

**OGGETTO:**

**SERVIZI DI INGEGNERIA PER:**

**(CO-E-159) INTERVENTI INTEGRATI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO SOTTOBACINO IDROGRAFICO TORRENTI TERRO' CERTESA E ROGGIA VECCHIA NEI COMUNI DI ALZATE BRIANZA, CARUGO E MARIANO COMENSE – PIANO MASE 2023 – servizio di: aggiornamento delle analisi idrauliche; redazione del PFTE; redazione PE; CSP; DL e CSE; prestazioni e servizi integrativi."**

**CUP: B22B23000170001**

**CIG: \_\_\_\_\_**

**CAPITOLATO INFORMATIVO**

**Allegato 6:**  
**PROCEDURE DI COORDINAMENTO E VERIFICA**  
**INFORMATIVA**

**AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO**

**Strada G. Garibaldi, n. 75**

**CAP 43121 PARMA (PR)**

## SOMMARIO

1. Introduzione.....	2
2. Procedure di Coordinamento e di verifica .....	2
2.1. Procedure di Coordinamento e Verifica nel caso di progettazione gestita in outsourcing .....	2
2.2. Procedure di Coordinamento e Verifica nel caso di gestione della progettazione interna a AIPO .....	4
3. Checklist di coordinamento informativo .....	6
4. Checklist verifica informativa .....	8
5. Matrice di Clash detection .....	10
6. Approfondimento teorico sulle Procedure di Coordinamento e Verifica .....	10
6.1 Flussi di verifica, di coordinamento, di lavorazione e di approvazione .....	13

## 1. Introduzione

Il presente documento costituisce disciplina le procedure di coordinamento e verifica adottate dall'Agenzia. La prima parte del documento riporta i flussi dei processi di coordinamento e verifica sia per commesse gestite con progettazione outsourcing che per progettazione effettuata all'interno di AIPO.

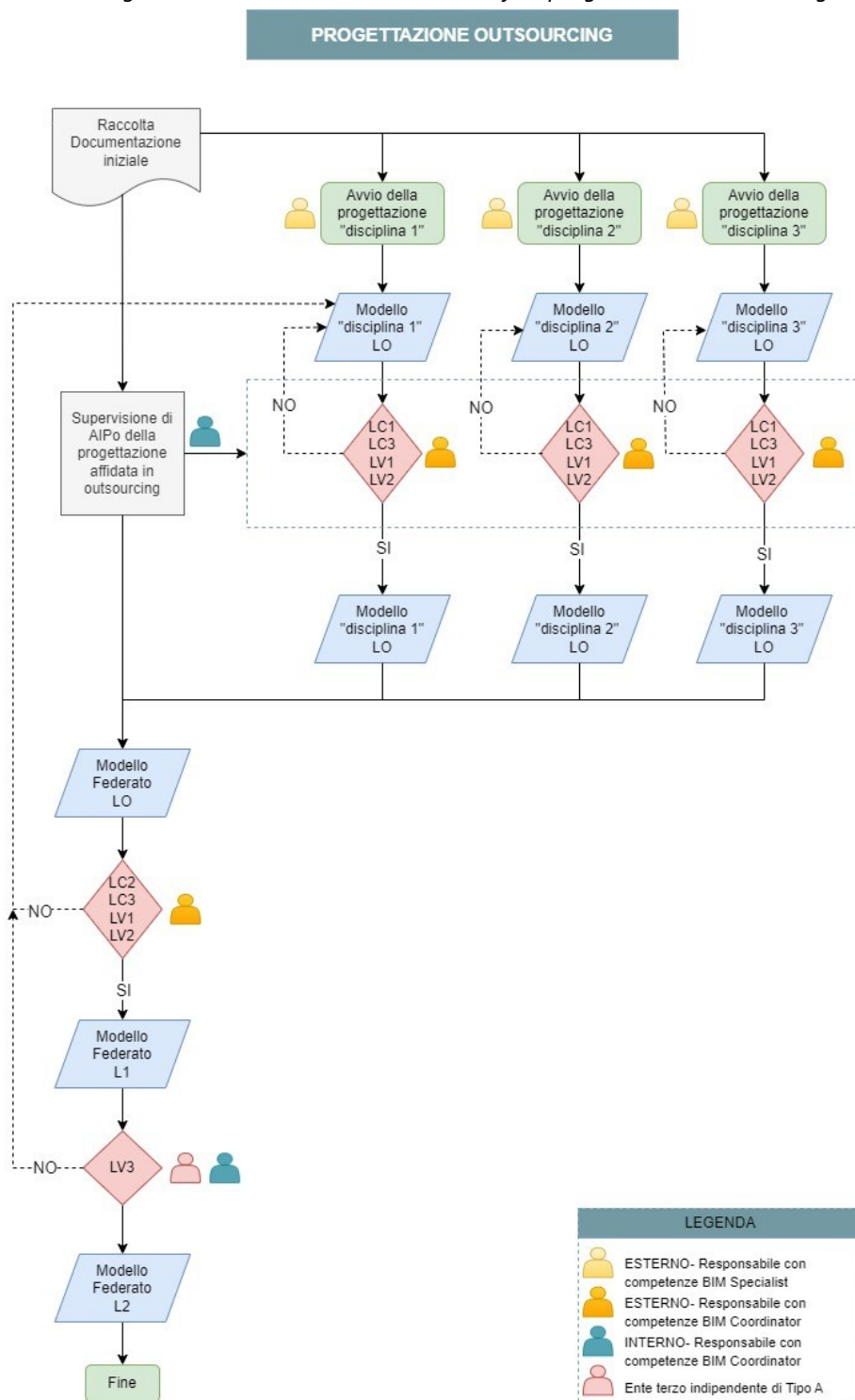
Nella seconda parte del documento vengono approfonditi i concetti più teorici specificando ruoli, responsabilità e processi dei suddetti processi.

