

POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni

Corso di studi in Ingegneria dei Sistemi Edilizi



**RIVOLUZIONE DIGITALE 4.0: FLUSSI E DOCUMENTI PER LA
GESTIONE DI COMMessa CON METODOLOGIA BIM**

ANALISI DELLA FASE DI ESECUZIONE NEL RAPPORTO TRA LA STAZIONE
APPALTANTE E L'APPALTATORE

Tesi di Laurea Magistrale di:

Filippo Renato Arnaldo CADONICI

Matr. 969945

Anno Accademico 2021 - 2022

Indice relazione

1.	Introduzione: il BIM e la Rivoluzione 4.0.....	1
2.	Definizioni, soggetti e documenti del processo edilizio	4
2.1.	Definizioni.....	4
2.1.1.	Appalto.....	4
2.1.2.	Ambiente di Condivisione Dati (ACDat, o Common Data Environment, CDE).....	4
2.1.3.	Dati, informazioni, contenitori informativi e modelli informativi	7
2.1.4.	Clash detection e Code checking	7
2.1.5.	Risk management	8
2.1.6.	Authority Virtual Company Passport (AVCPass)	10
2.1.7.	Project Information Delivery Milestone	10
2.1.8.	Variante in corso d’opera	11
2.2.	Soggetti.....	11
2.2.1.	Soggetto proponente (S.P.)	11
2.2.2.	Soggetto offerente (S.O.).....	11
2.2.3.	Soggetto incaricato principale (S.I.P.).....	11
2.2.4.	Soggetto incaricato (S.I.).....	11
2.2.5.	Team di consegna o di fornitura	12
2.2.6.	Direttore Lavori (D.L.).....	12
2.2.7.	Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.)	13
2.2.8.	Coordinatore alla Sicurezza (C.S.)	14
2.2.9.	Project Manager (P.M.)	15
2.2.10.	Figure BIM.....	16
2.3.	Documenti	19
2.3.1.	Lines, Requirements e Model.....	19
2.3.2.	Lettera assegnazione incarico.....	23
2.3.3.	Information Delivery Specifications (IDS)	24
2.3.4.	Protocollo informativo di commessa (Project Information Protocol, PIP)	24
2.3.5.	Determina a contrarre.....	25
2.3.6.	Attestazione stato dei luoghi.....	25
2.3.7.	Disciplinare di gara	26
2.3.8.	Exchange Information Requirements (EIR) o Capitolato Informativo (CI).....	26
2.3.9.	Bando di gara.....	27
2.3.10.	Piano di viabilità di cantiere.....	27

2.3.11.	Offerta di Gestione Informativa (oGI, o pre-BIM Execution Plan, preBEP).....	27
2.3.12.	Piano di consegna delle informazioni (o Information Delivery Plan, IDP)	28
2.3.13.	Matrice delle responsabilità (o Responsibility Matrix, RM)	29
2.3.14.	Piano di mobilitazione (o Mobilization Plan).....	30
2.3.15.	Registro dei rischi.....	31
2.3.16.	Offerta di gara.....	32
2.3.17.	Documento di Gara Unico Europeo (DGUE).....	33
2.3.18.	Piano di Gestione Informativa (pGI, o BIM Execution Plan, BEP)	33
2.3.19.	Piano (programma) delle attività di distribuzione delle informazioni (o Task Information Delivery Plan, TIDP).....	34
2.3.20.	Piano (programma) generale di consegna delle informazioni (Master Information Delivery Plan, MIDP)	35
2.3.21.	Contratto	35
2.3.22.	Elenco lavorazioni ed analisi risorse.....	36
2.3.23.	Piano Operativo di Sicurezza (POS)	36
2.3.24.	Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC).....	38
2.3.25.	Work Breakdown Structure (WBS).....	40
2.3.26.	Organigramma di commessa	40
2.3.27.	Programma lavori	41
2.3.28.	Layout di cantiere (Site Layout Plans)	42
2.3.29.	Giornale lavori	44
2.3.30.	Libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste.....	45
2.3.31.	Stato Avanzamento Lavori (SAL)	46
2.3.32.	Registro di contabilità	47
2.3.33.	Sommario del registro di contabilità.....	49
2.3.34.	Elenco prezzi	50
2.3.35.	Quadro comparativo di variante	50
2.3.36.	Atto aggiuntivo	51
2.3.37.	Certificato di ultimazione lavori.....	52
2.3.38.	Verbale constatazione stato lavori.....	52
2.3.39.	Conto (o Stato) finale dei lavori	52
2.3.40.	Certificato di collaudo/certificato di regolare esecuzione.....	54
3.	Stato dell'arte	56
3.1.	Evoluzione normativa	56
3.1.1.	BS/PAS 1192:	56

3.1.2.	UNI 11337:.....	58
3.1.3.	ISO 19650:	59
3.1.4.	Codici e leggi nazionali:	60
3.2.	Normativa tecnica: ISO 19650-2:2018	63
3.2.1.	Valutazione (di fattibilità) e formulazione delle esigenze.....	63
3.2.2.	Invito a presentare l'offerta	64
3.2.3.	Offerta di gara	65
3.2.4.	Incarico.....	66
3.2.5.	Mobilitazione.....	67
3.2.6.	Produzione collaborativa di informazioni	68
3.2.7.	Consegna del modello informativo.....	69
3.2.8.	Chiusura della commessa	70
4.	Caso studio	72
4.1.	Flusso di appalto (soggetto proponente).....	72
4.1.1.	Procedura di gara per la scelta del contraente (lavori).....	73
4.1.2.	Redazione di perizia di variante di contratto in corso di esecuzione	77
4.1.3.	Conclusione dei lavori	78
4.2.	Flusso di costruzione (soggetto incaricato principale)	80
4.2.1.	Start.....	80
4.2.2.	Procedura di gara per la scelta del contraente lavori	82
4.2.3.	Mobilitazione.....	83
4.2.4.	Produzione collaborativa di informazioni	84
4.2.5.	Variante in corso d'opera	85
4.2.6.	Consegna del modello informativo.....	86
4.2.7.	Conclusione del progetto	87
4.3.	Adempimenti legislativi	88
4.3.1.	Gestione sicurezza.....	89
4.3.2.	Direzione lavori	90
5.	Applicazione nel Progetto PRESMA.....	92
5.1.	Introduzione: il progetto PRESMA	92
5.2.	Flussi prodotti.....	93
5.2.1.	ISO 19650 ampliata	93
5.2.2.	Integrazione flusso Provveditorato	104
5.2.3.	Integrazione flusso d'impresa.....	111

5.2.1. Integrazione adempimenti legislativi.....	119
5.3. Il quadro finale.....	122
5.3.1. Attività 1 - Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze.....	123
6. Conclusioni	133
7. Bibliografia.....	134
8. Allegati.....	144

Indice delle figure

Figura 1 - Le rivoluzioni industriali (Stefani, 2017)	2
Figura 2 - Strutturazione ACDat (Pavan, 2019).....	5
Figura 3 - Descrizione aree dell'Ambiente di condivisione dati riportato all'interno della UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019)	6
Figura 4 - Flusso ACDat secondo ISO 19650-2 (Pavan, et al., 2020)	6
Figura 5 - Dipendenza ed evoluzione delle informazioni (Pavan, 2020)	7
Figura 6 - Flusso Clash detection.....	8
Figura 7 - Procedura di gestione del rischio secondo la ISO 3100:2018 (Pavan, 2021).....	9
Figura 8 - Interfacce tra soggetti e gruppi ai fini della gestione delle informazioni (ISO, 2018)	12
Figura 9 - Strutturazione figure BIM nell'organizzazione e nella commessa secondo le diverse norme nazionali.....	16
Figura 10 - Struttura gerarchica figure BIM (ACCA Softwares, 2021)	18
Figura 11 – Schema documenti informativi (Pavan, 2021).....	20
Figura 12 - Esempio Norme Tecniche di Attuazione al PRG (Comune di Penne, 2001)	21
Figura 13 - Esempio PGT Paesaggio e rete ecologica Comune di Milano (Comune di Milano, 2020)	22
Figura 14 - Esempio di lettera di affidamento incarico (Comune di Cesena, s.d.)	24
Figura 15 - Esempio indice offerta di gestione informativa (So.Ci. S.P.A., s.d.)	27
Figura 16 - Procedimento di evoluzione da Capitolato Informativo a Piano di Gestione Informativa (ADHOX, 2021)	28
Figura 17 – Inserimento dell'attività di programmazione delle consegne all'interno del flusso di appalto (Pavan, et al., 2020)	29
Figura 18 - Requisiti fondamentali dell'IDP - ISO 19650-1:2018; C.10, p. 24-26 (Pavan, et al., 2020)	29
Figura 19 - Esempio strutturazione di una matrice RACI (PMO, 2019)	30
Figura 20 - Flusso della procedura di gestione del rischio (Praxis, s.d.).....	32
Figura 21 - Esempio di un template relativo ad un TIDP elaborato da CPIC (CPIC, 2013).....	34
Figura 22 - Esempio di un template relativo ad un TIDP elaborato dall'agenzia governativa scozzese Scottish Futures Trust (Scottish Futures Trust, s.d.).....	35
Figura 23 - Esempio indice esemplificativo di un Piano Operativo di Sicurezza (ACCA Softwares, 2017)	37
Figura 24 - Esempio indice esemplificativo di un Piano di Sicurezza e Coordinamento (ACCA Softwares, 2017)	39
Figura 25 - WBS con struttura ad indice (Di Capua, 2017).....	40
Figura 26 - WBS con struttura ad albero (Di Capua, 2017).....	40

Figura 27 - Esempio di Organigramma di commessa (Bertoletti, 2018)	41
Figura 28 - Esempio diagramma di Gantt (TenSix Consulting, 2016)	42
Figura 29 - Esempio tavola illustrativa di un layout di cantiere	43
Figura 30 - Esempio template di un Giornale Lavori (Studio Petrillo, s.d.)	44
Figura 31 - Esempio template di un Libretto delle Misure per lavori a misura (Studio Petrillo, s.d.)	45
Figura 32 - Esempio frontespizio Stato di avanzamento lavori (Furcolo, 2018).....	47
Figura 33 - Esempio riepilogo finale Stato di avanzamento lavori (Furcolo, 2018).....	47
Figura 34 - Esempio Registro di contabilità (Platania, 2010)	48
Figura 35 - Esempio Sommario del Registro di contabilità (Platania, 2010)	49
Figura 36 - Esempio quadro comparativo di variante (Comune di Iglesias, 2008).....	51
Figura 37 - Esempio sezione "Riepilogo stato finale dei lavori" (Provincia Regionale di Messina, 2013)	53
Figura 38 - Esempio certificato di collaudo (ACCA Software, 2022)	54
Figura 39 - Triangolo di Bew Richards sulla maturità ed evoluzione del BIM (BIM Industry Working Group, 2011)	58
Figura 40 - Struttura della norma UNI 11337 (Pavan, 2020)	59
Figura 41 - Mappa normative tecniche collegate alla norma ISO 19650 (Pavan, et al., 2020).....	60
Figura 42 - Timeline del BIM nelle leggi nazionali ed internazionali (Pavan, 2020)	61
Figura 43 - Timeline obbligatorietà dell'impiego di strumenti BIM nella gestione del processo di costruzione delle opere edilizie e civili secondo il DM 560/2017 (Pavan, 2020)	62
Figura 44 - Attività del processo edilizio secondo la UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019)	63

