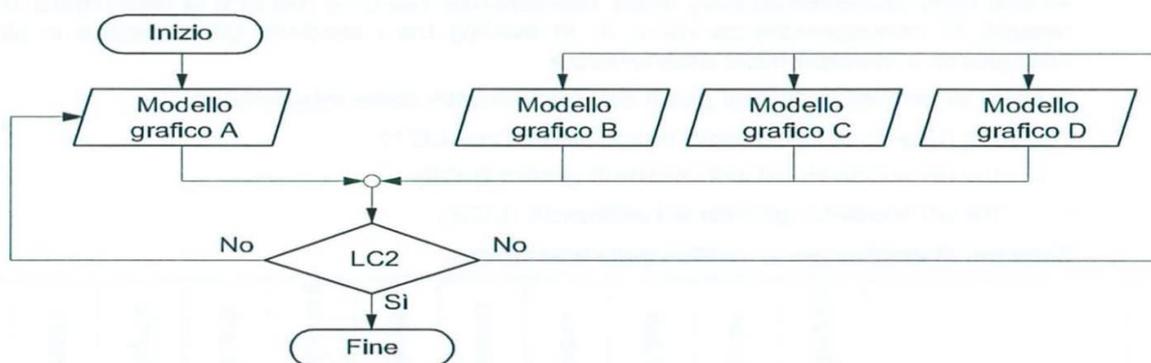
Il coordinamento e la verifica dei modelli grafici avverrà secondo la procedura prevista dalla norma UNI 11337-5.

L'OE è tenuto ad indicare nella oGI la periodicità dell'attività di verifica di coordinamento del contenuto informativo dei diversi oggetti contenuti nei modelli e a darne evidenza anche documentale al Committente, secondo la cadenza definita nella seguente tabella:

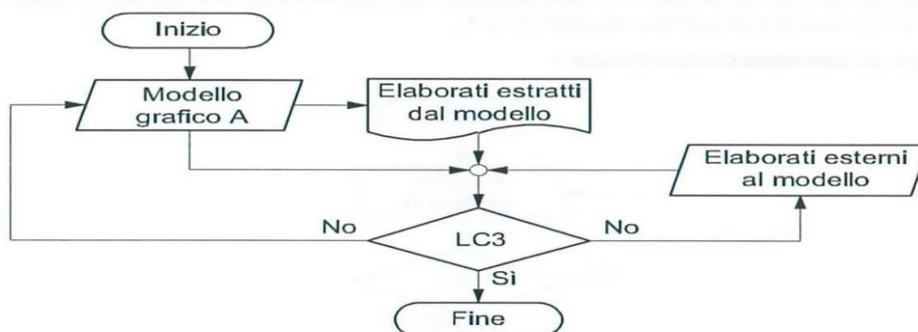
Fase	Attività	Periodicità
Autorizzativa	Progettazione Definitiva	
Esecutiva	Progettazione esecutiva	

Si individuano tre livelli di verifiche di coordinamento:

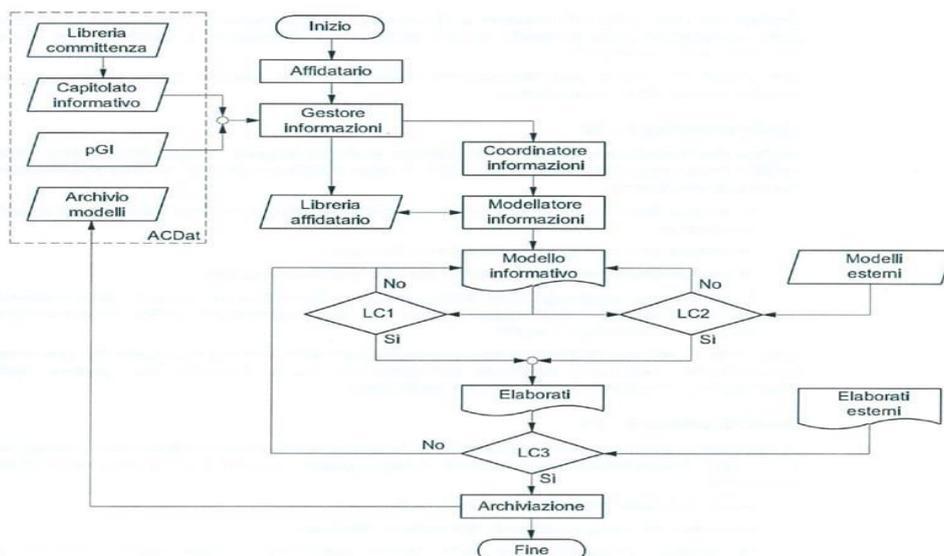
- LC1** – (coordinamento di primo livello) Coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico.
- LC2** – (coordinamento di secondo livello) Coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli. Tale coordinamento può avvenire attraverso l'aggregazione simultanea tra più modelli grafici, oppure attraverso successive verifiche di congruenza (una sorta di confronto uno a uno).