## 2. Procedure di Coordinamento e di verifica

### 2.1. Procedure di Coordinamento e Verifica nel caso di progettazione gestita in outsourcing

Il flusso di coordinamento e verifica informativa per la progettazione disciplinare gestita in outsourcing è illustrato nella *Figura 1- Flusso coordinamento e verifica progettazione outsourcing*, a titolo di esempio si è preso il flusso di coordinamento e verifica tra tre discipline differenti. Gli affidatari sono responsabili non solo della modellazione informativa disciplinare ma anche del coordinamento e della verifica disciplinare in conformità al pGI (piano di Gestione informativa) e al CI (Capitolato Informativo). Si individua uno tra gli affidatari il cui ruolo è prevalente all'interno del progetto (per esempio "disciplina 1"), cui si affida la responsabilità del coordinamento e della verifica multidisciplinare e sulla quale una figura interna a AIPO con le abilità e le competenze definite da UNI 11337-7 per la figura del BIM Coordinator si trova ad effettuare la supervisione del coordinamento. Effettuate tali attività come previste e dettagliate nel flusso e nelle checklist di coordinamento e verifica (rif. par. 3 *Checklist di coordinamento informativo* e par. 4 *Checklist verifica informativa*), l'affidatario condivide il modello federato coordinato con AIPO, all'interno della piattaforma ACDat della committenza, alla quale compete l'attività di verifica di terzo livello, LV3. AIPO per effettuare tale verifica potrà decidere di avvalersi di un soggetto terzo indipendente quale organismo di ispezione di Tipo A (UNI 11337-5, Capitolo 6.3) (si rimanda al precedente per le checklist relative al livello di verifica LV3).

Figura 1- Flusso coordinamento e verifica progettazione outsourcing



## 2.2. Procedure di Coordinamento e Verifica nel caso di gestione della progettazione interna a AIPO

In questo paragrafo si analizza il flusso di coordinamento e verifica dei casi in cui la progettazione è gestita all'interno dell'Organizzazione AIPO. Tale flusso è illustrato nella *Figura 2- Flusso coordinamento e verifica progettazione interna*.

