



Infrastrutture e dei Trasporti
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE
LOMBARDIA EMILIA ROMAGNA

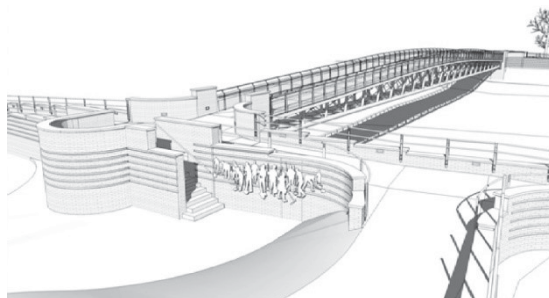


COMUNE DI PARMA

Convenzione n.13925/2015 tra il Provveditorato Opere Pubbliche
Lombardia Emilia Romagna ed il Comune di Parma

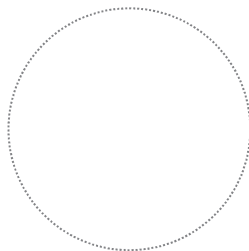
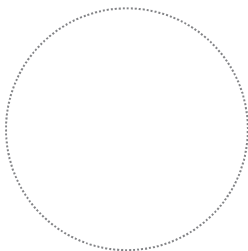
LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO PONTE
CICLOPEDONALE DELLA NAVETTA NEL COMUNE DI PARMA

PROGETTO ESECUTIVO



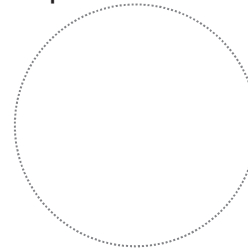
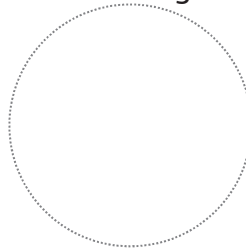
PROGETTO ARCHITETTONICO:

arch. Mario Macchiorlatti Dalmas – capogruppo
arch. Fabrizio Prato



PROGETTO STRUTTURALE:

ing. Francesco Velardo
ing. Andrea Tripodi



PROGETTO IMPIANTISTICO:

Progetto impianto di illuminazione: arch. Mario Macchiorlatti Dalmas

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Lino Pini – PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE LOMBARDIA EMILIA ROMAGNA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Arch. Alfonso Pagano

Oggetto: CAPITOLATO INFORMATIVO redatto dall' Ing. Paolo Odorizzi

Elaborato adeguato alle prescrizioni del CTA date con Voto 9BO del 16.02.2017

1 Sommario

1.	Premesse	2
1.1	Identificazione della prestazione.....	2
1.2	Introduzione	2
1.3	Acronimi e Glossario.....	3
2	Riferimenti Normativi.....	5
3	Sezione tecnica	6
3.1	Caratteristiche tecniche e prestazionali dell’infrastruttura hardware e software.....	6
3.1.1	Infrastruttura Hardware	6
3.1.2	Infrastruttura Software.....	6
3.2	Infrastruttura richiesta all’Appaltatore per l’intervento specifico	7
3.3	Infrastruttura della Stazione Appaltante messa a disposizione	7
3.4	Fornitura e scambio dei dati.....	7
3.4.1	Formati ammessi	7
3.4.2	Specifiche aggiuntive per garantire l’interoperabilità.....	7
3.5	Formati di fornitura dati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante	8
3.6	Sistema comune di coordinate e standard di riferimento	8
3.7	Sistemi di riferimento dell’evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati.....	8
3.8	Sistema di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative.....	9
3.9	Competenze di gestione informativa dell’Appaltatore	12
4	Sezione gestionale	13
4.1	Obiettivi informativi strategici.....	13
4.1.1	Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo	13
4.1.2	Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti	13
4.1.3	Definizione degli elaborati informativi	15
4.1.4	Elaborati tradizionali.....	15
4.2	Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative.....	16
4.3	Definizione del flusso informativo dell’intervento.....	16
4.4	Caratteristiche informative dei modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante	17
4.5	Ruoli e responsabilità ai fini informativi.....	17
4.6	Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale.....	18
4.6.1	Strutturazione dei modelli disciplinari.....	18
4.6.2	Coordinamento dei modelli.....	19
4.7	Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo.....	19

4.7.1	Riferimenti normativi	19
4.7.2	Richieste aggiuntive in materia di sicurezza	20
4.7.3	Proprietà del modello	20
4.8	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi	20
4.8.1	Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione	20
4.8.2	Denominazione dei file	21
4.9	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-Appaltatori .	21
4.10	Procedure di verifica, validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati	22
4.10.1	Definizione delle procedure di validazione	22
4.10.2	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica	22
4.11	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	23
4.11.1	Interferenze di progetto (fase di esecuzione)	23
4.11.2	Incoerenze di progetto (fase di esecuzione)	23
4.11.3	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze	23
4.12	Modalità di gestione delle informazioni	23
4.13	Modalità di gestione informativa economica	26
4.14	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi	28
5	Bibliografia essenziale	29

1. Premesse

Il presente documento fornisce le indicazioni generali relative alle specifiche informative finalizzate alla gestione digitale del progetto. Costituisce atto propedeutico alla redazione dell'*Offerta per la Gestione Informativa oGI*, di seguito specificato.

L'art. 23, comma 13, del D.lgs. 50/2016 introduce il concetto di metodi e strumenti elettronici specifici atti alla definizione, consegna e gestione dei contenuti informativi, in formato digitale, relativi ad un appalto: il presente documento, di seguito denominato *Capitolato Informativo*; questo documento è stato redatto ispirandosi alle indicazioni della Norma UNI 11337:2017.

L'ottemperanza da parte dell'Appaltatore alle richieste espresse da questo Capitolato Informativo è da intendersi obbligatoria e prenderà forma con la redazione del documento *oGI (offerta per la Gestione Informativa)*, sopra menzionato: il documento, che verrà prodotto dall'Appaltatore a dimostrazione delle sue capacità di assicurare le esigenze della Stazione Appaltante, sarà oggetto di valutazione in fase di aggiudicazione della Gara d'Appalto.

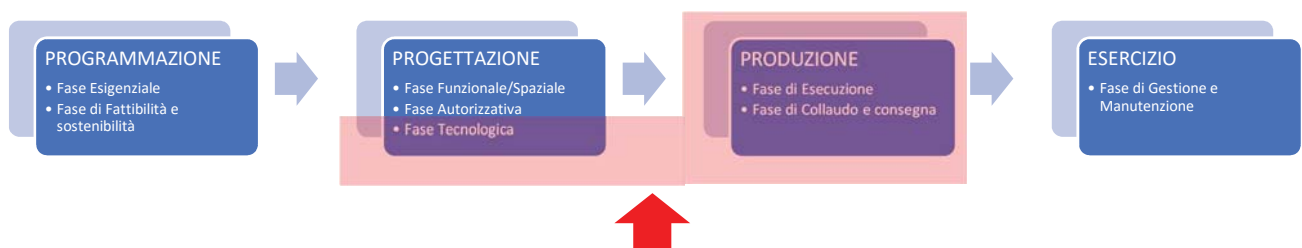
Si specifica che, divenuta efficace l'aggiudicazione definitiva e prima della stipulazione del *Contratto di Affidamento*, l'Appaltatore avrà l'onere di produrre un *piano per la Gestione Informativa (pGI)* che sostanzia, integra e precisa quanto dichiarato nell'oGI, anche sulla base di osservazioni, commenti e prescrizioni proposte dalla Stazione Appaltante contestualmente all'aggiudicazione.

Quanto richiesto nel documento in oggetto non esime l'Appaltatore da tutte le proprie e più ampie responsabilità inerenti sia il rispetto delle normative nazionali applicabili al caso, sia l'adozione delle tecnologie più adeguate al raggiungimento dei migliori standard qualitativi possibili, sia sul piano realizzativo che gestionale.

Il presente documento fa parte a tutti gli effetti dei Documenti Contrattuali che costituiscono parte integrante e sostanziale dell'Appalto e traduce il quadro delle esigenze nell'ottica della digitalizzazione dei processi informativi della Stazione Appaltante.

1.1 Identificazione della prestazione

Seguendo le indicazioni riportate all'interno della Norma UNI 11337:2017, le richieste espletate all'interno di questo documento, fanno riferimento alla fase *Tecnologica*, alla fase di *Esecuzione* e alla fase di *Collaudo e Consegna*.



1.2 Introduzione

Il Contratto di Affidamento all'Appaltatore riguarda l'esecuzione dei "LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO PONTE CICLOPEDONALE DELLA NAVETTA NEL COMUNE DI PARMA", ivi incluse le opere accessorie, a perfetta regola d'arte, nel rispetto della migliore tecnica e prassi degli operatori nel settore edilizio, secondo le Specifiche Tecniche ed in conformità al Progetto Esecutivo ed, in genere, ai Documenti Contrattuali.