- LC3** – (coordinamento di terzo livello) Coordinamento di dati e informazioni generati da modelli grafici e dati e informazioni non generati da modelli grafici (elaborati digitali o non digitali).



Tutte verifiche di coordinamento sono organicamente ed efficacemente sintetizzate nella seguente Figura:



I dati e le informazioni contenuti nei modelli grafici del processo digitale devono essere coordinati tra loro. Tale coordinamento (nello stesso modello o tra modelli grafici o, ancora tra modelli ed elaborati o modelli e regolamenti) deve avvenire attraverso le **verifiche di interferenze** (clash detection), **verifiche delle incoerenze** (code checking) e relative risoluzioni di eventuali interferenze/incoerenze riscontrate.

Il Concorrente specificherà nella oGI (e successivamente dettaglierà nella pGI) i flussi ed ogni elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorative.

4f. Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative

4f.1. Interferenze di progetto (clash detection)

Al fine di meglio esplicitare le operazioni coordinamento che verranno effettuate dall'affidatario, si richiederà di redigere una matrice di corrispondenza per la verifica delle interferenze sul tipo di quella di seguito riportata ed in parte compilata a solo titolo esemplificativo (cfr. prospetto 1 UNI11337-5):

MODELLO		Architettonico	Strutturale	impiantistico	...
Architettonico	Oggetto/oggetto (LC1)	X			
	Modello /modelli (LC2)		X	X	X
	Modelli/elaborati (LC3)	X			
Strutturale	Oggetto/oggetto (LC1)		X		
	Modello /modelli (LC2)	X		X	X
	Modelli/elaborati (LC3)		X		
Impiantistico	Oggetto/oggetto (LC1)			X	
	Modello /modelli (LC2)	X	X		X
	Modelli/elaborati (LC3)			X	
...	Oggetto/oggetto (LC1)				X
	Modello /modello (LC2)	X	X	X	
	Modelli/elaborati (LC3)				X

4f.2. Incoerenze informative (model e code checking)

Al fine di meglio esplicitare le operazioni coordinamento che verranno effettuate dall'Affidatario, si richiederà di redigere una matrice di corrispondenza per la verifica delle incoerenze informative, sul tipo di quella di seguito riportata ed in parte compilata a solo titolo esemplificativo (cfr. prospetto 2 UNI11337-5):

MODELLO		Legislazione nazionale	Legislazione Regionale	Altre norme (es. direttive RFI)	Risparmio Energetico	Antincendio	Vincoli contrattuali	/incoli progettuali	Vincoli costruttivi
Architettonico	Oggetto	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Modello	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Elaborati	X	X	X	X	X	X	X	X	
Strutturale	Oggetto	X	X			X		X	X	X
	Modello	X	X			X	X	X	X	
	Elaborati	X	X			X	X	X	X	X
Impiantistico	Oggetto	X		X	X	X				X
	Modello	X				X	X	X		
	Elaborati	X		X	X	X	X	X		
.....	Oggetto	X	X	X		X		X	X	
	Modello	X	X		X	X		X		X
	Elaborati	X	X	X	X	X		X	X	

4f.3. Modalità di risoluzione delle interferenze ed incoerenze

Al termine di ogni analisi di coordinamento l’Affidatario redige un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti che riassume:

- le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle interferenze intraprese;
- eventuali incongruenze rispetto alle richieste di codifica e classificazione definite nel presente CI;
- le operazioni previste per allineare il modello alle richieste del Committente;
- lo stato di avanzamento e le principali problematiche, risolte o da risolvere.

Se l’interferenza e/o l’incoerenza è univocamente attribuibile ad un soggetto responsabile, si procede con l’assegnazione della risoluzione al soggetto stesso. In caso di coinvolgimento di più soggetti o di possibili interferenze o incoerenze con altre discipline (e relativi modelli, elaborati od oggetti) l’Affidatario procede con l’indizione di una riunione di coordinamento per un confronto tra i soggetti coinvolti e la definizione del processo di risoluzione.