In questo primo scenario AIPO è responsabile sia della modellazione disciplinare specialistica effettuata dalle figure con competenze di BIM Specialist interne all'Organizzazione sia del coordinamento e della verifica (disciplinare e multidisciplinare).

La progettazione specialistica disciplinare comporta l'espletamento delle competenze come definite da UNI 11337 in relazione alla figura del BIM Specialist per distinti ambiti disciplinari (ovvero tutti gli ambiti disciplinari coinvolti nel progetto). Ai soggetti incaricati e responsabili della modellazione informativa compete la realizzazione dei modelli disciplinari che verranno coordinati e verificati dai soggetti aventi competenze come definite da UNI 11337 in relazione alla figura del BIM Coordinator, effettuando le attività mappate all'interno delle checklist di coordinamento e verifica.

Una volta che i modelli disciplinari superano la prima fase di verifica e di coordinamento disciplinare, essi vengono aggregati, costituendo un modello federato multidisciplinare, il responsabile del controllo del modello federato, ossia il coordinamento di livello LC2, è la figura con competenze da BIM Coordinator. Il livello di coordinamento LC2 che spettano a tale figura comprendono le attività di Clash Detection, Code Checking e Model Checking trasversalmente tra le discipline coinvolte. Le attività sono dettagliate all'interno delle checklist di coordinamento e verifica presenti all'interno del par. 3 *Checklist di coordinamento informativo* e del par. 4 *Checklist verifica informativa* di questo documento.

Dopo la risoluzione delle incoerenze informative e delle interferenze geometriche, il modello aggregato è sottoposto alla verifica di livello 3 (LV3), tipicamente in capo al committente il quale, qualora ritenuto necessario, potrà decidere di avvalersi ad un soggetto terzo indipendente quale organismo di ispezione di Tipo A (UNI 11337-5, Capitolo 6.3).