Indice dei grafici

Grafico 1 – Flusso ISO 19650-2, Attività 1	64
Grafico 2 – Flusso ISO 19650-2, Attività 2	65
Grafico 3 – Flusso ISO 19650-2, Attività 3	66
Grafico 4 – Flusso ISO 19650-2, Attività 4	67
Grafico 5 – Flusso ISO 19650-2, Attività 5	68
Grafico 6 – Flusso ISO 19650-2, Attività 6	69
Grafico 7 – Flusso ISO 19650-2, Attività 7	70
Grafico 8 – Flusso ISO 19650-2, Attività 8	70
Grafico 9 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 1)	74
Grafico 10 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 2)	75
Grafico 11 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 3)	76
Grafico 12 - Flusso soggetto proponente, attività B	77
Grafico 13 - Flusso soggetto proponente, attività C	79
Grafico 14 - Flusso soggetto incaricato principale, attività α	81
Grafico 15 - Flusso soggetto incaricato principale, attività β	82
Grafico 16 - Flusso soggetto incaricato principale, attività γ	83
Grafico 17 - Flusso soggetto incaricato principale, attività δ	85
Grafico 18 - Flusso soggetto incaricato principale, attività ϵ	86
Grafico 19 - Flusso soggetto incaricato principale, attività ζ	87
Grafico 20 - Flusso soggetto incaricato principale, attività η	88
Grafico 21 - Flusso integrazioni da legge, gestione sicurezza	90
Grafico 22 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 1	95
Grafico 23 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 2	96
Grafico 24 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 3	97
Grafico 25 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 3bis	98
Grafico 26 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 4	99
Grafico 27 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 5	100
Grafico 28 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 6	101
Grafico 29 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 7	102
Grafico 30 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 8	103
Grafico 31 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 2	105
Grafico 32 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 3	106
Grafico 33 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 3bis	107

Grafico 34 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 4	108
Grafico 35- Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 6bis	109
Grafico 36 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 7	110
Grafico 37 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 3.....	112
Grafico 38 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 3bis	113
Grafico 39- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 5.....	114
Grafico 40- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 6.....	115
Grafico 41- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 6bis	116
Grafico 42 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 7.....	117
Grafico 43 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 8.....	118
Grafico 44 - Integrazione informazioni legge, attività 5	120
Grafico 45 - Integrazione informazioni legge, attività 6	121
Grafico 46- Flusso finale, attività 1.....	123
Grafico 47 - Flusso finale, attività 2.....	124
Grafico 48- Flusso finale, attività 3.....	125
Grafico 49- Flusso finale, attività 4.....	126
Grafico 50 - Flusso finale, attività 5.....	127
Grafico 51- Flusso finale, attività 6.....	128
Grafico 52 - Flusso finale, attività 7.....	129
Grafico 53- Flusso finale, attività 7bis	130
Grafico 54- Flusso finale, attività 8.....	131
Grafico 55 - Flusso finale, attività 9.....	132

ABSTRACT

Il processo di evoluzione digitale che sta interessando l'intero mondo della produzione ha investito con grande intensità anche il mondo delle costruzioni, che a partire da un paio d'anni a questa parte, si trova nel mezzo di quella che può essere considerata la quarta rivoluzione industriale per il settore, grazie all'avvento e allo sviluppo del *Building Information Modeling*, meglio conosciuto come BIM.

Nel lavoro di tesi che segue si è voluto procedere a studiare i soggetti, documenti e attività coinvolti nei processi di gestione di appalto digitalizzata e quindi definire un flusso completo ed esaustivo di tutte le fasi e attività caratteristiche che, i diversi soggetti coinvolti in un procedimento di tale natura si trovano ad affrontare e produrre. L'obiettivo finale è quello fornire un quadro univoco che permetta di tracciare in maniera chiara le azioni che ciascun soggetto, coinvolto in un procedimento di commessa di costruzione di un'opera edilizia/civile pubblica, debba eseguire, definendo inoltre, per ognuna di esse, le risorse di input necessarie per il loro compimento e quelle di output da generare.

Nel far questo, si è inoltre voluta tracciare una descrizione chiara relativamente ai soggetti e ai documenti che rientrano all'interno degli stessi processi, descrivendoli e caratterizzandoli puntualmente al fine di fornire in definitiva uno strumento che permettesse la completa comprensione di quanto si è arrivati a comporre al termine del tracciamento del flusso completo.

The process of digital evolution that is affecting the entire world of production has also affected the world of construction with great intensity, which since a couple of years has now found itself in the middle of what can be considered the fourth industrial revolution for the sector, thanks to the advent and development of Building Information Modeling, better known as BIM.

In the thesis that follows, we wanted to proceed with studying the subjects, documents and activities involved in the digitalized procurement management processes. This was the base for the definition of a complete and exhaustive flux of all the phases and activities that every subject in a construction process faces and produces. The final product that we wanted to pursue therefore consists of a univocal framework that allows to clearly trace which are the actions that each subject involved in a process for the construction of a public building / civil work must perform, also defining for each of these the input resources necessary for their fulfillment and the output resources to be generated.

In doing this, we also wanted to draw a clear description of the subjects involved and documents produced in the same processes, describing and characterizing them in order to ultimately provide a tool that would allow the complete understanding of the final flux of the contract composed.

1. Introduzione: il BIM e la Rivoluzione 4.0

La tesi sulla quale si articola il testo che segue si basa su un lavoro di analisi e studio degli appalti pubblici di costruzione nel settore edilizio in Italia. Esso consiste nella definizione di un flusso completo ed esaustivo di tutte le fasi e attività caratteristiche, che i diversi soggetti coinvolti in un procedimento di tale natura si trovano ad affrontare e produrre durante il suo svolgimento.

L'obiettivo finale è quello fornire un quadro univoco che permetta di tracciare in maniera chiara quali siano le azioni che ciascun soggetto coinvolto in una commessa di costruzione di un'opera edilizia/civile pubblica, debba eseguire, definendo inoltre, per ognuna di esse, le risorse di input necessarie per il loro compimento e quelle di output da generare. Nel far questo, si è inoltre voluta tracciare una descrizione chiara relativamente ai soggetti e ai documenti che rientrano all'interno degli stessi processi, descrivendoli e caratterizzandoli puntualmente al fine di fornire in definitiva uno strumento che permetta la completa comprensione di quanto si è arrivati a comporre al termine del tracciamento del flusso completo.

Le ragioni che hanno portato alla volontà e alla necessità di intraprendere il presente lavoro consistono nell'attuale effettiva assenza di un quadro definito che raccolga tutte le informazioni sopra elencate e fornisca quindi un'effettiva linea guida per la gestione, o anche solo la comprensione, dei processi di appalto pubblico nel mondo delle costruzioni in Italia, aggiornate con l'integrazione dei processi digitali che stanno interessando il settore in questi ultimi anni. Sebbene, infatti, si sia provato, nel 2018 con la ISO 19650-2 (ISO, 2018), ad affrontare il tema della codifica delle attività svolte in una commessa di costruzione, consultandola essa appare lacunosa ed incompleta. Le ragioni di questa carenza possono essere rintracciate in due motivazioni differenti: da una parte, essendo il tema della digitalizzazione dei processi estremamente complesso, ed essendo la velocità di transizione estremamente rapida, anche solo dopo pochi anni dall'uscita della norma, alcuni concetti possono risultare mancanti o incompleti. Dall'altra parte, la 19650 (ISO, 2018) è una norma pubblicata dall'ente di normazione internazionale ISO e quindi valida per tutto il mondo. Tale universalità, comporta l'evidente conseguenza che essa fatichi a riflettere in maniera precisa e puntuale le modalità di svolgimento e tutte le varie attività da compiersi nelle diverse legislature e organizzazioni statali di tutti i paesi che la adottano.

Inoltre, come già accennato, a partire da un paio di anni a questa parte, il settore delle costruzioni si trova nel mezzo di quella che può essere considerata la quarta rivoluzione industriale per il settore, grazie all'avvento e allo sviluppo del *Building Information Modeling*, meglio conosciuto come BIM (Stefani, 2017); (Frontera, 2019); (ACCA Softwares, 2022)). Questo momento storico è un periodo di profondo cambiamento nel mondo delle costruzioni, e in generale nel mondo della produzione, in cui si registra una radicale transizione dalla produzione *informatizzata* ad una produzione *digitalizzata*.

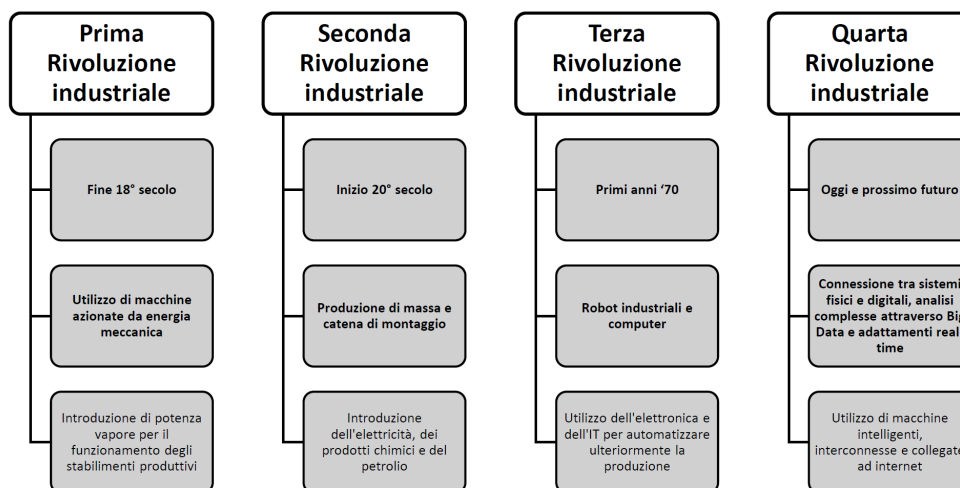


Figura 1 - Le rivoluzioni industriali (Stefani, 2017)

Sebbene tali momenti di evoluzione così radicali costituiscano degli eventi estremamente positivi, dal punto di vista economico e tecnologico, quando si affrontano dei cambiamenti di tale magnitudo relativamente alle metodologie lavorative di un settore, risulta essere necessario porre delle regole e delle linee guida, che permettano di indirizzare in maniera corretta gli utenti dello stesso che hanno la volontà (o la necessità) di avviarsi in tale percorso di rinnovamento. Tale procedimento è necessario al fine di assicurare che i concetti, alla base del rinnovamento, vengano effettivamente assimilati e compresi e si sia quindi effettivamente in grado di mettere in atto il percorso che si è intrapreso.

Per tale ragione, si è scelto di sviluppare il lavoro finale di tesi su questi temi, oltre che per la consapevolezza che la definizione di un quadro unificato e completo del flusso di un processo di appalto di costruzione tipologico, permette la codifica e l'omogenizzazione dell'esecuzione di questi processi, con relativi vantaggi dal punto di vista del controllo e della qualità.

Il *modus operandi* con cui si è proceduto nella stesura di tale flusso ha previsto in primo luogo lo studio dello stato dell'arte, analizzando minutamente le informazioni contenute all'interno della sopracitata norma internazionale (ISO 19650-2:2018) e dei vari documenti legislativi relativi alla materia degli appalti attualmente vigenti in Italia (il Regolamento degli appalti parzialmente abrogato, DPR 207/2010 (Presidente della Repubblica, 2010) ; il Nuovo codice degli appalti, D.lgs 50/2016 (Governo italiano, 2016); il Testo unico sulla sicurezza, D.lgs81/2008 (Governo Italiano, 2008); le Linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione DM 49/2018 (Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2016)). Successivamente si è proceduto a contattare dei soggetti interni al settore, che ricoprono ruoli opposti nell'esecuzione delle commesse di appalto (un soggetto proponente e un soggetto incaricato principale), ai quali si è chiesto di fornire un modello di flusso tipo, da loro svolto durante l'esecuzione di tali procedimenti. La finalità era di avere anche delle fonti di informazioni pratiche, che potessero fornire al lavoro finale una maggiore veridicità. In particolare, si è avuta la fortuna di avere, come fonte per il flusso relativo al soggetto proponente, il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia Emilia-Romagna mentre, per quanto concerne la porzione relativa al soggetto incaricato principale, l'Associazione Nazionale Costruttori Edili di Brescia. In aggiunta, al fine di completare le

informazioni relative ai soggetti responsabili di ciascuna attività, ed in particolare della porzione relativa al gruppo incaricato, si è sfruttato il prezioso aiuto dell'ingegner Marco Pitzalis.