L'area di interesse è ubicata nella zona Sud del Comune di Parma sulle sponde del torrente Baganza, in corrispondenza delle vie Baganza (sponda sinistra) e via Navetta (sponda destra), coordinate 44°47'12.6"N 10°19'01.8"E.

L'Appalto ha per oggetto la realizzazione del ponte a luce unica di circa 70 metri e relative spalle di fondazione, delle rampe di superamento dei dislivelli e dell'impianto di illuminazione pubblica. Il progetto si inserisce sulla Fase attuativa 1 del Progetto di variante al PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po (Fase 1 – Primi Interventi Urgenti. RICOSTRUZIONE DEL SISTEMA ARGINALE DEL TORRENTE BAGANZA), il ponte si integra quindi con il sistema di piste ciclabili collocate sui nuovi argini.

Le opere previste includono indicativamente:

- scavi e demolizioni;
- realizzazione di fondazioni e parti in elevazione di calcestruzzo armato ordinario;
- opere in acciaio strutturale e non strutturale;
- opere in muratura non portante in mattone faccia a vista;
- opere in pietra da taglio;
- pavimentazioni in conglomerato bituminoso, ghiaia e doghe in materiale composito;
- impianto elettrico e di illuminazione pubblica;
- opere a verde.

1.3 Acronimi e Glossario

Vengono di seguito elencati i significati di termini e acronimi specifici utilizzati all'interno di questo documento, al fine di agevolare la comprensione dei termini tecnici in materia di *digitalizzazione dei processi informativi*.

Appaltatore	Soggetto aggiudicatario dell'Appalto
As-built	Più comunemente denominato "Stato di fatto", consiste nella rappresentazione attraverso un modello 3D dell'opera realizzata
Attività	Aggregazione di una o più risorse in termini di lavori, forniture e servizi
Capitolato Informativo (CI)	Documento attraverso il quale la Stazione Appaltante esprime le sue esigenze e i requisiti minimi informativi richiesti all'Appaltatore
Dato	Elemento conoscitivo tangibile, elementare, interpretabile all'interno di un processo di comunicazione attraverso regole e sintassi preventivamente condivise
Disciplina	Specializzazione verso una conoscenza di natura umanistica, scientifica o pratica
Elaborato informativo	(Elaborato) Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni
Elaborato tradizionale	Veicolo informativo in formato cartaceo o digitale, contenente rappresentazioni grafiche 2D
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
Gara d'Appalto	Strumento attraverso il quale una Pubblica Amministrazione acquista servizi o lavori pubblici per la realizzazione di un'opera pubblica.
Incoerenze	Incongruenze dei dati associati agli oggetti in merito a specifici regolamenti e prescrizioni
Informazione	Insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo
Interferenze	Collisione geometrica tra oggetti presenti nei modelli sia della stessa disciplina sia in modelli di discipline differenti
Lavoro	Attività avente per oggetto l'organizzazione/aggregazione di risorse ai fini della costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, e manutenzione di un'opera nel suo insieme o di sue parti.
LOD	Dalla dicitura anglosassone "Level of Detail", <i>Livelli di sviluppo</i> degli oggetti. Definiscono il livello di dettaglio degli oggetti all'interno dei modelli in funzione dell'uso dei modelli stessi
MEP	Mechanical, Electrical and Plumbing: disciplina di impiantistica
Modello (3D)	Virtualizzazione dell'opera e dei suoi componenti in funzione dello spazio
Modello Collaudato	Modello dell'opera finale emesso a seguito del Collaudo dell'opera
Modello Costruttivo	Modello dell'opera successivo a quello Esecutivo, rappresenta la base delle informazioni necessarie in cantiere per poter realizzare l'opera
Modello Disciplinare	Virtualizzazione dell'opera in funzione della disciplina a cui appartiene
Modello Esecutivo	Modello dell'opera corrispondente alla virtualizzazione di quanto riportato nel del Progetto Esecutivo
Offerta per la Gestione Informativa (oGI)	Documento emesso dall'Appaltatore come risposta alle richieste contenute all'interno del Capitolato Informativo
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.
Opera	Prodotto risultante del settore delle costruzioni inteso come edificio od infrastruttura o, comunque, il risultato di un insieme di lavori, che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il compimento di un insieme di lavori edilizi o di ingegneria civile o militare, sia quelle di presidio e difesa ambientale e di ingegneria naturalistica. Prodotto risultante della produzione edilizia e dell'ingegneria civile, militare, ambientale.
Piano per la Gestione Informativa (pGI)	Documento emesso dall'Appaltatore a seguito dell'aggiudicazione dell'Appalto, in cui si specifica con maggior dettaglio quanto dichiarato nella precedente Offerta per la Gestione Informativa

Piattaforma di collaborazione, 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
Stazione Appaltante	Pubblica Amministrazione che affida Appalti Pubblici di lavori, servizi o forniture

2 Riferimenti Normativi

D.Lgs. 50/2016	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
UNI 11337:2017	Edilizia e opere di Ingegneria Civile: Gestione digitale dei processi informativi
UNI EN ISO 16739:2016	Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management

3 Sezione tecnica

Vengono di seguito specificati i requisiti tecnici di sistema per l'informatizzazione in termini di dotazioni hardware e software che l'Appaltatore dovrà garantire, i formati di scambio delle informazioni e i livelli di sviluppo degli oggetti.

3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

3.1.1 Infrastruttura Hardware

Viene richiesto all'Appaltatore di dichiarare l'infrastruttura hardware di cui dispone e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione di cui all'oggetto della Gara d'Appalto.

In particolare si richiede di dichiarare tale infrastruttura in termini qualitativi e quantitativi riguardo a:

- potenza di elaborazione
- sistemi di archiviazione
- tecnologie di backup
- infrastruttura di rete
- *altro*

3.1.2 Infrastruttura Software

All'interno dell'Offerta per la Gestione Informativa che l'Appaltatore dovrà redigere in risposta al presente Capitolato Informativo, dovrà essere riportata la dotazione software di cui dispone lo stesso Appaltatore per le attività necessarie alla realizzazione dell'oggetto dell'Appalto.

Viene riportata di seguito una tabella a solo titolo di esempio, contenente le informazioni da fornire alla Stazione Appaltante.

Dotazione Software				
Ambito	Disciplina	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Modellazione architettonica	Modellazione BIM			Es: IFC 2x3, 4
	Computo			Es: .txt, .csv
	Rendering			
				
Modellazione strutturale	Modellazione BIM			Es: IFC 2x3, 4
	Computo			Es: .txt, .csv
	Rendering			
				
Modellazione MEP	Modellazione BIM			Es: IFC 2x3, 4
	Computo			Es: .txt, .csv
	Rendering			
				
Model and Code checking	Aggregazione modelli UNI-EN-ISO 16739 (ifc)			Es: IFC 2x3, 4 BCF
	Controllo interferenze			
	Controllo incoerenze			
Altro				

3.2 Infrastruttura richiesta all'Appaltatore per l'intervento specifico

Viene richiesto all'Appaltatore di predisporre un ambiente di condivisione dei dati, **ACDat**, attraverso il quale venga garantito il corretto flusso di informazioni tra i diversi soggetti partecipanti alla messa in opera del ponte di cui l'Appalto (quali ad esempio l'impresa costruttrice, la Stazione Appaltante, la Direzione Lavori, il Collaudatore Statico dell'opera, il Collaudatore Amministrativo, ecc.).

Se l'Appaltatore lo riterrà necessario, può esplicitare già nella sua Offerta per la Gestione Informativa, il sistema di autorizzazioni di accesso ai dati contenuti all'interno dell'ACDat attraverso un sistema gerarchico delle figure coinvolte.

L'ACDat scelto dovrà in ogni caso garantire l'operatività richiesta nei paragrafi 4.12, 4.13.

3.3 Infrastruttura della Stazione Appaltante messa a disposizione

Non è prevista alcuna infrastruttura messa a disposizione dalla Stazione Appaltante per la condivisione di modelli, documenti e informazioni di diversa natura.

3.4 Fornitura e scambio dei dati

3.4.1 Formati ammessi

Viene richiesto dalla Stazione Appaltante che i flussi informativi avvengano, per quanto consentito ad oggi dallo stato dell'arte delle tecnologie informatiche, attraverso la condivisione di file in formato aperto UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

In aggiunta, l'Appaltatore dovrà fornire parallelamente anche i file nei formati nativi dei modelli. A tal proposito viene richiesto di fornire indicazioni in merito alla tipologia dei formati forniti e l'obiettivo a cui fanno riferimento: si riporta di seguito una tabella esemplificativa, ma non esaustiva, in merito ai diversi formati forniti alla Stazione Appaltante.

Formato dati di scambio			
Obiettivo	Formato file		Note
	Aperto	Proprietario	
Modellazione strutturale			
Modellazione impiantistica			
Rappresentazione grafica 2D			
Revisione modelli e analisi interferenze			
Attività di computazione			
Altri documenti digitali			
Documenti di testo			
Programmazione			
Altro			

3.4.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

L'Appaltatore dovrà garantire una struttura di attributi informativi collegati agli oggetti presenti nei modelli tale da consentire il corretto utilizzo dei modelli secondo quanto specificato al paragrafo 4.1.2.