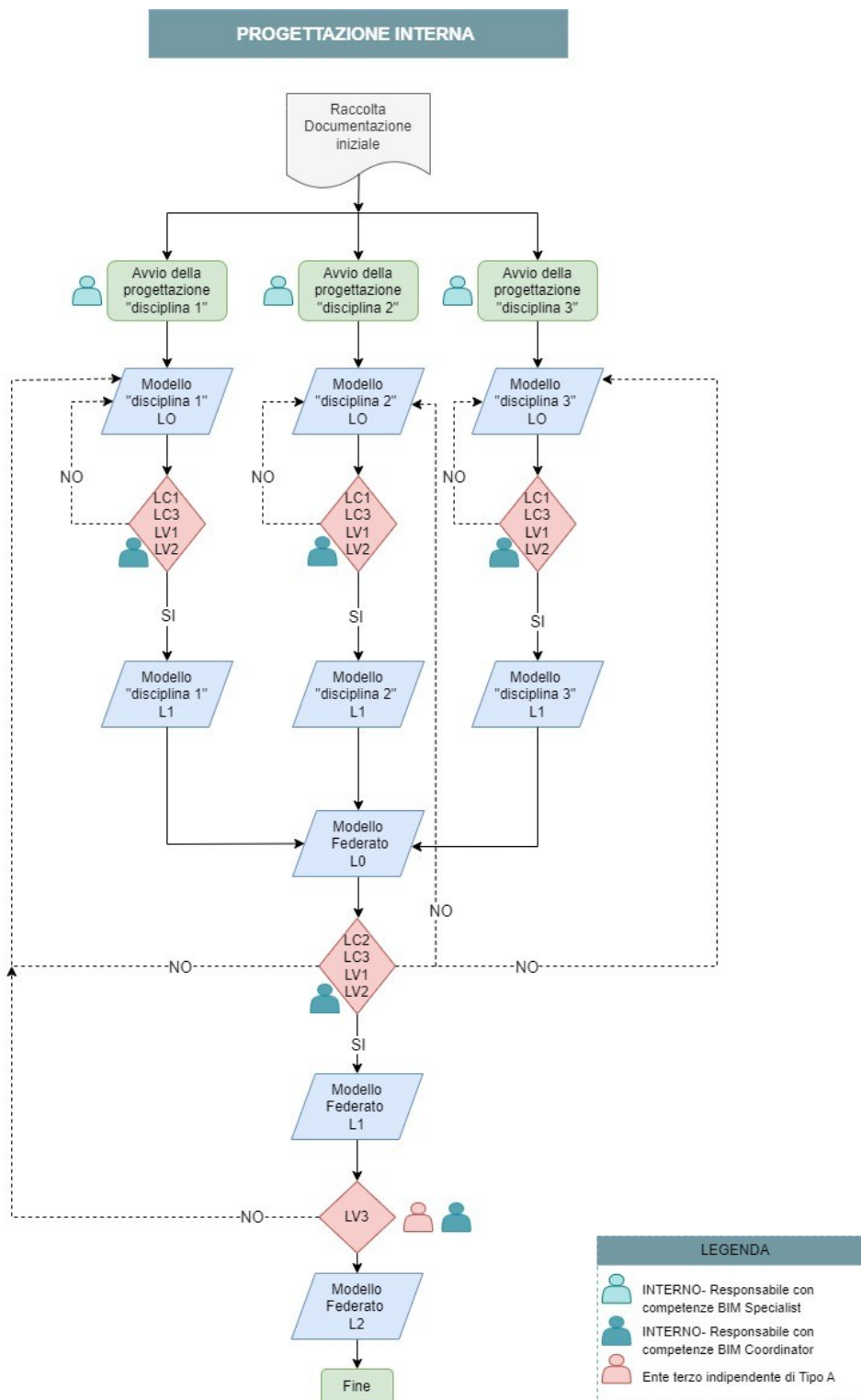


Figura 2- Flusso coordinamento e verifica progettazione interna

### 3. Checklist di coordinamento informativo

Nel capitolo precedente sono state esplicate le definizioni del coordinamento e dei processi di verifica. In particolare, in questo capitolo si definiscono le checklist di controllo, in modo da poter individuare le attività di coordinamento informativo previste per le commesse. Tali checklist sono indicate nella tabella seguente, che specifica il controllo del coordinamento LC1, LC2, LC3.

LC1	LC2	LC3	Attività di controllo
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo della matrice delle responsabilità
x			predisposizione delle attività per il controllo delle unità di misura del modello
x			predisposizione delle attività per il controllo delle interferenze geometriche disciplinari
	x		predisposizione delle attività per il controllo delle interferenze geometriche interdisciplinari
x			predisposizione delle attività per model checking disciplinare
	x	x	predisposizione delle attività per model checking interdisciplinare
x			predisposizione delle attività per code checking disciplinare
	x	x	predisposizione delle attività per code checking interdisciplinare
x			predisposizione delle attività per il controllo di eventuali ripetizioni/sovrapposizioni nei modelli disciplinari
x			predisposizione delle attività per il controllo della corretta georeferenziazione dei modelli informativi
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo della nomenclatura dei modelli informativi
		x	predisposizione delle attività per il controllo della nomenclatura degli elaborati prodotti dai modelli informativi

x			predisposizione delle attività per il controllo degli obiettivi e degli usi dei modelli informativi
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo dei tempi di consegna dei modelli informativi o degli elaborati richiesti
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo del contenuto informativo dei modelli in accordo al pGI e al CI
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo della corretta impostazione per l'esportazione del IFC
x	x	x	predisposizione delle attività per il controllo dei riferimenti esterni
x	x	x	predisposizione delle attività di raccolta pareri e/o organizzazione di riunioni per l'avanzamento del progetto
x	x		predisposizione delle attività per la valutazione della leggibilità dei modelli informativi
x	x		predisposizione delle attività per la valutazione della tracciabilità dei modelli informativi
	x	x	predisposizione delle attività per la valutazione della coerenza tra i diversi modelli informativi
	x	x	predisposizione delle attività per il controllo del modello federato e valutazione del raggiungimento dell'obiettivo prefissato

*Tabella 1 - Checklist di coordinamento*



#### 4. Checklist verifica informativa

In questo capitolo si definiscono le checklist di controllo, in modo da poter identificare le attività di verifica informativa previste per le commesse.