Raccolti tutti i dati utili, si è proceduto all'incrocio e alla sovrapposizione dei vari flussi, identificando inoltre il materiale prodotto in ciascuna attività dagli stessi, giungendo quindi, alla fine, ad un prodotto completo ed esaustivo.

È bene puntualizzare che, nella composizione di tale flusso, alcune attività che lo compongono, quali ad esempio l'aspetto di direzione lavori e della sicurezza, sono stati solamente riportati e trattati genericamente senza svilupparne una trattazione eccessivamente approfondita. La ragione per cui si è agito in tale maniera consiste nella grande estensione che hanno tali argomenti, la cui effettiva trattazione avrebbe appesantito notevolmente il lavoro, oltre che spostare il focus dall'effettivo obiettivo dello stesso. Lo sviluppo di tali temi è stato per cui eventualmente rimandato a lavori di approfondimento futuri.

Il presente lavoro di tesi fornirà inoltre un contributo al progetto di ricerca *“PRESMA Infinity BIM: PROgettazione, ESecuzione e MAnutenzione del modello digitale delle costruzioni per il digital twin della fabbrica «Infinita»”* in collaborazione con la casa software ACCA al fine dello sviluppo di una piattaforma per la gestione digitale dell'“Enterprise Resource Planning” e di sistemi software di “Virtual Reality” e “Imaging Method” per il Processo Edilizio.

Si procede quindi, di seguito, all'illustrazione del lavoro svolto e dei risultati da esso prodotti.

2. Definizioni, soggetti e documenti del processo edilizio

In maniera tale da comprendere completamente i processi di seguito illustrati, sono elencate di seguito le principali definizioni ricorrenti all'interno degli appalti di costruzione, oltre che la descrizione di tutti i documenti in essi coinvolti.

2.1. Definizioni

2.1.1. Appalto

Secondo la definizione fornita dal magistrato Silvestro Russo (Russo, 2011), l'appalto è un *“contratto con cui un imprenditore (appaltatore), con organizzazione dei mezzi necessari e con gestione a proprio rischio, realizza lo specifico risultato voluto dal suo cliente (committente), ossia la costruzione di un'opera o l'erogazione d'un servizio a fronte d'un corrispettivo in denaro”*.

Nel caso del lavoro in sviluppo, gli appalti saranno evidentemente relativi alla costruzione di opere edili/civili.

2.1.2. Ambiente di Condivisione Dati (ACDat, o Common Data Environment, CDE)

Per la definizione dell'Ambiente di Condivisione Dati si riporta quanto è scritto a riguardo dalle principali norme tecniche in materia. In particolare, la ISO 19650-1 (ISO, 2018) definisce l'ACDat come la *“fonte informativa concordata per una determinata commessa, per raccogliere, per gestire e per inoltrare ciascun contenitore informativo per tutta la durata della gestione di una commessa”*. La norma italiana sul BIM invece, la UNI 11337-5 (UNI, 2017), definisce l'Ambiente di Condivisione come l'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”*.

Questo ambiente rappresenta per cui una piattaforma digitale condivisa che funge da database per il progetto, in cui vengono conservati i contenitori informativi sui quali i diversi soggetti coinvolti lavorano e conservano informazioni utili allo sviluppo della commessa.

Al fine di fornire una più completa comprensione di questo elemento cardine della commessa digitalizzata, di seguito si riporta la struttura grafica dell'Ambiente di condivisione, secondo quelle che sono le indicazioni riportate all'interno della ISO 19650-1 (ISO, 2018). In particolare, la norma divide il CDE in 4 aree, che rappresentano le quattro fasi successive dei contenitori informativi.

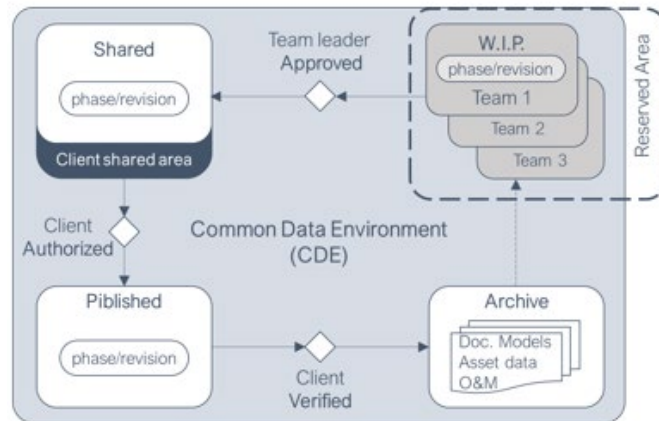


Figura 2 - Strutturazione ACDat (Pavan, 2019)

Le differenti funzioni e caratteristiche dei quattro ambienti sono definiti all'interno della ISO 19650-1 (ISO, 2018) e sono di seguito illustrate.

- *Area Work In Progress:*

Questa area è un'area riservata, in cui ciascun gruppo incaricato può operare in maniera riservata, fino a quando il contenuto informativo non raggiunge un livello di dettaglio, tale, da permettergli di essere condiviso.

Nel momento in cui il Team incaricato decide di condividere il contenuto informativo e di elevarlo nell'ambiente *Shared*, il contenitore deve passare attraverso un passaggio di controllo/revisione/approvazione da parte del team leader. Se quest'ultimo approva il lavoro e lo valuta come condivisibile, si ha il passaggio dalla cartella di *Work In Progress* a quella di *Shared*.

- *Area di Shared:*

Questa area è aperta, la ISO (ISO, 2018) definisce che "i contenitori informativi nello stato di condivisione dovrebbero essere consultati da tutti i soggetti incaricati al fine di coordinarsi con le loro informazioni". La ISO (ISO, 2018) apre anche alla possibilità di condivisione con soggetti esterni, se eventualmente interessati. Sebbene visibili, comunque, nella fase di *Shared* i file non devono essere modificabili. Nel caso in cui fosse necessaria una modifica, il contenitore informativo dovrà tornare nella fase di *Work In Progress*.

All'area *Shared* ha accesso anche il soggetto proponente, il quale può controllare i contenuti dei contenitori informativi e quindi, successivamente, procedere ad una revisione in cui si verifica la correttezza delle informazioni nei contenitori, può provvedere all'autorizzazione delle informazioni e quindi al loro passaggio nell'area *Published*.

- *Area Published:*

In pubblicazione, la *delivery* è aperta a tutti i membri della commessa. Quando è pubblicata, l'informazione è da considerarsi definitiva e completa, per cui tutti i soggetti della commessa possono utilizzare tale contenuto per lo sviluppo del proprio lavoro.

- **Area Archive:**

Una volta terminata la commessa, il soggetto proponente verifica i dati della stessa e li archivia all'interno della relativa area dell'ACDat. Secondo quanto riporta la ISO 19650-1, "lo stato di archiviazione è utilizzato per tenere uno storico di tutti i contenitori informativi che sono stati condivisi e pubblicati durante il processo di gestione delle informazioni così come un protocollo di verifica del loro sviluppo".

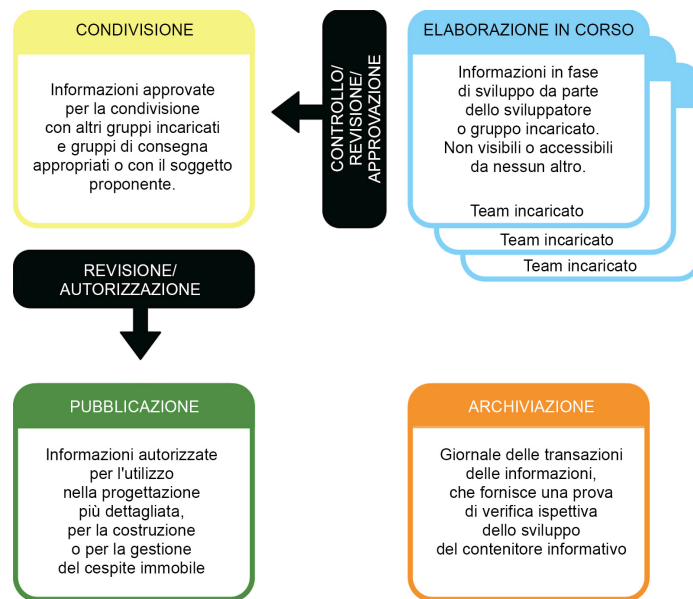


Figura 3 - Descrizione aree dell'Ambiente di condivisione dati riportato all'interno della UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019)

Il flusso sopra descritto è il flusso di lavoro dell'ambiente condivisione dati illustrato dalla ISO 19650-1 (ISO, 2018). In quest'ultima, si apre poi la possibilità di avere un ACDat di commessa composto da due ambienti di condivisioni separati, uno del soggetto incaricato principale e uno del soggetto proponente. Secondo quanto riportato dall'architetto Pavan (Pavan, et al., 2020), il processo tra i due CDE è il seguente:

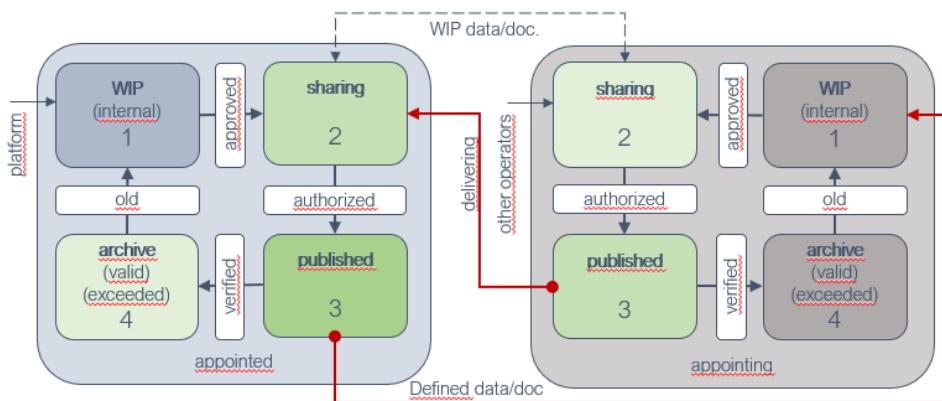


Figura 4 - Flusso ACDat secondo ISO 19650-2 (Pavan, et al., 2020)

Nel flusso sopra illustrato, quindi, il soggetto proponente pubblica, all'interno dell'Ambiente di Condivisione Dati di commessa (nella sezione *Published*), i dati iniziali del processo, i quali, vanno a comporre le informazioni di *Work In Progress* per il CDE del soggetto incaricato principale. Quest'ultimo, quindi, procederà allo sviluppo delle informazioni e alla definizione del progetto all'interno del proprio Ambiente. Nel momento in cui le informazioni all'interno del CDE, del soggetto incaricato principale, raggiungono l'area *Published*, si instaura la condivisione con il CDE di commessa (area *Shared*). Una volta che le informazioni prodotte dal soggetto incaricato principale raggiungono lo status di *Shared* nell'Ambiente di commessa, si instaura il processo di approvazione da parte di quest'ultimo, che terminerà con l'eventuale pubblicazione finale delle informazioni all'interno ACData principale.