3.5 Formati di fornitura dati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante allegherà al Bando di Gara la modellazione dell'oggetto di cui all'Appalto, strutturata in tre file in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

3.6 Sistema comune di coordinate e standard di riferimento

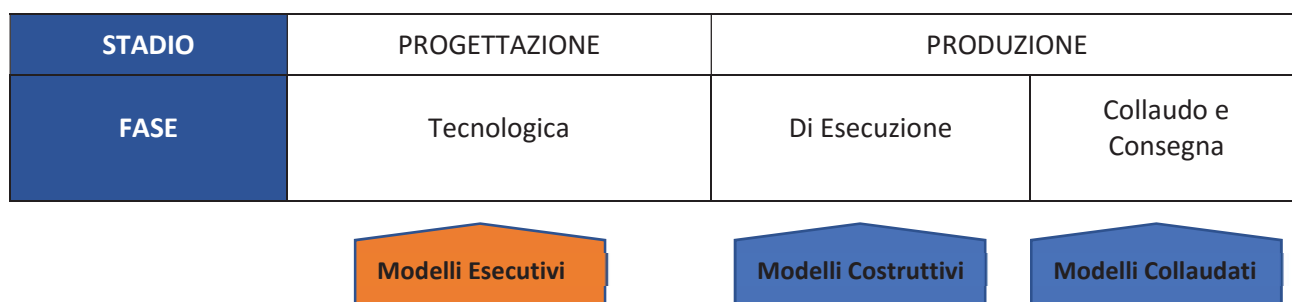
Le coordinate del sistema di riferimento dei Modelli Esecutivi forniti dalla Stazione Appaltante vengono di seguito riportate nel sistema WGS84 (si rimanda al "libretto campagna", allegato al Capitolato speciale d'appalto, per ulteriori specificazioni):

Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	Coordinata Z [m]
604154,5698	4960111,417	64,745

Il sistema di riferimento è quello metrico decimale, è richiesta la notazione in mm.

3.7 Sistemi di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Il sistema di riferimento inerente l'evoluzione informativa dei modelli è riportata nello schema sottostante.



Nello specifico la documentazione fornita a base di gara corrisponde ai *Modelli Esecutivi*. Tali modelli sono da considerarsi come rappresentativi dello stato finale a posa eseguita; quindi tengono conto, nelle loro caratteristiche geometriche ed informative, degli effetti deformativi dovuti alla azione dei carichi permanenti (questo vale in particolar modo per la struttura in carpenteria metallica del ponte). Sarà cura dell'Appaltatore produrre i modelli denominati *Modelli Costruttivi* ed aggiornare in corso d'opera le informazioni contenute nei modelli per generare i modelli allo stato finale, che rappresentano quanto messo in opera e consegnato al Collaudatore. A seguito della fase di collaudo, i modelli dovranno essere ulteriormente aggiornati per ottenere i *Modelli Collaudati* o definiti anche come *As-built*.

Stante quanto specificato, limitatamente alle opere strutturali in carpenteria metallica del ponte, potrebbe essere necessario procedere con una doppia modellazione, quella relativa alla produzione del ponte stesso (che dovrà tener conto della monta), e quella della condizione finale a posa avvenuta.

La migliore strategia da adottare potrà essere discussa di concerto con la Stazione Appaltante, in sede di definizione del pGI.

Si sottolinea che è richiesto all'Appaltatore di aggiornare i modelli durante la fase costruttiva dell'opera in funzione di quanto realizzato e con le eventuali varianti apportate al Progetto Esecutivo (previa autorizzazione della Direzione Lavori): tale richiesta ha come scopo fornire alla Direzione Lavori un supporto per il controllo dell'esecuzione dei lavori e stabilire gli stati di avanzamento. L'aggiornamento dei modelli sarà a cura dell'Appaltatore fino alla definizione dei *Modelli Collaudati* compresi.

Viene inoltre richiesto all'Appaltatore di fornire anche la modellazione del layout di cantiere aggiornato con le indicazioni contenute nel *Piano Operativo di Sicurezza*, redatto dalla stessa.

3.8 Sistema di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

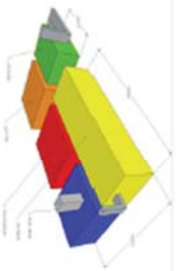
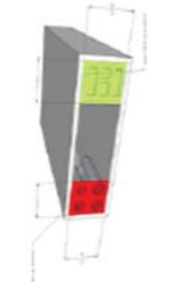
Si richiede all'Appaltatore di indicare i livelli di dettaglio utilizzati e la loro relativa descrizione utilizzando una tabella contenente le diverse tipologie di oggetti di cui si compongono le modellazioni, l'identificazione del LOD più appropriato in relazione alla classificazione degli stessi secondo una determinata scala di riferimento, ad esempio quella prevista dalla Norma UNI 11337:2017-4, e la sequenza degli attributi forniti per ciascuna tipologia di oggetto.

A solo titolo di esempio, si riportano nelle pagine di seguito i *livelli di dettaglio* come descritti dalla Norma citata per quanto riguarda colonne in acciaio e componenti MEP.

Esempio di LOD di una colonna in acciaio

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
Geometria Elemento strutturale lineare verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D. 	Geometria Elemento strutturale lineare verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato. 	Geometria Elemento strutturale lineare verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica. Sono definiti i collegamenti tipici resistenti. 	Geometria Elemento strutturale lineare verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le piastre e gli irrigidimenti relativi alla colonna. 	Geometria Elemento strutturale lineare verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellati anche tutti gli elementi necessari per la produzione quali bulloni e saldature. Anche gli assemblaggi sono definiti a modello. 	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito). 	Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: Come LOD C o D (a partire da). 
Oggetto Simboli grafici 2D	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi
Caratteristiche • Posizionamento di massima	Caratteristiche • Materiali ipotizzabili • Sezioni ipotizzabili	Caratteristiche • Materiali da calcolo • Sezioni calcolate	Caratteristiche • Piastre 3D • Irrigidimenti 3D • Informazioni su bulloni e saldature	Caratteristiche • Bulloni 3D • Saldature 3D • Assemblaggi • Fasi di montaggio	Caratteristiche • Certificati di collaudo • Piano di manutenzione	Caratteristiche • Data di manutenzione/nel/sostituzione • Soggetto manutentore • Tipologia di intervento

Esempio di LOD vie cavi impianto elettrico (passerella, canalina, tubazione)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E
Geometria	 Geometria Rappresentazione concettuale e generica degli spazi degli ingombri principali di tutti gli impianti (cavedi e cunicoli tecnici).	 Geometria Rappresentazione concettuale e generica degli spazi degli ingombri complessivi principali delle tubazioni (cavedi e cunicoli tecnici).	 Geometria Forma, dimensioni, posizione, ingombri e collegamenti effettivi per montanti, dorsali e derivazioni. Margini ed ingombri per manutenzione, supporti, ancoraggi, per controllo vibrazioni e consolidamento antisismico effettivi per montanti, dorsali e derivazioni. Forme e derivazioni effettive orizzontali e verticali.	 Geometria Componenti supplementari per la fabbricazione e l'installazione in cantiere.
Oggetto	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D
Caratteristiche	Caratteristiche Indicazione delle dimensioni complessive occupate dalle tubazioni	Caratteristiche Definizione dei percorsi principali all'interno dei cavedi e dei cunicoli tecnici	Caratteristiche Definizione effettiva di dimensioni e caratteristiche qualitative	Caratteristiche - Nome prodotti, nome produttori - Modalità di installazione

3.9 Competenze di gestione informativa dell'Appaltatore

Viene richiesta all'Appaltatore la dichiarazione, all'interno dell'Offerta per la Gestione Informativa, di eventuali esperienze pregresse nell'ambito dell'utilizzo di metodologie di gestione informativa.

Si riporta di seguito una tabella a solo titolo esemplificativo, con le informazioni richieste: si sottolinea che tale dichiarazione può anche non avvenire attraverso la modalità tabellare.

Esperienze pregresse dell'affidatario	
<i>Progetto N°...</i>	
Denominazione progetto	
Tipo di intervento	
Attività professionale svolta	
Descrizione sintetica del progetto	
Localizzazione geografica progetto	
Costo opera	
Onorario prestazione	
Altro	

4 Sezione gestionale

4.1 Obiettivi informativi strategici

4.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo

Come descritto al paragrafo 1.1 l'Appalto, di cui il presente Capitolato Informativo rappresenta un allegato al Capitolato Speciale d'Appalto, riguarda la realizzazione del Ponte Ciclopeditone "della Navetta" nel Comune di Parma.

I modelli consegnati dalla Stazione Appaltante in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC) hanno lo scopo di fornire all'Appaltatore le informazioni di partenza per poter elaborare la propria Offerta per la Gestione Informativa e successivo Piano per la Gestione Informativa, in caso di aggiudicazione dell'Appalto.