Le attività di coordinamento delle interferenze e delle incoerenze procedono interattivamente fino alla eliminazione di tutte le incoerenze rilevate. Al termine si redigerà un documento riassuntivo in formato digitale.

La verifica di coordinamento dei modelli grafici e quella tra modelli grafici ed altri modelli può essere eseguita in via automatizzata attraverso specifici software, ma questo non supplisce la responsabilità civile e professionale del responsabile del modello, il cui nominativo deve essere sempre riportato nei report di verifica.

4g. Dimensione massima dei file di modellazione

Per supportare l'accesso e l'uso agevole dell'informazione è richiesto che i modelli informativi messi in condivisione nell'ACDat (in formato aperto) abbiano una dimensione massima gestibile concordata con la SA in fase iniziale della progettazione.

4h. Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non potranno essere rese pubbliche senza uno specifico consenso della SA. Tutta la filiera di fornitura è assoggettata a questa policy per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo.

Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate nell'ambiente di condivisione dei dati (ACDat), il quale possiede adeguate caratteristiche di sicurezza, in modo da garantire la disponibilità, integrità e riservatezza del contenuto informativo in esso archiviato.

L'Affidatario, all'interno della propria struttura organizzativa, dovrà garantire inoltre il salvataggio periodico dei dati, con metodologia "ridondante", su propri supporti informatici. Tali dati dovranno essere resi disponibili a semplice richiesta della SA.

4i. Proprietà dei modelli e degli elaborati

Tutti i modelli ed elaborati riversati nell'ACDat si intendono trasferiti, in via di diritto esclusivo, al Committente il quale, pur nel rispetto del diritto di autore, potrà utilizzarli come pure integrarli nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno ritenute necessarie per le finalità stesse della commessa, senza che l'Affidatario possa sollevare eccezioni di sorta.

Con la sottoscrizione del Piano di Gestione Informativa (pGI), l'Affidatario autorizza la SA all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste dal presente incarico.

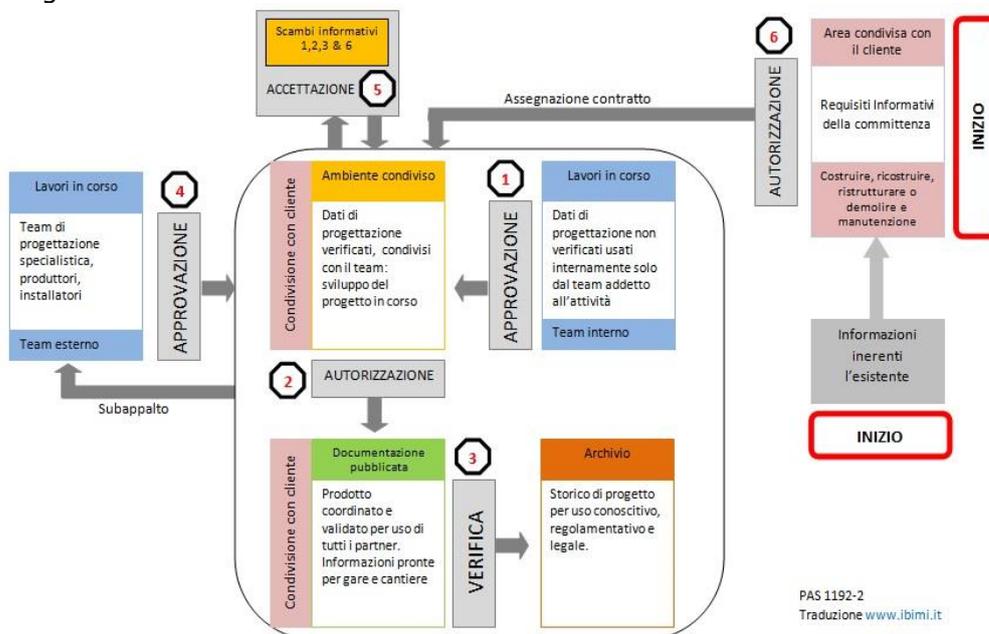
L'utilizzo dei dati sopra indicati da parte dell'Affidatario per finalità estranee alle fasi di progettazione e produzione, è consentito solo previa espressa autorizzazione da parte del Committente.

4j. Modalità di condivisione di dati informazioni e contenuti informativi

4j.1. Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

Nella seguente sezione si riportano le caratteristiche dell'ambiente di condivisione dati (d'ora in poi denominato ACDat).