2.1.3. Dati, informazioni, contenitori informativi e modelli informativi

La UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019) definisce i contenitori informativi come “insiemi coerenti denominati di informazioni recuperabili all'interno di un file, di un sistema o di una struttura gerarchica”.

Secondo le indicazioni fornite dall'architetto Pavan (Pavan, 2020), i contenuti informativi si dividono su 3 livelli differenti: si hanno i *dati*, che corrispondono ad una singola stringa di numeri e caratteri; se si uniscono e si mettono insieme più dati con un medesimo obiettivo, si compone un'informazione (l'informazione è l'insieme strutturato di dati con un obiettivo); se si riuniscono infine tutte le informazioni relative ad un medesimo soggetto, si ottiene un *contenitore informativo*.

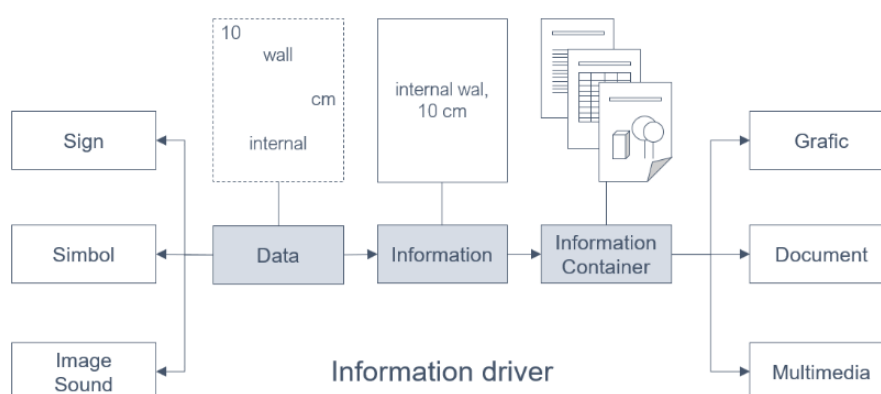


Figura 5 - Dipendenza ed evoluzione delle informazioni (Pavan, 2020)

I dati sono forniti sotto forma di segni, simboli, oppure immagini e suoni; i contenitori di informazioni sono invece gli elaborati grafici, documenti, oppure video e presentazioni.

All'ultimo livello della catena informativa si ha un ultimo elemento, che è il *modello informativo*, che la UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019) definisce come l'“insieme di contenitori informativi strutturati e non strutturati”.

2.1.4. Clash detection e Code checking

La *Clash detection* e il *Code checking* sono due procedure di controllo automatizzate svolte all'interno di una progettazione edilizia, al fine di verificare la correttezza degli elaborati progettuali e il rispetto delle eventuali conformità dei codici edilizi ((ACCA Softwares, 2018); (Di Carlo & Iovino, 2019)).

La *Clash detection* consiste quindi nella creazione di un flusso di lavoro finalizzato alla verifica delle interferenze derivanti dall'unione di modelli informativi appartenenti alle diverse discipline del processo edilizio (architettonico, impiantistico, strutturale...). L'esecuzione della procedura di *Clash detection* è utile per facilitare la gestione dei conflitti (conflitti personali tra gli addetti alle varie discipline) e per anticipare i problemi costruttivi e manutentivi (ACCA Softwares, 2018).

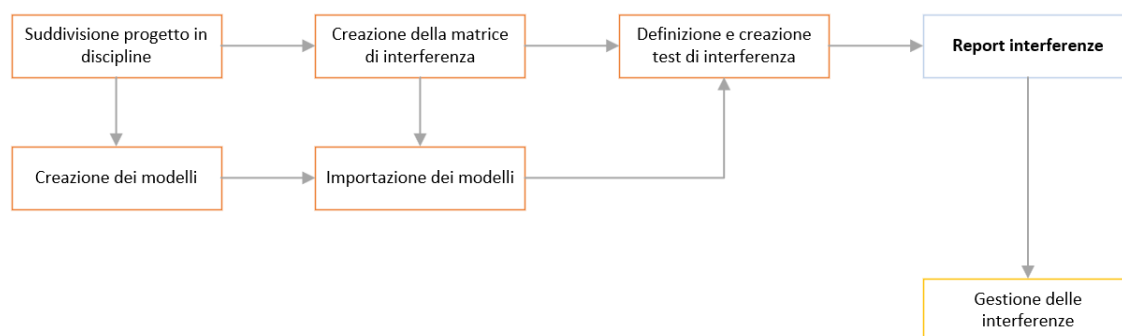


Figura 6 - Flusso Clash detection

Il secondo procedimento di controllo dei modelli informativi è rappresentato dal *Code checking*. Questo procedimento consiste nella formulazione di regole di verifica all'interno di software specifici al fine di controllare il rispetto di indicazioni normative, requisiti della committenza, o indicazioni progettuali all'interno del modello informativo in sviluppo (Di Carlo & Iovino, 2019).

2.1.5. Risk management

La procedura di *Risk Management* è una procedura che rientra all'interno del tema relativo alla gestione del rischio, trattato all'interno della norma internazionale ISO 3100:2018 "*Risk Management Guidelines*" (ISO, 2018). Questa procedura è inoltre ripresa all'interno della norma nazionale UNI 11230:2007 "*Gestione del rischio – Vocabolario*" (UNI, 2007).

Secondo quanto riportato all'interno della norma italiana (UNI, 2007), il *risk management* consiste in un "*insieme di attività, metodologie e risorse coordinate per guidare e tenere sotto controllo un'organizzazione con riferimento ai rischi*".

La norma internazionale ISO 3100 (ISO, 2018), invece, suddivide la gestione del rischio in cinque fasi successive, che sono di seguito caratterizzate secondo le indicazioni riportate nella stessa norma.

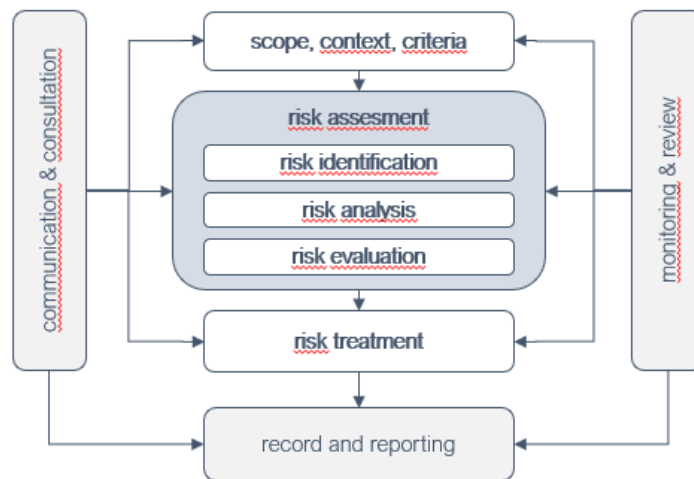


Figura 7 - Procedura di gestione del rischio secondo la ISO 3100:2018 (Pavan, 2021)

- **Scope, context criteria:**

All'interno di questa prima fase, relativa al *Risk management*, le azioni da svolgersi consistono in attività preparatorie e di predisposizione dell'effettiva successiva valutazione ed individuazione del rischio. Per questo motivo, all'interno di questa fase rientrano attività quali:

- Una prima valutazione della natura e tipologia di fallimenti che possono influenzare risultati e obiettivi di progetto;
- Definizione delle modalità di misura delle conseguenze dell'accadimento dei fallimenti al progetto e la probabilità di accadimento delle stesse;
- Definizione della modalità di determinazione del livello di rischio;
- Valutazione della capacità dell'organizzazione.

- **Risk identification (assessment):**

La *risk identification* rappresenta la prima azione del *risk assessment*, all'interno della quale è necessario considerare diversi fattori connessi ai rischi, quali:

- Fonti di rischio;
- Cause ed eventi del possibile emergere dei fallimenti;
- Minacce e opportunità;
- Vulnerabilità e capacità;
- Cambiamenti nel contesto esterno e interno;
- Indicatori di rischi emergenti;
- Natura e valore dei beni e delle risorse;
- Conseguenze del possibile emergere dei fallimenti e impatto sugli obiettivi di progetto;
- Limiti di conoscenza e affidabilità delle informazioni.

- **Risk analysis (assessment):**

Come seconda azione all'interno della fase di *risk assessment* si ha la procedura di *risk analysis*, che consiste in un'analisi del progetto finalizzata ad individuare le possibili modalità di fallimento che questo potrebbe incontrare (Lauria, 2010). Tra i fattori da considerarsi all'interno della presente fase rientrano:

- La probabilità degli eventi e le conseguenze del possibile accadimento;
 - La natura e l'entità delle conseguenze;
 - L'efficacia dei controlli messi in atto;
 - Sensibilità e livelli di confidenza dell'analisi svolta.
- *Risk evaluation (assessment):*
 Seguendo ancora le indicazioni della ISO 3100 (ISO, 2018), la valutazione del rischio, corrisponde alla fase della gestione di quest'ultimo, all'interno della quale si procede con il confronto dei risultati derivanti l'analisi del rischio con i criteri stabiliti nella fase iniziale, al fine di determinare dove risulti essere necessaria un'azione aggiuntiva.
- *Risk treatment:*
 L'ultimo passaggio della procedura di gestione del rischio consiste nell'effettiva e definitiva determinazione delle modalità di trattamento di quest'ultimo, al fine di ridurre la sua probabilità di accadimento. Le possibilità riportate dalla ISO 3100 (ISO, 2018) per il trattamento dei rischi sono:
- Evitare il rischio decidendo di non iniziare o proseguire l'attività che dà origine al rischio;
 - Assumere o aumentare il rischio per perseguire un'opportunità;
 - Eliminare la fonte di rischio;
 - Modificare la probabilità di accadimento del rischio;
 - Modificare le conseguenze di accadimento del rischio;
 - Mantenere il rischio con decisione informata.

Il documento che deriva dalla procedura di *risk management* è rappresentato dal Registro dei rischi (vedi punto 2.3.15).

2.1.6. Authority Virtual Company Passport (AVCPass)

L'AVCPass rappresenta un sistema impiegato all'interno delle procedure di gara pubbliche da parte dei soggetti offerenti, al fine di sveltire le procedure di presentazione della documentazione in fase di gara. Secondo la definizione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC), l'AVCPass offre al soggetto offerente *“la possibilità di creare un proprio repository dove collezionare i documenti utili da presentare in sede di partecipazione alle procedure di scelta del contraente per l'affidamento di contratti pubblici”* e *“permette rispettivamente alle Stazioni Appaltanti e agli Enti aggiudicatori l'acquisizione dei documenti a comprova del possesso dei requisiti di carattere generale, tecnico-organizzativo ed economico-finanziario per l'affidamento dei contratti pubblici ed agli Operatori Economici di inserire a sistema i documenti la cui produzione è a proprio carico”* (ANAC, 2013).

La sua introduzione è stata definita con la Delibera numero 157 del 17/02/2016.

2.1.7. Project Information Delivery Milestone

Le *Project Information Delivery Milestone* corrispondono a dei momenti prefissati all'interno di un processo di produzione nei quali avviene uno scambio di informazioni (definizione ricavata dalla ISO 19650-2, (ISO, 2018)).

2.1.8. Variante in corso d'opera

Le varianti in corso d'opera sono regolate e definite dagli art. 106 e 149 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016).

In particolare, all'art. 106 viene fornita la definizione di variante in corso d'opera come una *“modifica (del contratto) determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore”*.

Le varianti in corso d'opera sono quindi degli adeguamenti del progetto in corso d'opera, successivi all'aggiudicazione dei lavori da parte del contraente e durante l'esecuzione degli stessi (Pagliai, 2021).