L'Appaltatore dovrà produrre i modelli così come meglio esplicitato nel paragrafo 4.6.1, sulla base dei modelli forniti dalla Stazione Appaltante, si richiede che venga esplicitato nell' oGI e successivamente nel pGI, come si intendano perseguire gli obiettivi minimi sotto riportati:

- Computo qualitativo;
- Computo quantitativo;
- Cantierizzazione;
- Verifica del rispetto delle indicazioni e prescrizioni progettuali;
- Verifica della schedulazione dei lavori;
- Verifica degli Stati di Avanzamento Lavori (SAL);
- Verifica delle interferenze e delle incoerenze disciplinari e interdisciplinari (clash control);
- Controlli di rispondenza a codici e normative (code checking);
- Possibilità di associare con modalità da definire in sede di (pGI), materiale documentale agli oggetti del modello, come ad esempio le schede prodotto o le schede materiale.

4.1.2 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti

E' richiesto all'Appaltatore di generare i modelli e di aggiornarli progressivamente con l'avanzamento dei lavori e di consentire la condivisione delle informazioni con la Stazione Appaltante e la Direzione Lavori.

A tal proposito si riporta una tabella, a solo titolo esemplificativo, contenente alcune delle informazioni richieste all'Appaltatore in merito alla gestione dei modelli, e rispettivi utilizzi, che costui intende seguire per conseguire gli obiettivi prefissati al paragrafo 4.1.1. Si suggerisce di strutturare una tabella simile.

La colonna tecnologica nel caso attuale può corrispondere ai dati di partenza.

STADIO EVOLUTIVO OPERE		PROGETTAZIONE	PRODUZIONE	
	FASE	Tecnologica	Di Esecuzione	Collaudo e Consegna
MODELLI B.I.M. DISCIPLINARI	ARCHITETTONICO	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Interazione con il cantiere • Dettagli di progetto costruttivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Collegamento con i certificati di collaudo • Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato • ...
	STRUTTURE	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Interazione con il cantiere • Dettagli di progetto costruttivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Collegamento con i certificati di collaudo • Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato • ...
	IMPIANTI MECCANICI	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Interazione con il cantiere • Dettagli di progetto costruttivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Collegamento con i certificati di collaudo • Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato • ...
	IMPIANTI ELETTRICI	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Interazione con il cantiere • Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Estrazione degli elaborati progettuali • Interazione con il cantiere • Dettagli di progetto costruttivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo • Estrapolazione Programma generale di realizzazione • ...	• LOD minimo oggetti = ... • Collegamento con i certificati di collaudo • Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato • ...

È facoltà dell'Appaltatore integrare e migliorare nel suo oGI e successivamente nel pGI le richieste definite al paragrafo 4.1.1 integrando e migliorando la tabella precedente, la Stazione Appaltante si riserva di recepirle o respingerle in funzione della bontà delle motivazioni addotte.

4.1.3 Definizione degli elaborati informativi

Vengono di seguito riportati gli elaborati minimi richiesti dalla Stazione Appaltante che l'Appaltatore è tenuto a produrre in funzione della fase di lavoro in cui si trova. L'elenco di tali elaborati non comprende gli elaborati necessari ad ottenere permessi, autorizzazioni od altri documenti obbligatori non di seguito riportati.

	<i>Fase tecnologica</i>	<i>Fase di esecuzione</i>	<i>Fase di collaudo e consegna</i>
ELABORATO			
<i>Rilevo geografico</i>			
<i>Rilevo ambientale</i>			
<i>Rilievo urbanistico</i>			
<i>Rilievo edilizio</i>			
<i>Rappresentazione grafica</i>	X	X	X
<i>Relazione illustrativa</i>	X		
<i>Relazione sulla sicurezza</i>	X	X	
<i>Relazione di variante</i>		X	
<i>Capitolato prestazionale</i>			
<i>Capitolato informativo</i>	X	X	X
<i>oGI</i>	X	X	X
<i>pGI</i>	X	X	X
<i>Programmazione</i>	X	X	X
<i>Contabilità dei lavori</i>		X	
<i>Liquidazione</i>		X	X
<i>Certificato regolare esecuzione</i>		X	
<i>Altri</i>			

4.1.4 Elaborati tradizionali

Oltre ai modelli del Progetto Esecutivo fornito in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC) dalla Stazione Appaltante, vengono forniti gli elaborati grafici in formato tradizionale.

Si sottolinea che, in caso di comprovata differenza tra le informazioni riportate all'interno dei modelli digitali e le informazioni riportate all'interno della documentazione in formato tradizionale, faranno fede le informazioni contenute in quest'ultima.

Qualora l'Appaltatore dovesse riscontrare qualsiasi differenza o incongruenza tra i dati contenuti nelle due basi informative di cui sopra, costui è tenuto a darne comunicazione immediata alla Stazione Appaltante e ad aggiornare i dati dei propri modelli risolvendo l'incongruenza e/o l'incoerenza informativa riscontrata. Quanto sopra sia in relazione al contenuto geometrico delle modellazioni che in relazione ai dati/attributi di ciascun oggetto.

Qualora l'Appaltatore avesse bisogno di produrre ulteriori elaborati in formato tradizionale a supporto delle proprie attività, si richiede che tali elaborati vengano estrapolati unicamente dai Modelli Costruttivi prodotti.

4.2 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Viene fatta richiesta all'Appaltatore di definire il grado di approfondimento degli oggetti di ciascun modello disciplinare presentato.

Tale definizione deve essere effettuata per ciascun elemento di ciascuna disciplina di riferimento.

A solo titolo esemplificativo viene fornita qui sotto una tabella in cui vengono associati i diversi LOD alle diverse fasi del progetto: si sottolinea che all'interno dello stesso modello, nella stessa fase, possono essere presenti contemporaneamente oggetti con LOD differenti.

STADIO	PROGETTAZIONE			PRODUZIONE		ESERCIZIO
<i>Fase</i>	Funzionale Spaziale	Autorizzativa	Tecnologica	Di Esecuzione	Collaudo e Consegna	Gestione e manutenzione
MODELLO	LOD Oggetti					
Architettonico GEN	B	C	D	D / E	F	F
Architettonico Arredi	B	C	C	D / E	F	F
Architettonico Finiture	B	C	D / E	D / E	F	F
Architettonico Esterni	B	C	D	D / E	F	F
Architettonico Elettrico	...	...	A	C	-	-
Architettonico Idraulico	...	...	A	C	-	-
Architettonico VVF.	...	...	C	C	-	-
Architettonico Marketing	...	...	D	...	F	...
Strutture	B	C	D / E	...	...	...
Impianto elettrico	B	C	D	E	F	G
Impianto climatizzazione	B	C / D	D / E	E	F	G
Altri	...	...	...	...	...	...

Il contenuto di questa tabella non deve essere inteso come cogente, si consiglia di popolarla secondo criteri personali e motivati.

4.3 Definizione del flusso informativo dell'intervento

Dati gli obbiettivi di cui al paragrafo 4.1.1, la necessità principale è quindi quella di sviluppare procedure efficaci nello scambio delle informazioni in fase di realizzazione e verifica del costruito, tipiche della consueta dialettica fra la Stazione Appaltante (attraverso la sua DL) e l'Appaltatore (attraverso il suo staff). In un'ottica improntata all'utilizzo di metodologie digitalizzate, queste procedure dovranno essere attivate attraverso la piattaforma di collaborazione ACDat di cui è stata fatta richiesta. Alcuni esempi di modalità di scambio delle informazioni sono rimandati ai paragrafi 4.12 e 4.13.

4.4 Caratteristiche informative dei modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

Come anticipato nel paragrafo 3.7 le modellazioni fornite dalla Stazione Appaltante sono la virtualizzazione in modelli BIM del progetto esecutivo presente nella documentazione del bando di Gara di cui all'Appalto il quale era stato realizzato con metodologia "tradizionale".

Con riferimento alla Norma UNI 11337:2017-4 riguardante l'*Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti*, si specifica che i modelli derivati dal modello nativo e consegnati dalla Stazione Appaltante in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC) sono composti da oggetti architettonici, strutturali ed impiantistici rispettivamente in **LOD C** e **LOD D**.

I file in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC) allegati sono 3:

- opere in c.a. e componenti architettoniche (rivestimenti, parapetti ecc.) delle spalle destra e sinistra del ponte comprensive di rampe di accesso e opere di fondazione [*IFC_ponte*];
- struttura in acciaio del ponte, comprensiva delle componenti architettoniche (parapetti, assito in legno, ecc....) [*IFC_spalle*];
- opere impiantistiche [*IFC_impianti*].