Tali checklist sono indicate nella tabella seguente, che specifica il controllo delle azioni per le verifiche LV1, LV2, LV3.

LV1	LV2	LV3	Attività di verifica
x	x	x	verifica che la matrice delle interferenze sia stata rispettata
x			verifica che il modello informativo possiede la corretta unità di misura in conformità al pGI e al CI
x			verifica delle interferenze geometriche internamente alla singola disciplina
x			verifica delle interferenze geometriche tra più modelli informativi derivati dalle discipline coinvolte
x	x		verifica che il modello disciplinare sia strutturato in conformità al pGI e al CI
x	x		verifica che il modello federato sia strutturato in conformità al pGI e al CI
x	x		verifica che il modello disciplinare sia conforme alle normative di riferimento
	x	x	verifica che il modello multidisciplinare sia conforme alle normative di riferimento
x			verifica della georeferenziazione del modello disciplinare
x			verifica della georeferenziazione del modello aggregato
x	x		verifica della corretta nomenclatura dei modelli informativi
x	x	x	verifica della corretta nomenclatura degli elaborati derivati dai modelli informativi
x	x	x	verifica del rispetto degli usi e degli obiettivi dei modelli informativi
x	x	x	verifica dei tempi di consegna del modello e degli elaborati informativi
	x		verifica del corretto popolamento delle proprietà nei modelli informativi

x	x	x	verifica della corretta esportazione del formato IFC
x			Verifica del mantenimento dei riferimenti esterni
	x	x	verifica della leggibilità dei modelli informativi
	x	x	verifica della tracciabilità dei modelli informativi
x			verifica dei formati, layout, stili e standard dei modelli informativi
x	x	x	verifica del raggiungimento degli obiettivi prefissati del modello aggregato

*Tabella 2 - Checklist di verifica*

## 5. Matrice di Clash detection

MATRICE CLASH DETECTION																
		Modello Architettonico					Modello strutturale					Modello Impiantistico				
		Entità 1	Entità 2	Entità 3	Entità 4	Entità 5	Entità 1	Entità 2	Entità 3	Entità 4	Entità 5	Entità 1	Entità 2	Entità 3	Entità 4	Entità 5
Modello Architettonico	Entità 1															
	Entità 2															
	Entità 3															
	Entità 4															
	Entità 5															
Modello Strutturale	Entità 1															
	Entità 2															
	Entità 3															
	Entità 4															
	Entità 5															
Modello Impiantistico	Entità 1															
	Entità 2															
	Entità 3															
	Entità 4															
	Entità 5															

*Tabella 3. Matrice Clash Detection*

La matrice di clash detection riportata mostra un esempio di come eseguire le analisi delle interferenze geometriche per tre discipline coinvolte: architettura, struttura e impianti. Prima di lanciare i software che eseguono tali verifiche è importante stabilire preliminarmente quali elementi e quali discipline devono essere analizzate circa le loro interferenze geometriche. In questa fase è possibile dunque creare tabelle simili alla *Tabella 3. Matrice Clash Detection* popolandole con “x” o con un valore in millimetri che riporta la tolleranza geometrica minima di interferenza tra le entità analizzate.