2.2. Soggetti

2.2.1. Soggetto proponente (S.P.)

Il soggetto proponente è identificato nella ISO 19650-1 (ISO, 2018) come *appointing party* e viene definito come il *“destinatario delle informazioni concernenti lavori cespiti immobili o servizi da parte di un soggetto incaricato principale”*. Nel documento introduttivo della serie 19650 (PD 19650-0 (BSI, 2019)) viene indicato che questo soggetto non deve essere necessariamente identificato quale cliente, ed è per questo che viene chiamato soggetto proponente, poiché esso può essere anche un soggetto terzo che opera per conto del cliente stesso.

2.2.2. Soggetto offerente (S.O.)

Il soggetto offerente non viene esplicitamente definito all'interno di un documento specifico, relativo agli appalti pubblici; la sua definizione può però essere ricavata dall'etimologia della parola stessa (dal lat. *offĕrens -entis*, p. pres. di *offerre* 'offrire' •sec. XIV.), per cui offerente indica un soggetto che *“fa un'offerta”* (Treccani, s.d.). Il soggetto offerente rappresenta colui che risponde al bando di gara con un'offerta tecnico-economica.

2.2.3. Soggetto incaricato principale (S.I.P.)

Questo è identificato nella PD 19650-0 (BSI, 2019) come *lead appointed party* e viene definito come il soggetto incaricato, il cui incarico è conferito direttamente da parte del soggetto proponente. Egli corrisponde quindi al soggetto offerente che risponde al bando di gara indetto dal soggetto proponente e la cui offerta risulta vincente. Nel momento in cui vince la gara, il soggetto offerente vincente viene identificato con il nome di soggetto incaricato principale. Una volta attuato questo passaggio, per lo sviluppo della costruzione, il soggetto incaricato principale può incaricare ulteriori soggetti (soggetti incaricati) per lo svolgimento di particolari mansioni o la costruzione di parti dell'opera (subappalto, Art. 105 D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016)).

2.2.4. Soggetto incaricato (S.I.)

Questo è identificato nella ISO 19650-1 (ISO, 2018) come *appointed party* e viene definito come il *“fornitore di informazioni concernenti lavori, cespiti immobili o servizi”*. Questo corrisponde ad un soggetto che, attivamente, prende parte ai lavori, ma il cui incarico non è conferito direttamente dal soggetto proponente, bensì deriva da un affidamento da parte del soggetto incaricato principale (subappalto, Art. 105 D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016)).

2.2.5. Team di consegna o di fornitura

La definizione di gruppo di consegna è introdotta all'interno della PD 19650-0 (BSI, 2019) e poi ripresa dalla ISO 19650-1 (ISO, 2018).

Secondo quanto riportato nella prima, i team di consegna rappresentano il primo livello della scala di un progetto e fanno tutti capo al soggetto incaricato principale. Viene inoltre specificato che all'interno di ciascun team di consegna si trovano diversi *Task Teams*, ognuno con il proprio incarico particolare.

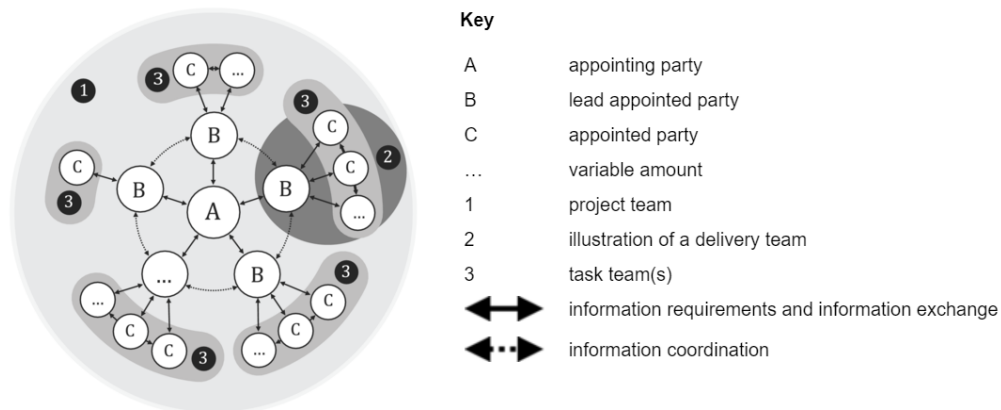


Figura 8 - Interfacce tra soggetti e gruppi ai fini della gestione delle informazioni (ISO, 2018)

Nella prima parte della norma (ISO 19650-1) viene invece fatta una specifica relativamente alle dimensioni e alla natura dei gruppi di consegna, identificando come *“un gruppo di consegna o di fornitura può essere di qualsiasi dimensione, da una sola persona che svolge tutte le funzioni necessarie fino a gruppi incaricati [...] all'interno dell'organizzazione del soggetto incaricato principale e qualsiasi soggetto incaricato”* o *“può essere costituito dal soggetto proponente”*.

2.2.6. Direttore Lavori (D.L.)

L'istituzione della figura del Direttore dei Lavori è definita dall'art. 101 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016), nel quale egli viene definito come *“responsabile del coordinamento, direzione e controllo tecnico-contabile dell'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori”*.

Nel caso di tutti gli appalti pubblici, o anche privati, riguardanti lavori che interessano la porzione strutturale degli edifici/opere, il controllo dei lavori, per legge, è sempre un obbligo. Tale concetto è espresso dal Vecchio Codice dei Contratti (art. 130 D.lgs. 163/2006 (Governo Italiano, 2006)), il quale afferma che *“per l'esecuzione di lavori pubblici affidati in appalto, le amministrazioni aggiudicatrici sono obbligate ad istituire un ufficio di direzione dei lavori costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente da assistenti”*.

Il D.L. non deve essere scelto dalle dipendenze dell'impresa, ma deve essere indicato solo dalla committenza e quindi, per gli appalti pubblici, dal Responsabile Unico del Procedimento (vedi punto 2.2.7).

L'art. 101 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016) al comma 3 definisce specificatamente anche i compiti che deve assolvere il D.L., definendo che egli è preposto al controllo tecnico

(controlli sull'esecuzione dei lavori), contabile (stima economica del cantiere, controllo della corrispondenza delle quantità messe in opera con quanto indicato da progetto, stima del credito maturato dall'impresa nei confronti del committente, ecc.), amministrativo (controllo del rispetto di tutte le regole di esecuzione dell'opera), con l'obiettivo della verifica della conformità dei lavori al progetto e al contratto. Lo stesso comma inoltre definisce che il *“Direttore Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione lavori ed interloquisce in via esclusiva con l'esecutore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Il Direttore dei Lavori ha anche la responsabilità dell'accettazione dei materiali”*, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Altre responsabilità sono:

- *“Verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'esecutore del subappaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;*
- *Curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone aggiornandone i contenuti al lavoro ultimati;*
- *Provvedere alla segnalazione al responsabile del procedimento, dell'inosservanza, da parte dell'esecutore;*
- *Svolgere, qualora sia in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa 81/2008 sulla sicurezza, le funzioni di coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Nel caso in cui il direttore dei lavori non svolga tali funzioni, le stazioni appaltanti prevedono la presenza di almeno un direttore operativo, in possesso dei requisiti previsti dalla normativa, a cui affidarle”.*

Dal momento in cui ad oggi le opere di costruzione possono raggiungere complessità e dimensioni estremamente elevate, nella sua opera il Direttore dei Lavori è coadiuvato da ulteriori soggetti, denominati Ispettori di cantiere e Direttori operativi, formando in questo modo un Ufficio di Direzione Lavori. I compiti di Ispettori di cantiere e Direttori operativi sono riportati rispettivamente ai commi 5 e 4 dell'art. 101 del D.lgs. 50/2016.

2.2.7. Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.)

I compiti e la natura della figura del Responsabile Unico del Procedimento sono individuati all'interno dell'art. 31 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016) e delle linee guida ANAC n. 3/2017 (ANAC, 2017).

Il R.U.P. è una figura obbligatoria per gli appalti pubblici, secondo quanto definito all'interno del comma 1 dell'art. 31 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016). Il R.U.P. deve essere nominato tramite un atto formale da parte del soggetto responsabile dell'unità organizzativa di cui fa parte e, all'interno del procedimento, ha l'onere di svolgere tutti i compiti relativi alle procedure di programmazione, progettazione, affidamento ed esecuzione previste dal Codice dei degli appalti.

Secondo quanto riportato dallo stesso comma 1 dell'art. 31 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016), per poter ricoprire il ruolo di Responsabile Unico del Procedimento, il soggetto deve avere caratteristiche di appartenenza all'organizzazione proponente pubblica che indice la procedura di affidamento, deve essere inoltre dotato del *“necessario livello di*

inquadramento giuridico in relazione alla struttura della pubblica amministrazione” e deve possedere “competenze professionali adeguate in relazione ai compiti per cui è nominato”. Inoltre, sulla base delle disposizioni del comma 6 del medesimo articolo, per il caso specifico di nostro interesse, relativo ad appalti di costruzione di opere civili/edili, essendo questo un servizio attinente ad ingegneria e architettura, il R.U.P. deve obbligatoriamente essere un soggetto tecnico.

Si riportano quindi di seguito i compiti che il R.U.P. deve assolvere, secondo quanto riportato dal comma 4 dell’art. 31 del D.lgs. 50/2016 (Governo italiano, 2016). In particolare, *“oltre ai compiti specificatamente previsti da altre disposizioni del Codice, il R.U.P.:*

- *Formula proposte e fornisce dati e informazioni al fine della predisposizione del programma triennale dei lavori pubblici e dei relativi aggiornamenti annuali, nonché al fine della predisposizione di ogni altro atto di programmazione di contratti pubblici di servizi e di forniture e della predisposizione dell'avviso di preinformazione;*
- *Cura, in ciascuna fase di attuazione degli interventi, il controllo sui livelli di prestazione, di qualità e di prezzo determinati in coerenza alla copertura finanziaria e ai tempi di realizzazione dei programmi;*
- *Cura il corretto e razionale svolgimento delle procedure;*
- *Segnala eventuali disfunzioni, impedimenti, ritardi nell'attuazione degli interventi;*
- *Accerta la libera disponibilità di aree e immobili necessari;*
- *Fornisce all'amministrazione aggiudicatrice i dati e le informazioni relativi alle principali fasi di svolgimento dell'attuazione dell'intervento, necessari per l'attività di coordinamento, indirizzo e controllo di sua competenza e sorveglia la efficiente gestione economica dell'intervento;*
- *Propone all'amministrazione aggiudicatrice la conclusione di un accordo di programma, ai sensi delle norme vigenti, quando si rende necessaria l'azione integrata e coordinata di diverse amministrazioni;*
- *Propone l'indizione o, ove competente, indice la conferenza di servizi ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, quando sia necessario o utile per l'acquisizione di intese, pareri, concessioni, autorizzazioni, permessi, licenze, nulla osta, assensi, comunque denominati;*
- *Verifica e vigila sul rispetto delle prescrizioni contrattuali nelle concessioni.”*

2.2.8. Coordinatore alla Sicurezza (C.S.)

L’istituzione della figura del Coordinatore in materia di salute e sicurezza ed in fase di esecuzione e progettazione è definita dall’art. 90 del Testo Unico sulla Sicurezza (D.lgs. 81/2008, (Governo Italiano, 2008)). Questo afferma la necessità di nominare, da parte del committente o del Responsabile dei Lavori, tali figure in qualsiasi cantiere in cui sia prevista la presenza di più imprese esecutrici che svolgono lavorazioni, anche non in contemporanea. La nomina del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione (C.S.P.) deve avvenire contestualmente all’affidamento dell’incarico di progettazione; la nomina del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (C.S.E.) deve invece avvenire prima dell’affidamento dei lavori.