Gli oggetti presenti nei modelli contengono gli attributi relativi al dettaglio tipico della progettazione esecutiva, in termini di materiale e grado di approfondimento degli aspetti realizzativi, sono altresì definiti per gli oggetti che compongono la struttura in acciaio:

- Un attributo relativo al codice d'ordine corrispondente all'elenco prezzi a base di Gara;
- Un attributo relativo al codice del prezzario (quando presente);
- Un attributo vuoto da compilarsi a carico dell'Appaltatore che dovrà contenere la data di prevista posa in opera come da cronoprogramma dei lavori;
- Un attributo vuoto da compilarsi a carico dell'Appaltatore che dovrà contenere la data di effettiva posa in opera;

Per le opere in cemento armato il modello è genericamente suddiviso nelle macro componenti in C.A. previste e dettagliate nel progetto esecutivo "tradizionale". Si rimanda al documento allegato ai modelli e presente nel Capitolato Speciale d'Appalto per una trattazione più specifica delle caratteristiche.

4.5 Ruoli e responsabilità ai fini informativi

Nell'ambito della gestione informativa si specifica che la stazione Appaltante affida il ruolo di Gestore dei processi informativi e Coordinatore dei flussi informativi all'**Ing. Cinzia Gatto**.

Viene quindi richiesto all'Appaltatore di esplicitare sia nell'oGI, che nel successivo pGI, quale sia la struttura organizzativa, nel medesimo ambito, di cui intenda avvalersi in questo specifico intervento. A tal fine l'appaltatore può avvalersi di uno schema tabellare simile a quello sotto riportato, eventualmente compilato in forma preliminare meno specifica nell' oGI e successivamente specificato dettagliatamente nel pGI.

Si prendano a riferimento le funzioni del processo digitale descritte nel capitolo 8 della UNI 11337:2017-5.

	FIGURE PROFESSIONALI				
RUOLO	NUMERO	NOME COGNOME	AZIENDA	TELEFONO	E-MAIL
GESTORE DEI PROCESSI INFORMATIVI					
COORDINATORE DEI FLUSSI INFORMATIVI					
MODELLATORI STRUTTURALI					
MODELLATORI ARCHITETTONICI					
MODELLATORI IMPIANTI					
GESTORE DEI FLUSSI INFORMATIVI DELL'ACDat					

4.6 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4.6.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

Si richiede all'appaltatore di strutturare la modellazione in modo tale da rispettare ed implementare il modelli forniti dalla Stazione Appaltante utilizzando la nomenclatura e la codifica già esistente e che è stata sviluppata in aderenza al progetto esecutivo. Ogni proposta di variazione dovrà essere preventivamente sottoposta alla stazione appaltante la quale si riserverà la facoltà di accettarla o rifiutarla.

I modelli dovranno contenere una codifica atta ad identificare univocamente le seguenti informazioni:

- codice commessa;
- disciplina;
- fase del progetto;
- paternità, ovvero specialista o consulente responsabile.

I modelli consegnati in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC), indipendentemente dalle modalità e dagli strumenti con cui verrà realizzata la modellazione BIM e quindi dai formati nativi di origine, dovranno essere almeno 3 (in congruenza a quelli messi a disposizione dalla Stazione Appaltante):

- Modello Strutturale/Architettonico delle spalle destra e sinistra del ponte e delle rampe di accesso
- Modello Strutturale/Architettonico del ponte
- Modello impiantistico

In relazione alla modellazione Strutturale si richiede che siano chiaramente rintracciabili e definiti:

- Le componenti strutturali in C.A.
- Le componenti strutturali in carpenteria metallica
- Le armature comprese nei getti in C.A.

Inoltre si specifica che, oltre a contenere i medesimi campi personalizzati descritti nel paragrafo 4.4 e peculiari delle modellazioni consegnate a base di gara, gli oggetti dei modelli dovranno presentare la possibilità di associare schede materiale e schede prodotto così come accettate dalla Direzione Lavori; in modo da soddisfare i requisiti espressi al paragrafo 4.1.

4.6.2 Coordinamento dei modelli

La stazione Appaltante rende noto che verranno programmate delle riunioni di coordinamento in cui si verificheranno le implementazioni e gli aggiornamenti fatti sui modelli. Queste riunioni saranno finalizzate anche alla validazione degli stati di avanzamento dei lavori. Ai modelli dovrà essere allegata una scheda descrittiva delle principali attività svolte e delle principali problematiche eventualmente riscontrate.

Il flusso informativo generato dalla condivisione di dati e informazioni, che avrà luogo all'interno dell'ACDat, viene dettagliato al paragrafo 4.12 attraverso una sintesi descrittiva e relativi schemi logici.

4.7 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

4.7.1 Riferimenti normativi

Si riportano alcune normative tecniche di carattere generale in materia di sicurezza, a cui l'Appaltatore può far riferimento al fine di garantire l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale oggetto di questo CI. L'elenco vuole essere unicamente una guida, per questo non va ritenuto esauriente.

Per i sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni:

- ISO/IEC 27000:2016 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls¹
- ISO/IEC 27005:2011 Information technology - Security techniques - Information security risk management
- ISO/IEC 27007:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for auditors on information security controls

Per la privacy:

- ISO/IEC 29100:2011 Information technology - Security techniques - Privacy framework¹

Per i profili professionali:

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

Per le tecniche e tecnologie:

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

- ISO/IEC 29115:2013 Information technology - Security techniques - Entity authentication assurance framework.

4.7.2 Richieste aggiuntive in materia di sicurezza

E' facoltà dell'Appaltatore suggerire e applicare ulteriori iniziative a favore della riservatezza e sicurezza dei dati soprattutto per quanto riguarda gli aspetti di:

- Salvataggio e backup;
- Disaster recovery;
- Identità e responsabilità di tutte le figure coinvolte nel processo di digitalizzazione.

4.7.3 Proprietà del modello

Si specifica che alla consegna dei Modelli Costruttivi e successivamente dei Modelli Collaudati la proprietà degli stessi si intende trasferita in via esclusiva della presente Stazione Appaltante.

In particolare, quanto prodotto dall'Appaltatore resterà di piena ed assoluta proprietà della Stazione Appaltante la quale, pur nel rispetto del diritto d'autore, potrà utilizzarlo come crede, come pure integrarlo, nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che dall'Appaltatore possano essere sollevate eccezioni di sorta.

Con la sottoscrizione del presente Capitolato Informativo l'Appaltatore autorizza la Stazione Appaltante all'utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

4.8 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

4.8.1 Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

La Stazione Appaltante chiede all'Appaltatore di esplicitare le caratteristiche dell'infrastruttura di condivisione dei dati (ACDat) che metterà a disposizione.

In particolare si richiede che tale infrastruttura informatica possieda i requisiti essenziali di:

- Accessibilità regolamentata con differenti tipologie di accesso ai dati in termini di permessi;
- Tracciabilità dei dati e delle operazioni effettuate;
- Archiviazione e organizzazione di una cronologia di contenuti e revisioni;
- Possibilità di visualizzazione dei modelli;
- Supporto dei più comuni formati grafici e documentali, in particolar modo UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC);
- Capacità di supportare alti flussi di accesso;
- Possibilità di estrapolare dati e informazioni in formato tabellare;
- Garanzia di sicurezza delle informazioni;
- Archiviazione e custodia sicura dei dati nel tempo;

Nella Figura 1 viene riportato uno schema di organizzazione dell'ACDat.

Si rimanda al paragrafo 4.12 la descrizione del flusso informativo all'interno di questa piattaforma collaborativa.