L'ACDat è composto da **4 aree**, connesse tra loro dal **flusso informativo**, come indicato nel seguente schema:



Area "lavori in corso":

Suddivisa in **sub-aree**, ciascuna asservita ad un singolo team di lavoro relativo (progettisti, strutturisti, impiantisti, ecc.) In ciascuna di tali aree viene sviluppata la specifica parte del progetto e la documentazione prodotta, con le varie rilavorazioni e revisioni, permarrà all'interno della stessa fino al raggiungimento di un concordato grado di sviluppo, quando potrà essere resa disponibile agli altri team del progetto.

Non accessibile a terzi rispetto allo specifico team di lavoro, ma con la possibilità di acquisizione di informazioni da fonti esterne (altre aree del ACDat), tutta la documentazione sarà utilizzabile esclusivamente dal team di tecnici di riferimento dell'area e monitorata dal Committente.

Area "condivisione"

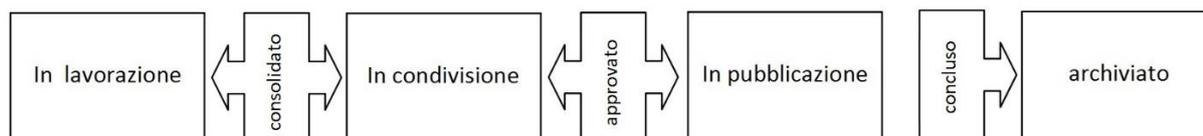
Area in cui i vari team di progettazione depositano i successivi avanzamenti del proprio lavoro, nei vari stadi concordati di sviluppo, condividendoli. Fase in cui il progetto è ancora in lavorazione, la documentazione ciclicamente depositata e prelevata dai vari team, consente a tutti di allinearsi con rapidità alle eventuali modifiche e perfezionamenti da apportare. Aperta allo scambio dati, alla visibilità e alla operatività.

Area "pubblicazione"

Area nella quale viene depositata la documentazione di progetto ultimata e condivisa dai vari team di progettazione e approvata dalla stazione appaltante. La documentazione depositata è adeguata alla fase realizzativa. Aperta allo scambio dati e alla visibilità, verso terzi accreditati.

Area "in archiviazione"

Area in cui sono conservate le informazioni progettuali, ai fini della conservazione e disponibilità di tutte le relative informazioni, come dei requisiti progettuali, normativi e legali. Ambiente non accessibile a terzi.



Schema esemplificativo

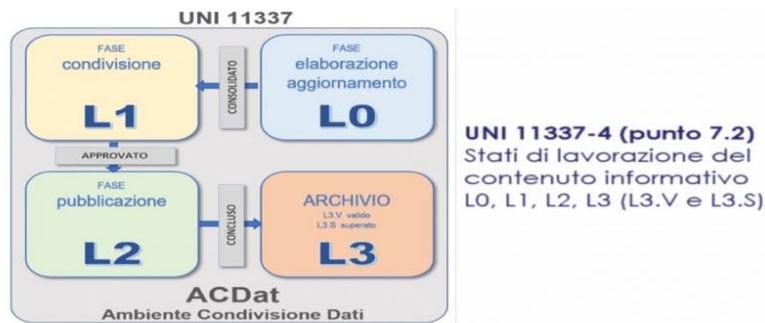
Ogni passaggio tra un'area e la successiva, per i modelli realizzati e sviluppati presenti nell'Area di partenza, prevede un momento di valutazione del soddisfacimento dei requisiti previsti dall'Area di destinazione.

4j.2. Stato di lavorazione e stato di approvazione del contenuto informativo

Lo stato di lavorazione e lo stato di approvazione individuano rispettivamente, il grado di progressione operativo e il grado di affidabilità formale del contenuto informativo.

Relativamente allo stato di **lavorazione**, vengono definiti quattro livelli:

- L0** – in fase di elaborazione/aggiornamento. Il contenuto informativo si trova ancora in fase di "lavorazione" da parte del team di sviluppo specifico e quindi non è ancora disponibile agli altri operatori.
- L1** – in fase di condivisione. Il contenuto informativo pur se considerato completo per alcune discipline non lo è per tutte e quindi potenzialmente ancora oggetto di evoluzioni e modifiche.
- L2** – in fase di pubblicazione. Il contenuto informativo è definitivo e, pur se suscettibile ancora di revisioni, nessuno degli attori dovrebbe avere necessità/interesse ad apportare nuove modifiche.
- L3** – in fase di archiviazione. Può distinguersi ulteriormente:
 - L3.V** – archiviato ma ancora "valido"
 - L3.S** – archiviato ma "superato"