Nell'art. 91 dello stesso Decreto (Governo Italiano, 2008) sono indicati i compiti del C.S.P., che comprendono:

- La redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC, vedi punto 2.3.24);
- La predisposizione di un fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori.
- Il coordinamento dell'applicazione delle disposizioni relative ai principi e alle misure generali di tutela durante la fase di progettazione da parte del committente, o il Responsabile dei Lavori.

All'art. 92 del Testo Unico (Governo Italiano, 2008) sono invece riportati i compiti C.S.E.. In questo si riporta come *“durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:*

- *verifica, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;*
- *verifica l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua il piano di sicurezza e di coordinamento e il fascicolo di cui all'articolo in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;*
- *organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;*
- *verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;*
- *segnala al committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla Azienda Unità Sanitaria Locale e alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti; sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.*
- *redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispone il fascicolo.”*

2.2.9. Project Manager (P.M.)

Secondo la definizione fornita dall'architetto Mussi (Mussi, 2020), il *project manager* consiste nella figura che *“ha il compito di programmare, gestire e monitorare tutte le attività*

relative all'esecuzione di un progetto". Tale figura non è esclusiva del settore edilizio, ma può ritrovarsi nei diversi settori caratterizzati dalla presenza di progetti da dover gestire (quali ad esempio ambito militare, aerospace, ecc.) (Capobianco, 2022).

Con *project management* quindi si identifica l'attività di pianificazione, organizzazione, monitoraggio e controllo di tutti gli aspetti di un progetto e di tutte le motivazioni che implicano il raggiungimento degli obiettivi di progetto entro tempi, costi e criteri di performance prestabiliti (Mussi, 2020).

Le mansioni che deve quindi svolgere un *project manager* durante un procedimento, secondo quanto riporta Capobianco (Capobianco, 2022), sono relative a:

- Definizione degli obiettivi;
- Pianificazione delle modalità con cui ottenere il risultato;
- Definizione delle risorse per raggiungere gli obiettivi;
- Programmazione dei controlli sul progetto;
- Esecuzione di controlli periodici sull'andamento del progetto;
- Definizione delle modalità di valutazione del progetto.

2.2.10. Figure BIM

Con l'avvento degli strumenti e dei processi BIM, all'interno del mondo delle costruzioni, vi è stata la necessità di designare delle figure specializzate che avessero il compito di gestire tale nuova complessità. È per questo motivo che, negli ultimi anni, sono nate nuove figure specializzate in materia di *Building Information Modelling* del *BIM Manager*, *BIM Coordinator*, *BIM Specialist* ed in ultimo del *CDE Manager*.

Il tema della certificazione e descrizione di tali nuove figure all'interno del contesto italiano è contenuto all'interno della norma UNI 11337-7 (UNI, 2018).

LIVELLO	P.M.	BIM Management		
	ISO 21500	USA	UK	UNI
Organizzazione	Proposal Manager	Information Manager	-	BIM Manager
Commessa	Project Manager	BIM Manager	Information Manager	-
			Task Information Manager	
	Staff P.M.	BIM Coordinator	Interface Manager	BIM Coordinator
		BIM Specialist	Information Originator	BIM Specialist
	-	-	CDE Manager	

Figura 9 - Strutturazione figure BIM nell'organizzazione e nella commessa secondo le diverse norme nazionali

Come si desume dallo schema riassuntivo riportato sopra, a livello italiano, a differenza degli altri Stati riportati, la figura del *BIM manager* non viene specificatamente posta all'interno di una commessa, ma ricopre piuttosto un ruolo di tipo strategico gestionale all'interno dell'azienda. Egli non si ritrova ad operare direttamente sui diversi incarichi; il suo ruolo consiste piuttosto nella definizione delle linee guida aziendali per la gestione BIM delle commesse, le quali saranno quindi consultate da parte degli altri ai soggetti specialisti in materia e quindi applicate ai lavori sui quali essi sono attivi. Questa differente strutturazione è stata operata in ambito italiano, poiché ritenuta necessaria in ragione del fatto che, all'interno della commessa, è già presente la figura del Project Manager (vedi punto 2.2.9); la presenza di due soggetti con mansioni gestionali e strategiche, avrebbe causato inevitabili conflitti.

Le figure poste all'interno della commessa, in ordine di importanza gerarchica, sono il *BIM Coordinator*, il *BIM Specialist* e, focalizzato esclusivamente sulla gestione dell'Ambiente di Condivisione Dati (vedi punto 2.1.2), il *CDE Manager*. Queste tre figure sono quindi poste nella commessa in staff al P.M.. Qui di seguito la descrizione più precisa dei compiti e delle peculiarità di tali figure.

2.2.10.1. *BIM Manager*

Come definito precedentemente, sulla base delle informazioni riportate all'interno della UNI 11337-7 (UNI, 2018) e dalle indicazioni fornite dall'ingegner Ciribini (Ciribini, 2019), il *BIM Manager* è una figura esterna alla commessa che opera come supervisore e coordinatore per l'azienda di tutte le commesse BIM di cui essa si sta occupando, assicurando il corretto svolgimento del lavoro da parte delle figure BIM in esse presenti.

I compiti specifici del *BIM Manager* sono in particolare:

- La definizione ed aggiornamento delle linee guida relative alla gestione informativa dell'organizzazione;
- La supervisione e coordinamento delle figure BIM in commessa;
- La designazione del *BIM Coordinator*;
- La gestione dei processi digitali dell'organizzazione.

Come si intuisce, il *BIM Manager* rappresenta la figura preposta alla gestione informativa, prettamente gestionale e manageriale piuttosto che quella operativa.

2.2.10.2. *BIM Coordinator*

Il secondo soggetto BIM che si ritrova in un'organizzazione è il *BIM Coordinator*. A differenza del BIM Manager, egli opera all'interno di una specifica commessa e ne coordina l'aspetto BIM.

In particolare, il *BIM Coordinator*, ha il compito di applicare alla specifica commessa a cui sta lavorando con il P.M. le regole definite per l'organizzazione da parte del *BIM Manager*. A tal fine, il *BIM Coordinator*, si avvale della collaborazione e dell'operato dei *BIM Specialist* per l'applicazione delle stesse e la composizione degli specifici modelli informativi ((Ciribini, 2019); (Infobuild, 2021); (ACCA Softwares, 2021)).

All'interno dell'appalto si trova quindi la figura del *BIM Coordinator*, il quale ha i seguenti compiti:

- Coordinamento dei *BIM Specialist* di commessa e di tutte le attività di gestione informativa della stessa;
- Supporto e applicazione delle linee guida definite dal *BIM Manager* sulla specifica commessa;
- Redazione, insieme al Responsabile del Procedimento (vedi punto 2.2.7), del Capitolato Informativo (vedi punto 2.3.8) della commessa;
- Redazione del BEP (o pGI, Piano di gestione informativa) (vedi punto 2.3.18) sulla base del Capitolato Informativo (vedi punto 2.3.8);
- Redazione, in concerto con il Project Manager (vedi punto 2.2.9), del bando di gara, per il quale si fa aiutare eventualmente da *Specialist* nelle diverse discipline (strutture, impianti, architettura);

2.2.10.3. *BIM Specialist*

Ultima figura che rientra all'interno della catena BIM è costituita dal *BIM Specialist*. Così come il *BIM Coordinator*, il *BIM Specialist* è assegnato ad una specifica commessa ma, a differenza del primo, questa figura non è singola; vi possono essere infatti diversi specialisti per ciascuna disciplina presente nell'appalto (impianti, strutture, architettura...) ((Infobuild, 2021); (ACCA Softwares, 2021)).

Il *BIM Specialist* è infatti la figura che operativamente compone i modelli BIM per la commessa e deve avere quindi nozioni di modellazione su specifici applicativi, al fine di comporre i diversi modelli informativi necessari. La presenza di ineguali figure, differenziate per i diversi campi dell'appalto, è spiegata dalla presenza di diversi software specifici per ciascuna disciplina ((Ciribini, 2019); (Infobuild, 2021); (ACCA Softwares, 2021)).



Figura 10 - Struttura gerarchica figure BIM (ACCA Softwares, 2021)

I compiti che deve svolgere la figura del *BIM Specialist* prevedono, in particolare, la composizione dei modelli informativi del progetto, l'analisi dei risultati derivanti da tali

modelli e la verifica della correttezza degli stessi ((Teknoring, 2016); (ACCA Softwares, 2021)).

2.2.10.4. *CDE Manager*

Parallelamente alle figure appena descritte, la UNI 11337-7 (UNI, 2018) introduce un nuovo soggetto, inedito rispetto a qualsiasi nozione precedente: il *CDE Manager* (Ciribini, 2019).

Tale figura opera all'interno della specifica commessa; la sua introduzione è sintomatica della transizione digitale che sta investendo il mondo delle costruzioni e che prevede la necessità, all'interno di un processo, di definire un Ambiente di Condivisione Dati (ACDat, vedi punto 2.1.2) comune dal quale i soggetti coinvolti possano ricavare le informazioni necessarie o, piuttosto che, la definizione di molteplici modelli tra loro scollegati.

La figura del *CDE Manager*, all'interno di un appalto, ha quindi il compito di creare, gestire e governare tale ambiente di condivisione dati verificando inoltre il corretto funzionamento della trasmissione delle informazioni al suo interno ((Ciribini, 2019), (ACCA Softwares, 2018)).

2.3. Documenti

2.3.1. *Lines, Requirements e Model*

All'interno dei documenti regolatori di un procedimento edilizio, si possono riconoscere tre differenti categorie di elaborati, le quali si differenziano sulla base della funzione e contenuti e interessano tutte le entità caratterizzanti il processo (*Project, Asset, Organization, Regulations*).

Questi documenti furono per primi introdotti dalla serie PAS 1192, successivamente passati alla norma ISO 19650 e ad oggi sono oggetto di implementazione e variazione sotto l'aggiornamento della nuova norma italiana UNI 11337 (Pavan, et al., 2020).

In particolare, questi tre livelli sono:

- *HandBook (o GuideLines)*

Questa tipologia di documenti costituisce un livello di regola di riferimento condivisa, utile per fornire un indirizzo a tutti gli altri documenti che sono di seguito descritti (Pavan, et al., 2020). Questi documenti identificano le modalità con cui devono essere compiute le varie attività, ai diversi livelli, e rappresentano quindi le linee guida strategiche a cui appellarsi nel momento in cui risulta essere necessario compilare dei piani, dei documenti, oppure quando si devono prendere delle decisioni.

- *Requirements*

I documenti denominati come "*Requirements*" identificano, invece, i requisiti informativi richiesti in funzione del compimento di ciascuna azione relativa ai vari livelli strategici (Furgas, 2021).

- *Model*

I documenti “*Model*” sono delle strutturazioni geometriche o concettuali di informazioni relative ai vari livelli. Esse rappresentano i documenti (contenitori) dai quali attingere/riporre le informazioni necessarie per compiere determinate azioni durante il processo edilizio (Designing Buildings, 2021).



Figura 11 – Schema documenti informativi (Pavan, 2021)

Come già accennato, questi documenti possono essere maggiormente specificati su quattro differenti entità del processo, che sono (Pavan, et al., 2020):

- *Project*: singola commessa o intervento;
- *Asset*: portafoglio immobiliare verso cui si rivolgono gli interventi;
- *Organization*: entità giuridica cui fanno riferimento Project ed Asset;
- *Regulation*: organi regolatori coinvolti nell'intervento.