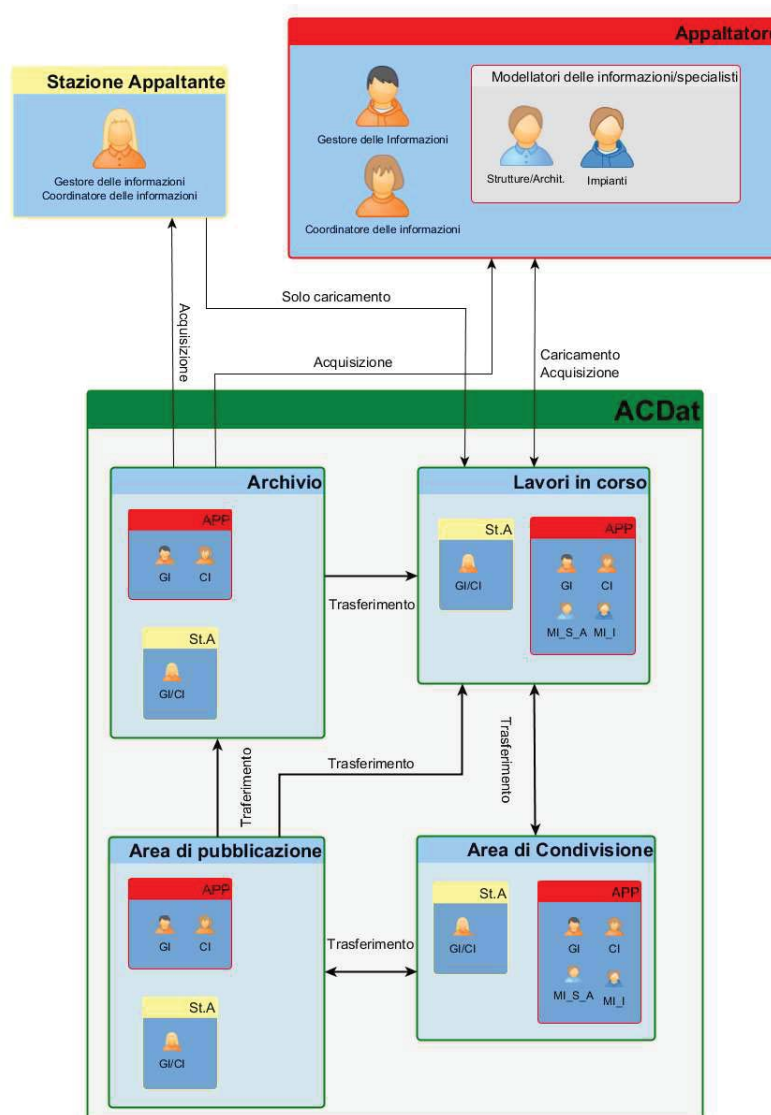


Figura 1: Schema di organizzazione dell' ACDat

4.8.2 Denominazione dei file

La denominazione dei file (modelli, relazioni, ecc....) inseriti da parte dell'Appaltatore all'interno dell'ACDat e condivisi con la Stazione Appaltante, dovrà essere concordata e ratificata nel pGI; tale denominazione dovrà rispecchiare ed eventualmente integrare quanto già disposto nelle tavole del progetto esecutivo allegate al bando di gara e ai modelli consegnati dalla Stazione Appaltante stessa.

Ogni proposta di modifica e miglioramento dovrà essere presentata e concordata in sede di definizione del pGI insieme alla Stazione Appaltante che si riserverà il diritto di accettarla o rifiutarla.

4.9 Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-Appaltatori

Eventuali sub-Appaltatori dovranno poter accedere alla piattaforma di condivisione ACDat, definita dall'Appaltatore, per poter integrare le informazioni inerenti alle lavorazioni per cui viene incaricato.

Sarà cura dell'Appaltatore, al momento dell'organizzazione dell'area di condivisione, definire con quale grado di autorizzazione tali sub-Appaltatori potranno accedervi. Tale organizzazione dovrà essere descritta

all'interno dell'*oGI* e successivamente specificata con maggior dettaglio nel *pGI* in caso di aggiudicazione dell'Appalto.

4.10 Procedure di verifica, validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati

4.10.1 Definizione delle procedure di validazione

Nella redazione dell'*oGI*, e successivamente del *pGI*, viene chiesto all'Appaltatore di fornire alla Stazione Appaltante specifiche in merito alla procedura di validazione interna di modelli, documenti ed elaborati che intende seguire. A questo proposito si suggerisce di adottare i livelli di coordinamento definiti dalla UNI 11337:2017-5:

- *LC1*: coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo
- *LC2*: coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli
- *LC3*: il controllo e la soluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli grafici, e dati/informazioni/contenuti informativi (digitali e non digitali) non generati da modelli grafici (ad esempio un elaborato grafico CAD, non derivato da modelli, o una relazione di calcolo, ecc.).

4.10.2 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

Le operazioni di verifica, sia da parte della Stazione Appaltante, sia da parte dell'Appaltatore, dovranno essere effettuate seguendo le procedure riportate ai paragrafi 4.12 e 4.13.

Si definisco quindi tre livelli di approfondimento. Per la definizione di questi *Livelli di Verifica* si fa riferimento a quanto riportato al paragrafo 6 della UNI 11337:2017-5:

- *LV1*, verifica interna, formale
- *LV2*, verifica interna, sostanziale
- *LV3*, verifica indipendente, formale e sostanziale, delle informazioni condivise attraverso l'ACDat.

Vengono inoltre definiti gli *stati di lavorazione* secondo quanto indicato dalla UNI 11337:2017-4. Gli stati di lavorazione del contenuto informativo sono quattro, in funzione della sequenzialità logica di processo:

- *L0, in fase di elaborazione/aggiornamento*: il contenuto informativo è in fase di elaborazione e potrebbe subire modifiche. A questo livello, il contenuto potrebbe non essere reso disponibile alla Stazione Appaltante, ma solo all'Appaltatore e ai suoi collaboratori
- *L1, in fase di condivisione*: il contenuto informativo può essere considerato definitivo seppur ancora suscettibile di interventi di modifica. E' reso disponibile a tutte le parti coinvolte
- *L2, in fase di pubblicazione*: il contenuto informativo è attivo, ma concluso e solo l'Appaltatore può manifestare necessità di modifica ulteriore
- *L3, archiviato*: il contenuto informativo è archiviato, quindi non attivo e inerente ad un processo concluso. Il livello L4 può differenziarsi in:
 - *L3.V, valido*: versione ancora in vigore
 - *L3.S, superato*: versione precedente a quella in vigore

Vengono inoltre definiti gli *stati di approvazione* secondo quanto riportato al paragrafo 7.3 nella UNI 11337:2017-4. Questi stati di approvazione vengono definiti in 4 livelli:

- *A0, da approvare*: il contenuto informativo non è ancora stato sottoposto alla procedura di approvazione
- *A1, approvato*: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto esito positivo

- *A2, approvato con commento*: il contenuto informativo è stato sottoposto con esito parzialmente positivo alla procedura di approvazione, ma con indicazioni in merito a modifiche vincolanti da apportare per successivi step progettuali o specifici usi per cui è considerato approvato
- *A3, non approvato*: il contenuto informativo è stato sottoposto a procedura di approvazione, ma ha avuto esito negativo e quindi rigettato.

4.11 Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative

4.11.1 Interferenze di progetto (fase di esecuzione)

Come precedentemente specificato, viene richiesto all'Appaltatore di produrre i Modelli Costruttivi dell'opera sulla base dei Modelli Esecutivi forniti dalla Stazione Appaltante in formato UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

Per la redazione di questi modelli, l'Appaltatore avrà cura di verificare attraverso operazioni di rilievo, i dati planimetrici ed altimetrici dell'opera e possibili interferenze di questa con eventuali strutture esistenti nel sito in questione.

Questa operazione ha lo scopo di consentire all'Appaltatore di verificare prima dell'inizio dei lavori possibili interferenze fra le diverse componenti e, nel caso di accertata interferenza, comunicarla alla Stazione Appaltante con la relativa ipotesi di risoluzione dell'interferenza.

4.11.2 Incoerenze di progetto (fase di esecuzione)

Come specificato al paragrafo 4.1.4, sarà compito dell'Appaltatore comunicare alla Stazione Appaltante eventuali incoerenze contenute all'interno dei Modelli Esecutivi confrontati con le informazioni contenute nella documentazione in formato tradizionale (tavole 2D, relazioni, ecc.). In ogni caso, in presenza di un'evidente differenza, dovranno essere considerate come valide le informazioni contenute all'interno della documentazione in formato tradizionale.

4.11.3 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

Viene fatta richiesta all'Appaltatore di descrivere le modalità con le quali, durante tutto il periodo di esecuzione dell'opera, intende affrontare la risoluzione di eventuali interferenze e incoerenze riscontrate all'interno dei modelli.

4.12 Modalità di gestione delle informazioni

Il sistema di collaborazione e condivisione documentale digitale dovrà essere strutturato in accordo alle indicazioni delle parti 1, 4 e 5 delle UNI 11337:2017.

In particolare si richiede di strutturare l'ambiente di condivisione in 4 aree principali (vedi Figura 1: Schema di organizzazione dell' ACDat), con differenti livelli di permesso ed accesso/visibilità dei dati:

- **lavori in corso**: in quest'area vengono caricati i modelli in fase di definizione per ogni disciplina, anche non completi; è un'area adibita alla sola consultazione da parte della Stazione Appaltante, la quale ha facoltà di caricare i Modelli Esecutivi che metterà a disposizione, di cui al paragrafo 3.5, e/o eventuali varianti. Lo staff dell'Appaltatore ha facoltà di scaricare e caricare i propri modelli a livello di sviluppo L0 dopo aver effettuato un coordinamento LC1. Si specifica che in questa area la stazione Appaltante ha permessi di sola visualizzazione delle attività;
- **area di condivisione**: in questa area vengono trasferiti, da parte dello staff dell'Appaltatore, i modelli disciplinari ritenuti completi ma ancora suscettibili di modifiche e interventi su indicazione delle altre discipline quindi a livello di sviluppo L1, oppure derivanti da una mancata idoneità o parziale idoneità durante la successiva procedura di approvazione (stato di approvazione A2/A3). In questa area viene

effettuato il coordinamento di livello LC2, la verifica di livello LV2 propedeutica alla successiva procedura di presentazione e pubblicazione dei modelli nell'area successiva; si specifica che in questa area la stazione Appaltante ha permesso di sola visualizzazione delle attività;

- **area di pubblicazione:** in questa area vengono trasferiti, da parte dello staff dell'Appaltatore, i modelli disciplinari completi e verificati, per i quali non è più necessaria nessuna modifica; il livello di sviluppo corrisponde a L2 e il suo stato di approvazione iniziale è A0. Questa è l'area in cui soltanto la Stazione Appaltante ha la facoltà di richiedere modifiche e nella quale la stessa mette in atto le procedure di approvazione dei modelli informativi, conferendo lo stato A1, A2 o A3.