## 6. Approfondimento teorico sulle Procedure di Coordinamento e Verifica

Le procedure di controllo del coordinamento si basano sull’importanza e centralità del modello informativo, inteso come contenitore di informazioni relative a una singola disciplina specialistica o che derivano dall’aggregazione di più discipline. La rilevazione di errori attraverso i controlli interdisciplinari permette di impattare positivamente sulle

variabili fondamentali dei progetti, quali tempi e costi. Ai fini della corretta gestione dei flussi di coordinamento e di verifica informativa è necessario strutturare processi chiari ed efficaci.

Durante l'intero processo di gestione delle informazioni è fondamentale analizzare i modelli effettuando controlli e verifiche inerenti sia ad incongruenze dimensionali sia a incoerenze informative e normative. Esistono tre tipologie di controllo e verifica che si possono svolgere durante le fasi di produzione e gestione dei modelli informativi: Clash detection, Model Checking, Code Checking.

Attraverso il processo di Clash Detection è possibile effettuare il controllo geometrico del modello volto all'individuazione delle possibili interferenze geometriche sia disciplinari, ovvero all'interno di un unico modello, sia interdisciplinari, cioè controllando le possibili collisioni fra oggetti progettati e provenienti da modelli informativi diversi. Questo tipo di controllo è di fondamentale importanza, infatti grazie alla sua automatizzazione, esso consente di garantire una buona qualità della modellazione, anticipando ed intercettando in modo efficace tutte le possibili problematiche di incongruenza geometrica caratterizzanti la progettazione integrata.

Il Model Checking è un'attività che rende possibile una serie di controlli sulla struttura del file volti alla ricerca della coerenza formale del modello stesso in funzione di relative regole implementate.

Il Code Checking è la funzionalità più avanzata che un efficace strumento di validazione e controllo dovrebbe possedere. Si tratta della possibilità, attraverso la creazione di regole ad hoc, di controllare la rispondenza del modello a determinati requisiti previsti ad esempio da specifici regolamenti e normative o dal CI.

Il coordinamento dei modelli è eseguito in via automatizzata attraverso specifici software, i quali, al termine dei loro processi di calcolo redigono dei report del risultato delle diverse analisi.

Le attività di risoluzione di interferenze e/o incoerenze dovranno procedere ripetutamente fino alla loro completa eliminazione.

In accordo alla UNI 11337-5 la definizione dei requisiti per la gestione della verifica e del coordinamento avviene mediante l'elaborazione di tre differenti documenti:

- Il capitolato informativo (CI)
- L'offerta per la gestione informativa (oGI)
- Il piano per la gestione informativa (pGI)

In particolare, all'interno del Capitolato Informativo e del Piano di Gestione Informativa devono essere definiti in modo chiaro almeno i seguenti punti:

## UNI 11337-5, CAPITOLO 5: GESTIONE DEI CONTENUTI INFORMATIVI

Numero e tipologia di modelli singoli da redigere

Numero e tipologia di modelli singoli da aggregare

Regole di gestione delle interferenze informative (Clash Detection) fra modelli, elaborati e modelli ed elaborati

Regole per la verifica informativa (Model Checking)

Regole per la gestione delle incoerenze informative fra modelli, elaborati e modelli ed elaborati (Code Checking)

Ruoli e responsabilità dei soggetti delegati al coordinamento, alla gestione e alla soluzione delle interferenze ed incoerenze dei contenuti informativi

## 6.1 Flussi di verifica, di coordinamento, di lavorazione e di approvazione

In questo capitolo si elencano e si descrivono le principali definizioni circa i flussi di verifica, di coordinamento, di lavorazione e di approvazione al fine di costituire un linguaggio comune tra i soggetti coinvolti nelle commesse che AIPO dovrà coordinare. Si precisa che nell'ottica della definizione di uno spazio di condivisione dati, le definizioni univoche degli stati di verifica, coordinamento, lavorazione e approvazione saranno fondamentali per completare i flussi che verranno proposti nei capitoli successivi.