L'ultima entità, la *regulation*, è un livello che non è riportato in alcuna norma, ma è ad oggi oggetto di discussione e definizione all'interno del gruppo di lavoro del CEN/TC 442 “*Building Information Modelling (BIM)*”. Ne derivano quindi un totale di 12 documenti fondamentali che formano il principio di un processo edilizio e che sono qui di seguito descritti nella loro funzione e contenuto:

2.3.1.1. *Regulation Information GuideLines (RIL)*

Le *Regulation Information GuideLines* corrispondono alle regole e linee guida definite da ciascun Comune, o altro ente regolatore con cui vengono composti i piani ai fini della regolazione urbana.

2.3.1.2. *Organization Information GuideLines (OIL)*

Le *Organization Information GuideLines* rappresenta il manuale di gestione informativa dell'Organizzazione (Pavan, et al., 2020). Esso contiene le linee guida e le regole generali di organizzazione che vengono consultate e seguite nel momento in cui si debbano generare delle informazioni e dei documenti di riferimento all'interno della stessa organizzazione.

Questo rappresenta il documento di riferimento dal quale derivano i successivi documenti relativi alle linee guida per l'*asset*, il *project*, oltre a tutti i *Requirements* e *Models* (Pavan, et al., 2020).

2.3.1.3. *Asset Information GuideLines (AIL)*

Il manuale di gestione informativa dei cespiti immobiliari (*Asset Information GuideLines*) deriva dalle linee guida di organizzazione (OIL) (Pavan, et al., 2020) e corrisponde al documento di riferimento per la composizione delle informazioni e per la gestione dei processi, relativamente ad uno specifico cespite immobile.

2.3.1.4. *Project Information GuideLines (PIL)*

L'ultimo livello relativo ai manuali di gestione informativa è costituito dalle *Project Information GuideLines* (PIL) (Pavan, et al., 2020). Così come gli altri manuali di gestione informativa ai livelli superiori di *asset* e *organization*, quello relativo al progetto, costituisce il documento base da consultare per la composizione dei requisiti relativi alle informazioni contestualmente al progetto in sviluppo.

2.3.1.5. *Regulation Information Requirements (RIR)*

I *Regulation Information Requirements* corrispondono alle regole urbanistiche vigenti in ciascun Comune, riportate all'interno del Piano Regolatore Generale (PRG) e delle relative Norme Tecniche Attuative (NTA).

In particolare, il Piano Regolatore Generale Comunale corrisponde al documento disposto dal relativo comune di competenza, disposto dalla legge n. 1150 del 17/08/1942 (Governo italiano, 1942), in cui vengono fornite le indicazioni di riferimento (quindi i *requirements*) al fine di coordinare l'attività di gestione e organizzazione del territorio comunale (Forello, 2016).

PIANO REGOLATORE GENERALE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

Indice

TITOLO I **NORME DI CARATTERE GENERALE**

art. 1	Campo di Applicazione	pag. 5
art. 2	Effetti del Piano Territoriale Provinciale	pag. 5

TITOLO II **DISCIPLINA DELLE ZONE DEL PRG**

Capo I Disposizioni Generali

art. 3	Finalità della Pianificazione	pag. 5
art. 4	Condizioni per la Edificabilità delle Aree	pag. 5
art. 5	Comparto Edilizio di Attuazione	pag. 5
art. 6	Lotti Edificatori Assoggettati a Convenzionamento	pag. 6
art. 7	Progetto Edilizio Unitario	pag. 7
art. 8	Vincoli di Piano	pag. 8
art. 9	Disposizione Speciale	pag. 10
art.10	Recepimento dei Piani Attuativi	pag. 10
art.10bis	Recepimento norme sugli immobili commerciali	pag. 10

CAPO II **Zone di Attuazione del Piano**

art. 11	Disposizioni Generali	pag. 11
art. 12	Zona A1 Centro Storico e Recupero	pag. 12

Figura 12 - Esempio Norme Tecniche di Attuazione al PRG (Comune di Penne, 2001)

Le norme tecniche attuative (NTA) costituiscono parte integrante del PRG e forniscono delle indicazioni di dettaglio relativamente alle indicazioni urbanistiche riportate nello stesso documento. In particolare, secondo quanto riportato dall'ingegner Pagliai, "le NTA dispongono prescrizioni e limiti quantitativi dei parametri edificatori per ogni zona o fabbricati (cubaggi, superfici, altezze massime), destinazioni d'uso ammissibili, distanze

tra costruzioni, oppure contengono prescrizioni specifiche per ogni zona espressamente consentite o meno” (Pagliai, 2018).

2.3.1.6. *Organization Information Requirements (OIR)*

Secondo quanto riportato al punto 5.3 della UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019), *“i requisiti informativi inerenti alla organizzazione (OIR) descrivono le informazioni necessarie per rispondere o per illustrare gli obiettivi strategici di alto livello all’interno del soggetto proponente”.*

2.3.1.7. *Asset Information Requirements (AIR)*

Gli Asset Information Requirements sono definiti in maniera esplicita al punto 5.4 della UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019). In questa si definisce come *“i requisiti informativi inerenti al cespite immobile (AIR) definiscono gli aspetti gestionali, commerciali e tecnici della produzione informativa del cespite immobile. Gli aspetti gestionali e commerciali dovrebbero comprendere la norma informativa, i metodi e le procedure di produzione da attuare da parte del gruppo di consegna o di fornitura. Gli aspetti tecnici dell’AIR specificano le informazioni dettagliate necessarie per rispondere ai requisiti informativi dell’organizzazione relativi al cespite immobile”.*

2.3.1.8. *Project Information Requirements (PIR)*

I Project Information Requirements sono definiti in maniera esplicita al punto 5.4 della UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019). In questa si definisce come *“i requisiti informativi della commessa (PIR) descrivono le informazioni necessarie per rispondere o per informare gli obiettivi strategici di alto livello nel soggetto proponente in relazione a una particolare commessa”.*

2.3.1.9. *Regulation Information Model (RIM)*

I *Regulation Information Model* corrispondono ai modelli allegati al Piano di Governo del Territorio (PGT) i quali, graficamente, forniscono le indicazioni riportate sotto forma di requisiti all’interno del PRG.

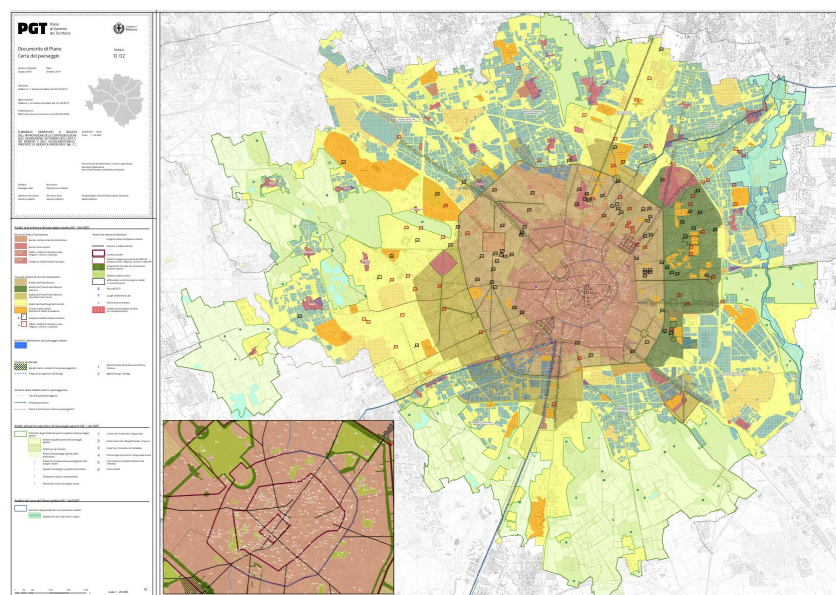


Figura 13 - Esempio PGT Paesaggio e rete ecologica Comune di Milano (Comune di Milano, 2020)

2.3.1.10. *Organization Information Model (OIM)*

L'OIM rappresenta il modello informativo di organizzazione; esso schematizza e plasticizza la strategia territoriale, commerciale, ecc. dell'organizzazione (Pavan, et al., 2020).

2.3.1.11. *Asset Information Model (AIM)*

Per una prima definizione dell'*Asset Information Model* si riporta la definizione indicata nella UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019) che la indica come “*il modello informativo del cespite immobile (AIM) costituisce il modello informativo relativo alla fase gestionale*” della commessa.

Tale contenitore informativo, supporta i processi di gestione strategica e quotidiana del cespite immobile stabiliti dal soggetto proponente. Secondo quanto indicato dalla ISO 19650-1 (ISO, 2018), i contenuti che sono inseriti all'interno dell'AIM possono essere ad esempio:

- Registri delle attrezzature;
- Costi di manutenzione cumulativi;
- RegISTRAZIONI delle date di installazione e manutenzione;
- Dettagli sull'appartenenza della proprietà;
- Altri dettagli che il soggetto proponente considera preziosi e che desidera gestire in modo sistematico.

2.3.1.12. *Project Information Model (PIM)*

Il modello informativo inerente alla commessa (PIM) supporta la consegna della stessa e contribuisce all'AIM a sostegno delle attività di gestione del cespite immobile. Un PIM dovrebbe, inoltre, essere conservato e costituire un archivio a lungo termine della commessa, oltre che per eventuali verifiche da parte di terzi.

Nel *Project Information Model* sono quindi inseriti tutti i documenti di progetto che non rientrano all'interno del modello geometrico (AIM), che sono stati creati durante il progetto (File scritti, fogli di calcolo, relazioni...). Ad esempio, secondo quanto riporta la ISO 19650-1 (ISO, 2018), il PIM può contenere informazioni e documenti relativamente a:

- Dettagli dimensionali della commessa,
- Ubicazione delle attrezzature;
- Requisiti prestazionali durante la progettazione, la costruzione, la programmazione;
- Determinazione dei costi;
- Dettagli attinenti ai sistemi, componenti e attrezzature installati, compresi i requisiti di manutenzione, durante la costruzione del progetto.

2.3.2. *Lettera assegnazione incarico*

La lettera di affidamento incarico è un documento in cui vengono espressamente dichiarate le conformità relativamente ai requisiti di partecipazione alla gara, secondo quanto richiesto dall'art.90, comma 9, lett. c D.lgs. 81/2008 (Governo Italiano, 2008).

DICHIARAZIONE DI AFFIDAMENTO DI INCARICO ALL'IMPRESA ESECUTRICE
(art.90, comma 9, lett. c D.Lgs 81/2008 e art.49bis del R.E.)

Da allegare:

- al momento della presentazione della S.C.I.A./P.A.S., od entro la data di Inizio Lavori dichiarata in S.C.I.A./P.A.S.;
- al momento della COMUNICAZIONE DI INIZIO LAVORI in caso di Permesso di Costruire o Aut.ne Unica (provinciale o telefonia);
- alla comunicazione di variazione/sostituzione di impresa/lavoratore autonomo o in caso di nuovo affidamento;

Il sottoscritto _____
nato a _____ il _____
residente a _____
in via _____ n. _____

- IN QUALITA' DI TITOLARE / COMMITTENTE ⁽¹⁾
 IN QUALITÀ DI RESPONSABILE DEI LAVORI ⁽²⁾

IN CASO DI SOCIETÀ:

con sede a _____
in via _____ n. _____
Partita IVA _____ tel. _____

IN RIFERIMENTO:

- ALLA SEGNALAZIONE CERTIFICATA DI INIZIO ATTIVITÀ N. _____ DEL: _____
 ALLA PROCEDURA ABILITATIVA SEMPLIFICATA N. _____ DEL: _____
 ALLA COMUNICAZIONE DI INIZIO LAVORI RELATIVA AL PERMESSO DI COSTRUIRE N. _____ DEL: _____
 ALLA AUT.NE UNICA PROV. LE TELEFONIA N. _____ DEL: _____

avente ad oggetto l'intervento edilizio di: _____
nell'immobile posto a Cesena in Via: _____ n. _____

DICHIARA

ai sensi del D.Lgs. 09/04/2008, n. 81

- di aver verificato la documentazione prevista dall'art. 90 del D.Lgs 81/2008, comma 9, lettere a) e b) ⁽³⁾
- di essere consapevole che il documento unico per la regolarità contributiva (D.U.R.C.) sarà acquisito d'ufficio dal Comune di Cesena, nei termini di legge;
- di essere, altresì, consapevole che l'efficacia del titolo abilitativo sopraindicato è sospesa in caso di:
 - accertata non correttezza della posizione contributiva;
 - assenza del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100, comma 1 o del fascicolo di cui all'art. 91, comma 1, lett. b del D.Lgs 81/2008, quando previsti, oppure in assenza della notifica di cui all'art. 99 del medesimo decreto, quando prevista.