In questa area devono avere medesimo diritto di accesso e permesso di attività sia la Stazione Appaltante che l'Appaltatore.

Nell'area di pubblicazione risiederà i modelli con stato di approvazione A1 a livello di sviluppo L3V che rappresenta l'ultimo modello valido e attivo per gli scopi ai quali è preposto.

- **archivio:** in questa area vengono trasferiti, da parte dello Staff dell'Appaltatore, i modelli disciplinari ritenuti obsoleti per gli usi previsti o che sono stati sostituiti per la conclusione di un flusso o una avvenuta variante. In questa area dovrebbero avere medesimo diritto di accesso e permesso di attività sia la Stazione Appaltante che l'Appaltatore.

Le esigenze della Stazione Appaltante, in termini di flusso di lavorazione, sono suggerite dagli schemi in Figura 2. Questi schemi sintetizzano due principali necessità di scambio e flusso informativo:

1. Processo di consegna e validazione dei Modelli Costruttivi e loro eventuali varianti;
2. Processo di consegna e validazione degli stati di avanzamento dei lavori (descritto al paragrafo 4.13).

Per quanto riguarda il primo punto, la stazione appaltante intende avvalersi delle potenzialità fornite dai sistemi di gestione documentale e collaborazione progettuale (ACDat) per instaurare un ciclo virtuoso di procedure che, partendo dalla consegna dei Modelli Esecutivi, porti alla consolidazione di Modelli Costruttivi utili alla D.L. per espletare le sue funzioni di controllo in fase di costruzione.

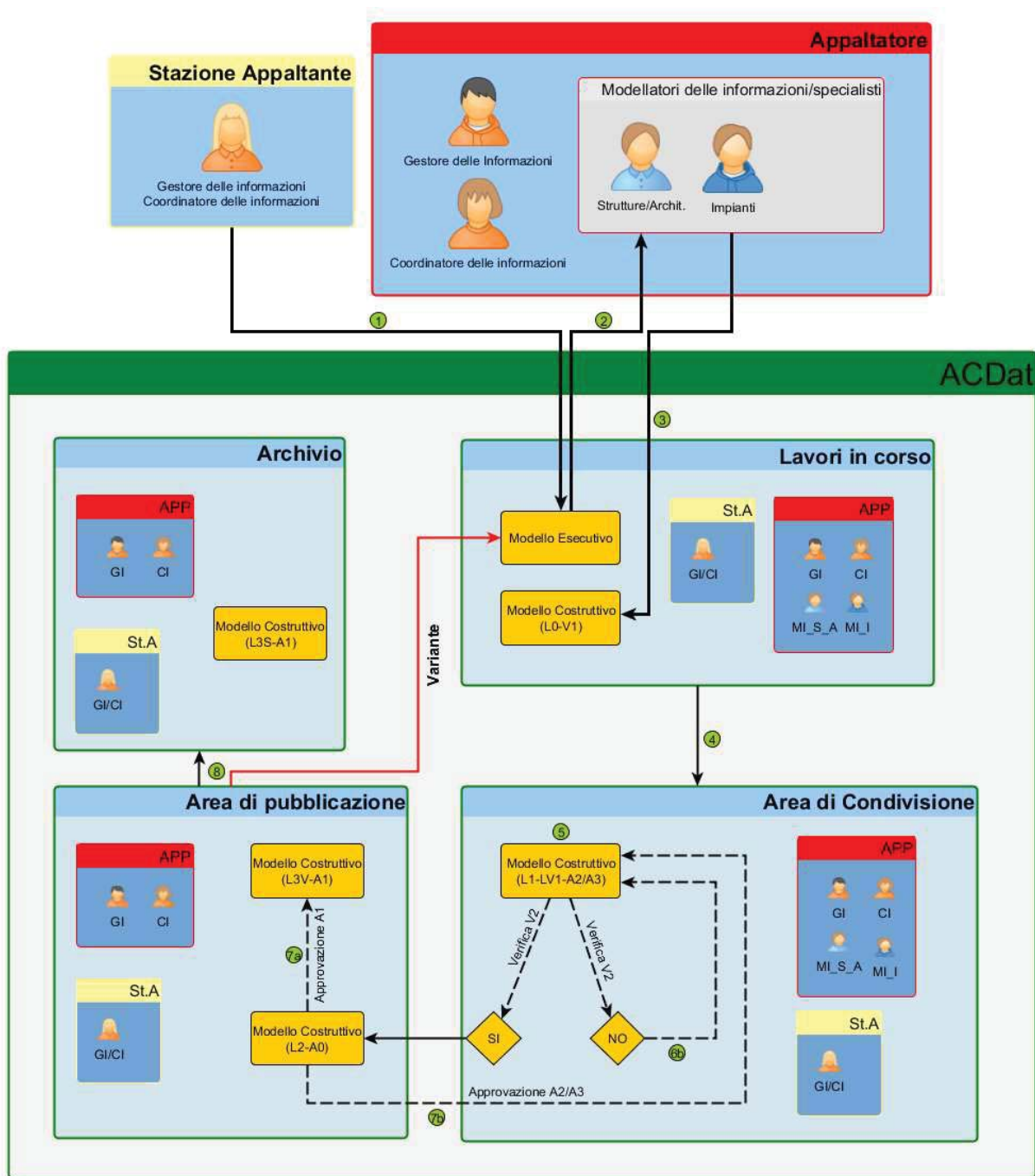


Figura 2: Schematizzazione grafica delle procedure nell' ACDat

Tutto il processo sarà gestito attraverso l'ACDat e organizzato come appena descritto e dovrà comprendere una serie di fasi di cui se ne fornisce un esempio:

1. Caricamento dei Modelli Esecutivi disciplinari da parte della Stazione Appaltante nell'area "lavori in corso";
2. Acquisizione dei Modelli Esecutivi e loro implementazione;
3. Caricamento dei Modelli Costruttivi disciplinari a livello L0 nell'area lavori in corso" fino a risoluzione e consolidamento a livello L1;
4. Trasferimento di tutti i modelli consolidati a L1 in "area di condivisione"
5. Procedura di coordinamento LC2
6. Procedura di verifica di livello LV2 dei modelli L1

- a. Se *verifica positiva*, conferimento stato di approvazione A0, livello L2 e trasmissione in “area di pubblicazione”
- b. Se *verifica negativa*, permanenza in “area di condivisione” con ritorno al punto 5)
7. Procedura di approvazione da parte della Stazione Appaltante:
 - a. *Approvato*: conferimento stato di approvazione A1 e livello L3V e mantenimento nell’“area di pubblicazione” fino ad azione successiva
 - b. *Non approvato*: conferimento stato di approvazione A2/A3 con ritorno al punto 5)
8. Nell’eventualità di richiesta di variante come definita nell’art. 106 del D.lgs. n.50 2016: trasmissione dei modelli costruttivi di cui al punto 7) in archivio e ritorno al punto 1)

Matrice delle responsabilità

	1	2	3	4	5	6	7	8
GI_SA	Resp.						Resp	
CI_SA	Esegue						Esegue	
MI_A		Esegue	Esegue	Esegue				
GI_A					Resp	Resp		Resp
CI_A		Resp	Resp	Resp	Esegue	Esegue		Esegue

Legenda:

- GI_SA: Gestore delle informazioni della Stazione Appaltante
- CI_SA: Coordinatore delle informazioni della Stazione Appaltante
- MI_A: Modellatore delle informazioni dell’Appaltatore
- GI_A: Gestore delle informazioni dell’Appaltatore
- CI_A: Coordinatore delle informazioni dell’Appaltatore

Si rende noto che quanto specificato al punto 7a) costituisce un passaggio fondamentale, in quanto corrisponde all’espletamento, in termini di incarico generale, di tutte le operazioni atte ad avviare la costruzione dell’opera.

Si richiede inoltre all’Appaltatore di dichiarare nella propria oGI esplicitandolo nella successiva pGI, la metodologia che utilizzerà per la gestione dei dati di programmazione temporale, la schedulazione delle risorse in accordo con la realizzazione dei modelli e la definizione di ulteriori passaggi fondamentali in accordo con la Stazione Appaltante e la struttura del cronoprogramma allegato alla documentazione di Appalto, che intenderà adottare in collegamento con i modelli disciplinari.

4.13 Modalità di gestione informativa economica

Si richiede inoltre all’Appaltatore di dichiarare nella propria oGI esplicitandolo nella successiva pGI, la metodologia che utilizzerà per la redazione e gestione dei dati costo dell’intervento anche in relazione alla strutturazione delle lavorazioni disposta nel documento di cronoprogramma allegato al bando di gara e al sistema di codifica relativa alle voci di costo.