Anche per lo stato di **approvazione**, esito dell’analogo processo conclusivo di ciascuna fase, sono definiti 4 livelli:

- A0** – da approvare. In tal caso il contenuto informativo non ha ancora affrontato il processo di approvazione.
- A1** – approvato. Il contenuto informativo ha subito il processo di approvazione con esito positivo.
- A2** – approvato con commento. Pur avendo superato il processo di approvazione sono state riscontrate inadeguatezze tali da richiedere obbligatoriamente interventi puntuali per l’utilizzabilità ai fini previsti.
- A3** – non approvato. Il processo di approvazione ha avuto esito negativo, richiedendo una rilavorazione profonda del contenuto informativo.

4k. Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari

La SA prescrive che l’Affidatario sia responsabile della gestione informativa dei suoi sub-affidatari, riservandosi la facoltà di verificare che le specifiche del CI siano rispettate anche dai sub-affidatari stessi.

4l. Procedure di verifica, validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati

4l.1. Definizione dell’articolazione delle operazioni di verifica

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi è condotta sui documenti contenuti nell’ACDat per ciascuna area, in relazione allo specifico livello di progettazione.

Sono identificati tre livelli di verifica di natura informativa:

- V1: verifica interna, formale;
- V2: verifica interna, sostanziale;
- V3: verifica indipendente, formale e sostanziale.

Livello di verifica	Definizione (da UNI 11337-5 punto 6)	Area	Responsabile
V1	Verifica dei dati, delle informazioni e del contenuto informativo, intesa come la verifica della correttezza della modalità della loro produzione, consegna e gestione	Lavorazione	Gestore Informazioni
V2	Verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati, da perseguire attraverso le seguenti verifiche: <ul style="list-style-type: none"> • raggiungimento dell’evoluzione informativa di modelli (e relativi oggetti) e elaborati • coerenza informativa, relativamente all’estrazione dei dati • procedure per l’individuazione e soluzione delle interferenze e incoerenze Il livello di verifica può essere effettuato internamente al processo, dai soggetti coinvolti (committente, progettisti, esecutori, ecc.)	Condivisione	Gestore Informazioni
V3	Verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati, da perseguire attraverso le seguenti verifiche:	Pubblicazione	Committente

	<ul style="list-style-type: none"> • raggiungimento dei livelli di dettaglio • applicazione delle norme specifiche e delle regole tecniche di riferimento • corrispondenza della matrice di responsabilità dell'organizzazione • incoerenze e interferenze • esaustività dei contenuti informativi prodotti. <p>Questo ultimo livello di verifica è di specifica responsabilità del committente, il quale potrà avvalersi di un soggetto terzo (indipendente).</p>		
--	---	--	--

41.2. Definizione delle procedure di validazione

Il Concorrente dovrà specificare nell' oGI il flusso e la procedura di validazione per il livello di verifica V1 e V2 definendo:

- le modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati vengono sottoposti a validazione in merito alla loro emissione, controllo degli errori e nuove necessità di coordinamento;
- i contenuti informativi oggetto di una periodica revisione;
- la frequenza con cui i contenuti informativi sono soggetti a revisione.

Le verifiche di livello V3 verranno effettuate dal Committente nell'ambito della validazione del progetto. Per tali operazioni la SA potrà avvalersi del supporto di un soggetto terzo.

Le verifiche V3 verranno effettuate al termine di ogni fase. Eventuali ulteriori verifiche intermedie dei contenuti informativi, saranno concordate tra la Committente e l'Affidatario, sulla base del cronoprogramma e delle specifiche contrattuali dell'incarico.

Dopo tale validazione viene assegnato uno **stato di approvazione** che consentirà di definire un correlato **stato di lavorazione**, con l'accesso alla relativa area dell'ACDat.

l'Affidatario metterà a disposizione del Committente proprie risorse e competenze per facilitarne le attività di coordinamento e controllo attraverso i software dedicati.

4m. Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi

L'Affidatario è tenuto ad osservare le indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna dei modelli/oggetti/elaborati informativi secondo quanto disposto dal presente CI e come concordato nel pGI.

Tutti i file consegnati ed archiviati saranno contenuti nella specifica directory dell'ACDat che sarà indicata alla SA.

L'ACDat Manager del Committente gestirà la fruibilità (Read/Write/Download), almeno sino al collaudo e alla consegna dell'opera.