### Stati di lavorazione

Gli stati di lavorazione definiscono l'avanzamento delle fasi di progettazione e categorizzano in quattro sezioni i possibili stadi di sviluppo della commessa; più precisamente essi vengono definiti nella norma UNI 11337-4 e sono descritti come segue:

Stato di Lavorazione	Descrizione
<b>L0</b>	Il contenuto informativo è in fase di elaborazione e, pertanto, potrebbe subire ancora modifiche o aggiornamenti. Il contenuto potrebbe non essere reso disponibile ad altri soggetti al di fuori dell'affidatario responsabile.
<b>L1</b>	Il contenuto informativo è in fase di condivisione. Il contenuto informativo è ritenuto completo per una o più discipline, ma ancora suscettibile di interventi da parte di altre discipline o di altri operatori. Il contenuto è reso disponibile per soggetti oltre l'affidatario responsabile.
<b>L2</b>	Il contenuto informativo è in fase di pubblicazione. Il contenuto informativo è attivo, ma concluso, e nessun soggetto interessato oltre l'affidatario responsabile manifesta la necessità di apportare ulteriori interventi.
<b>L3</b>	Il contenuto informativo è archiviato. Il contenuto informativo è relativo a una versione non attiva legata a un processo concluso che si differenzia in:  L3.V "Valido", versione ancora in vigore  L3.S "Superato", relativo a versioni precedenti quella in vigore e pertanto sostituite.

*Tabella 4 - Stati di Lavorazione*

## Stati di approvazione

Gli stati di approvazione sono definiti dalla norma UNI 11337 e si legano alle azioni possibili all'interno dell'ambiente di condivisioni dei dati in cui le informazioni possono essere "da approvare, approvate, riportanti commenti o non approvate". In particolare, vengono definite secondo il seguente schema:

Stato di Approvazione	Descrizione
<b>A0</b>	Da approvare: il contenuto informativo non è ancora stato sottoposto alla procedura di approvazione
<b>A1</b>	Approvato: il contenuto informativo non è ancora stato sottoposto alla procedura di approvazione
<b>A2</b>	Approvato con commento: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione e ha ottenuto un esito parzialmente positivo, con indicazione relative a modifiche vincolanti da apportare al contenuto stesso per il successivo sviluppo progettuale e/o agli specifici usi per cui è stato considerato approvato.
<b>A3</b>	Non approvato: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione e ha ottenuto un esito negativo, ed è pertanto, rigettato.

*Tabella 5 - Stati di approvazione*

## Livelli di verifica

I livelli di verifica sono dei processi attraverso i quali vengono determinate delle azioni essenziali a monitorare il corretto andamento delle fasi di produzione informativa in relazione a quanto prescritto dal capitolato informativo e/o dal piano di gestione informativa. A tal proposito verranno costituite delle checklist per poter controllare l'effettivo svolgimento di tutte le richieste della committenza. Gli stati di verifica sono tre e sono anch'essi definiti all'interno della norma UNI 11337-5 come segue:

Livello di verifica	Descrizione
<b>LV1</b>	Verifica interna formale
<b>LV2</b>	Verifica interna sostanziale
<b>LV3</b>	Verifica indipendente, formale e sostanziale

*Tabella 6 - Livelli di verifica*

## Livelli di coordinamento

Per poter gestire il flusso di verifica dei modelli informativi, degli elaborati prodotti e di tutte le informazioni del progetto, la norma UNI 11337-5 definisce tre possibili livelli di coordinamento attraverso i quali poter raggiungere la conclusione e l'archiviazione della commessa. I livelli di coordinamento vengono definiti come segue:

Livello di coordinamento	Descrizione
<b>LC1</b>	Coordinamento dei dati e delle informazioni contenute all'interno di un modello informativo disciplinare
<b>LC2</b>	Coordinamento dei dati e delle informazioni contenute all'interno di un modello aggregato ottenuto dall'aggregazione di più modelli informativi.
<b>LC3</b>	Coordinamento dei dati e delle informazioni contenute nei modelli informativi con i dati e le informazioni non derivate direttamente dai modelli informativi stessi.

*Tabella 7 - Livelli di coordinamento*