Per il processo di consegna e validazione degli stati di avanzamento dei lavori, inoltre, la Stazione Appaltante intende avvalersi delle potenzialità fornite dai sistemi di gestione documentale e collaborazione progettuale per instaurare un ciclo virtuoso di consegne e procedure che, partendo dalla trasmissione dell’ultimo/i modello/i costruttivo/i approvato e validato/i, porti al consolidamento di un modello/i collaudato/i. E’ volontà della Stazione Appaltante seguire, attraverso l’implementazione dei dati nel modello, tutto il processo costruttivo.

Tutto il processo deve essere gestito attraverso l'ACDat, organizzato come precedentemente descritto, e comprendere una serie di fasi di cui se ne fornisce un esempio:

1. Trasferimento dall'area di pubblicazione dei Modelli Costruttivi L3S-A1
2. Acquisizione dei Modelli Costruttivi e loro implementazione in funzione di quanto realizzato, attribuendo agli stessi gli attributi di "data di prevista realizzazione" e "data di avvenuta realizzazione";
3. Caricamento dei modelli disciplinari denominati ora come "Modelli Costruttivi in aggiornamento" a livello L0 nell' "area lavori in corso" fino a risoluzione e consolidamento a livello L1;
4. Trasferimento di tutti modelli consolidati a L1 in "area di condivisione"
5. Procedura di coordinamento LC2
6. Procedura di verifica di livello LV2 dei modelli L1
 - a. Verifica positiva allora conferimento stato di approvazione A0, livello L2 e trasmissione in "area di pubblicazione"
 - b. Verifica negativa, permanenza in "area di condivisione" con ritorno punto 5)
7. Procedura di approvazione da parte della "stazione appaltante" :
 - a. Approvato: conferimento stato di approvazione A1 e livello L3V e mantenimento nell' "area di pubblicazione" fino ad azione successiva
 - b. Non approvato: conferimento stato di approvazione A2/A3 con ritorno a punto 5)
8. Nell'eventualità di richiesta di variante in corso d'opera sostanziale, trasmissione dei Modelli Costruttivi di cui al punto 7) in archivio e ritorno al punto 1)

Matrice delle responsabilità

	1	2	3	4	5	6	7	8
GI_SA	Resp.						Resp	
CI_SA	Esegue						Esegue	
MI_A		Esegue	Esegue	Esegue				
GI_A					Resp	Resp		Resp
CI_A		Resp	Resp	Resp	Esegue	Esegue		Esegue

Legenda:

- **GI_SA**: Gestore delle informazioni della Stazione Appaltante
- **CI_SA**: Coordinatore delle informazioni della Stazione Appaltante
- **MI_A**: Modellatore delle informazioni dell'Appaltatore
- **GI_A**: Gestore delle informazioni dell'Appaltatore
- **CI_A**: Coordinatore delle informazioni dell'Appaltatore

Si rende noto che quanto specificato al punto 7) punto a) costituisce un passaggio fondamentale in quanto corrisponde all'espletamento, in termini di incarico generale, di tutte le operazioni atte ad ottenere il riconoscimento economico del corrispondente Stato di Avanzamento Lavori (SAL).

Il flusso appena descritto viene rappresentato nell'immagine sottostante.

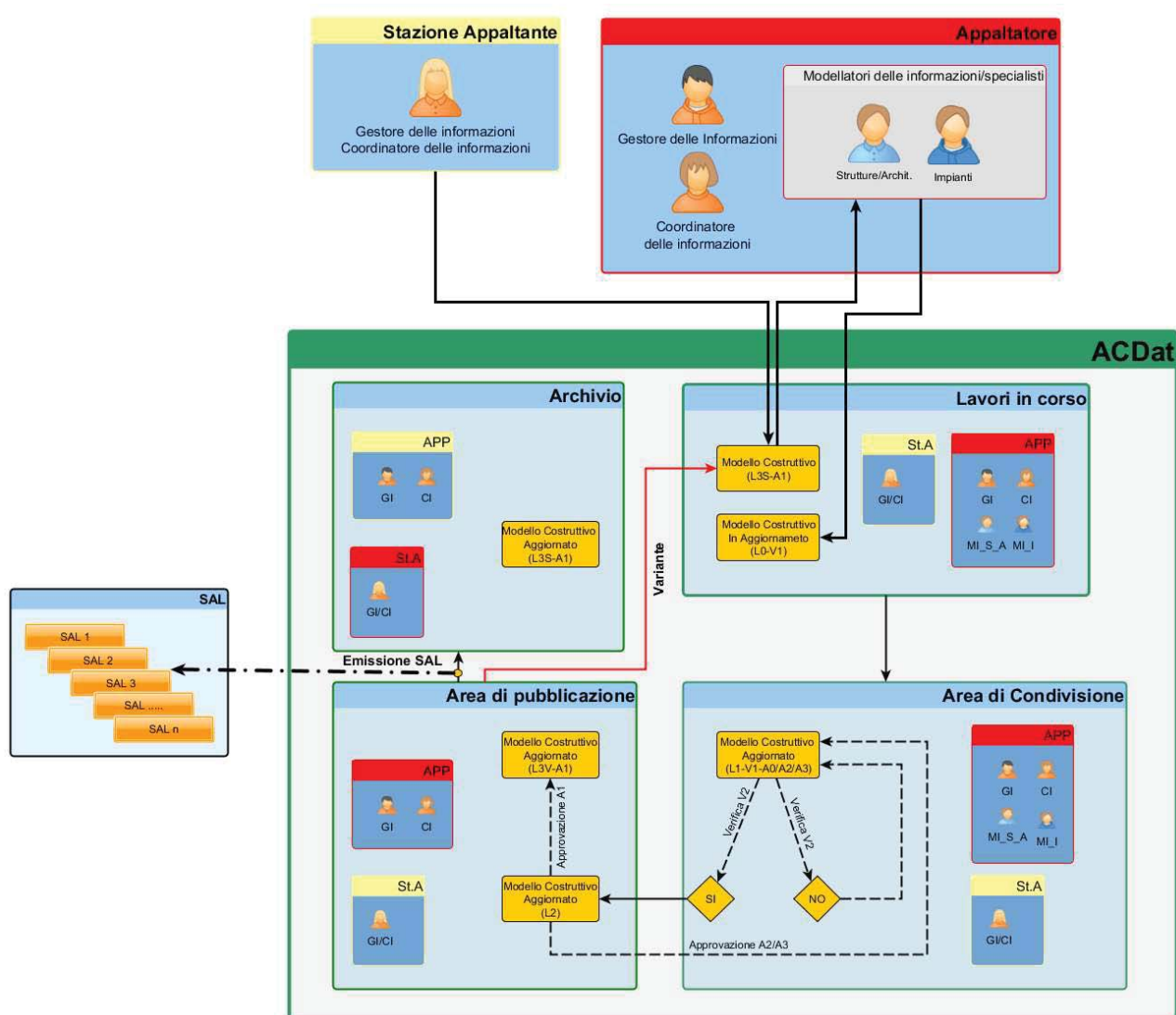


Figura 3: Schematizzazione grafica stato avanzamento lavori e consegna modello collaudato

Sulla base di questa schematizzazione, l'ultimo passaggio, ovvero sia in corrispondenza della chiusura dei lavori, si dovrà realizzare l'ultimo ciclo di aggiornamento dei modelli, corrispondente alla definizione dei "Modelli Collaudati".

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

L'Appaltatore dovrà infine specificare la directory all'interno dell'ACDat dove verranno archiviati tutti i file condivisi e secondo quale flusso, garantendone l'accessibilità da parte della Stazione Appaltante in qualunque momento fino al momento di consegna dell'opera coincidente con la consegna dei Modelli Collaudati. E' data libertà all'Appaltatore, nel caso lo ritenesse opportuno, di fornire ulteriori specifiche migliorative.

5 Bibliografia essenziale

PAS 1192-2:2013: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

PAS 1192-3:2014: Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.

BS 1192:2007+A2:2016 Collaborative production of architectural, engineering and construction information. Code of practice.

Mervyn Richards, *Building Information Management - A Standard Framework and Guide to BS 1192*- BSI, Londra, 2010.

David Shepherd, *BIM Management Handbook*, RIBA Publishing, Newcastle, 2015

M. Laakso, A. Kiviniemi, *The IFC Standard - A review of History, Development and Standardisation in "Information Technology in Construction"*, ITconvol 17, pp. 134-161.

C. Eastman, P. Teichilz, R.Sacks, K. Liston, *BIM Handbook*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2007.

M.Caputi, P. Odorizzi, M. Stefani, *il Building Information Modeling – BIM Valore, gestione e soluzioni operative*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2015.

A. Ciribini, *Information Modelling Management – BIM e digitalizzazione del costruito*, Grafill, Palermo, 2016.

Per la Società **HARPACEAS s.r.l.**

il professionista Ing.: **Paolo Odorizzi**

firmato digitalmente