Figura 14 - Esempio di lettera di affidamento incarico (Comune di Cesena, s.d.)

Questa è un documento da allegare:

- Al momento della presentazione della S.C.I.A./ P.A.S., od entro la data di Inizio Lavori dichiarata in S.C.I.A./P.A.S.;
- Al momento della comunicazione di inizio lavori in caso di Permesso di Costruire o Aut.ne Unica (provinciale o telefonia);
- Alla comunicazione di variazione/sostituzione di impresa/lavoratore autonomo o in caso di nuovo affidamento.

2.3.3. Information Delivery Specifications (IDS)

Le *Information Delivery Specifications* sono dei documenti che hanno lo scopo di definire i requisiti di scambio informativo, di modelli e informazioni prodotte all'interno di un processo edilizio. Questi ultimi definiscono come gli oggetti, le classificazioni e tutte le varie parti dei documenti prodotti all'interno di un processo debbano essere consegnati e scambiati (buildingSMART, 2022).

2.3.4. Protocollo informativo di commessa (Project Information Protocol, PIP)

Questo documento è stato introdotto con la ISO 19650-2 (ISO, 2018), redatto dal soggetto proponente, e costituisce una parte integrante del contratto di appalto senza il quale esso non risulta avere alcuna validità (BIM+, 2020). Il PIP era in realtà già esistente prima dell'uscita della norma internazionale, conosciuto e definito come "*BIM protocol*" dalla serie PAS 1192. A causa, però, delle discrepanze con alcuni concetti contenuti nella nuova norma ISO, esso è stato aggiornato, mantenendo invariate le informazioni contenute e l'obiettivo

del documento (Glover, 2020). Il fine del protocollo di commessa è quello di definire i diritti, i compiti e i ruoli dei soggetti coinvolti nel procedimento, in accordo con le informazioni contenute nella norma (ISO 19650) (BIM+, 2020).

La ISO 19650-2 (ISO, 2018) definisce precisamente le informazioni che devono essere inserite all'interno del documento, indicando che: *“il soggetto proponente deve considerare:*

- *Obblighi specifici del soggetto proponente, di eventuali soggetti incaricati principali e degli eventuali soggetti incaricati relativamente alla gestione o produzione di informazioni, compreso l'utilizzo dell'ambiente di condivisione dei dati della commessa;*
- *Qualsiasi garanzia o responsabilità associata al modello informativo della commessa;*
- *Diritti di proprietà intellettuale pregressi e acquisiti delle informazioni;*
- *Utilizzo di informazioni sui cespiti immobili esistenti;*
- *Utilizzo di risorse condivise;*
- *Utilizzo delle informazioni durante la commessa, compresi eventuali termini di licenza associati; e*
- *Il riutilizzo di informazioni successivamente all'incarico o in caso di risoluzione dell'affidamento.”*

Le modalità di redazione e un template di *information protocol* di progetto, redatto dal *British Standard Institute* in collaborazione con *cdbb (Centre for Digital Built Britain)*, *UKBIM ALLIANCE* e *CIC*, sono consultabili sul sito del *UK BIM Framework* (UK BIM Framework, 2020).

2.3.5. Determina a contrarre

La determina a contrarre è un documento disposto dall'articolo 11 del decreto legislativo n. 163/2006 (Governo Italiano, 2006) e dell'articolo 192 del T.U.E.L. n. 267/2000 (Governo Italiano, 2000). Secondo quanto descritto all'interno degli articoli stessi, la determina a contrarre costituisce un atto adottato dalle stazioni appaltanti prima dell'avvio della procedura di affidamento di un contratto pubblico, con il quale esse manifestano la propria volontà di stipulare il contratto (Ministero dell'interno, 2019). Secondo l'art. 11 del D.lgs. 163/2006 (Governo Italiano, 2006), questo documento individua gli elementi essenziali del contratto e i criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte. Inoltre, l'articolo 55 del Vecchio Codice dei contratti pubblici (Governo Italiano, 2006) dispone che la determina a contrarre debba essere richiamata all'interno del bando di gara.

2.3.6. Attestazione stato dei luoghi

L'attestazione dello stato dei luoghi è un documento disposto dal DM 49/2018 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), il quale, all'art. 4, definisce che, *“prima dell'avvio della procedura di scelta del contraente, il direttore dei lavori fornisce al R.U.P. l'attestazione dello stato dei luoghi in merito: all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali; all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo”*. Questo documento è quindi redatto, dopo un sopralluogo nell'area interessata dall'intervento, dal Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6) precedentemente l'inizio degli stessi; con esso si attesta che il sito è esente da qualsivoglia criticità che potrebbe incidere sull'inizio della realizzazione dei lavori.

2.3.7. *Disciplinare di gara*

Il disciplinare di gara è un documento allegato al bando di gara e parte integrante dello stesso, in cui la stazione appaltante definisce in maniera estesa tutte le indicazioni utili per la partecipazione alla gara (Verde, 2015), quali ad esempio:

- l'indicazione dei requisiti di partecipazione;
- i termini di presentazione delle offerte;
- le modalità di svolgimento delle sedute;
- i criteri di valutazione delle offerte.

Esso regola il procedimento di gara, indicando: le modalità di svolgimento della procedura di affidamento del contratto, i requisiti necessari alle imprese per la partecipazione alla gara, i termini di presentazione delle offerte, le modalità di svolgimento delle sedute e i criteri di valutazione delle offerte (Porcu, 2021).

2.3.8. *Exchange Information Requirements (EIR) o Capitolato Informativo (CI)*

La ISO 19650-1 (ISO, 2018) identifica l'EIR come il documento che definisce i requisiti inerenti allo scambio di informazioni. Esso specifica gli aspetti gestionali, economici e tecnici della produzione informativa della commessa. Gli aspetti gestionali e contrattuali dovrebbero comprendere i criteri di gestione informativa, i metodi e le procedure di produzione da attuare da parte del gruppo di consegna, o di fornitura. Gli aspetti tecnici dell'EIR dovrebbero specificare le informazioni dettagliate necessarie per rispondere ai requisiti informativi della commessa.

L'*Exchange Information Requirements* può essere sintetizzato nel corrispettivo documento italiano del Capitolato informativo, introdotto in Italia dalla UNI 11337-5:2017 e UNI 11337-6:2017 (Romano, 2019). Al paragrafo 3.2 – Termini relativi ai contratti della UNI 11337-5:2017, il Capitolato Informativo è definito come "*Esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richieste dal committente agli affidatari*". Questo rappresenta quindi il documento composto dal soggetto proponente e messo a disposizione all'interno della documentazione a base di gara, al fine di fornire le informazioni ai soggetti offerenti per la corretta formulazione dell'Offerta di Gestione Informativa (vedi punto 2.3.11) (ADHOX, 2021).

La composizione del capitolato informativo e l'indicazione del suo contenuto sono inoltre regolamentate dal DM n. 560/2017 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2017). In particolare, all'articolo n. 7 esso considera la sua redazione come una condizione necessaria per poter ricorrere alla modellazione e alla gestione informativa e definisce che "*deve contenere*:"

- *I requisiti informativi strategici generali e specifici, compresi i livelli di definizione dei contenuti informativi, tenuto conto della natura dell'opera, della fase di processo e del tipo di appalto;*
- *tutti gli elementi utili alla individuazione dei requisiti di produzione, di gestione e di trasmissione ed archiviazione dei contenuti informativi, in stretta connessione con gli obiettivi decisionali e con quelli gestionali. In particolare, può includere il modello informativo relativo allo stato iniziale dei luoghi e delle eventuali opere preesistenti."*

2.3.9. Bando di gara

A differenza del disciplinare di gara precedentemente definito, che, come detto, è un documento esaustivo in cui sono esplicitate tutte le informazioni utili alle imprese per partecipare ad una gara di appalto, il bando di gara è invece più sintetico e generico, utile essenzialmente a dare notizia del bando in corso (Porcu, 2021).

Il Bando di gara è disposto dall'articolo 71 del Codice dei Contratti (D.lgs. 50/2016, (Governo italiano, 2016)) e i suoi contenuti sono descritti all'interno dell'Allegato XIV, Parte I, lett. C dello stesso Codice.

2.3.10. Piano di viabilità di cantiere

L'articolo 95 del Testo Unico sulla sicurezza (Governo Italiano, 2008) prevede che, il datore/i di lavoro dell'impresa/e esecutrice/i (soggetto incaricato principale, vedi punto 2.2.3), durante l'esecuzione dell'opera debba/debba rispettare le misure generali di sicurezza, definendo, tra gli altri, anche "la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione". Ne deriva quindi la necessità di definire un documento, che verrà successivamente integrato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC, vedi punto 2.3.24), nel quale sono esplicitate graficamente e descrittivamente tutte le informazioni relative alla viabilità e all'ubicazione dei diversi spazi funzionali del cantiere.

2.3.11. Offerta di Gestione Informativa (oGI, o pre-BIM Execution Plan, preBEP)

L'offerta di gestione informativa è un documento redatto dal soggetto offerente (vedi punto 2.2.2), utile per descrivere le competenze, le decisioni chiave e i metodi di lavoro dell'organizzazione offerente (IICBIM, 2019) e costituisce un elemento complementare alla documentazione di offerta tecnico-economica redatta per la partecipazione ad un bando di gara (Besozzi Valentini, 2020).

1 SEZIONE TECNICA.....	5
1.1 Hardware.....	5
1.2 Software.....	5
1.3 Archiviazione dati.....	6
1.4 Fornitura e scambio dati.....	7
1.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento.....	8
1.6 Competenze ed esperienze dell'Aggiudicatario.....	8
2 SEZIONE GESTIONALE.....	9
2.1 Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati.....	9
2.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo.....	9
2.1.2 Elaborato grafico digitale.....	10
2.1.3 Definizione degli elaborati informativi.....	10
2.1.4 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative.....	10
2.1.5 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi.....	11
2.1.6 Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera.....	11
2.1.7 Identificazione dei soggetti professionali.....	13
2.2 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale.....	14
2.2.1 Strutturazione dei modelli disciplinari.....	14
2.2.2 Coordinamento dei modelli.....	14
2.2.3 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo.....	14
2.2.4 Modalità di condivisione dei dati, dei modelli, dei documenti e degli elaborati.....	14
2.2.5 Modalità di archiviazione, caratteristiche infrastruttura di condivisione e consegna finale di modelli.....	15
2.2.6 Modalità di gestione informativa economica (5D-computi, stime e valutazioni).....	15

Figura 15 - Esempio indice offerta di gestione informativa (So.Ci. S.P.A., s.d.)

La definizione di Offerta di gestione informativa è fornita nella UNI 11337-5 (UNI, 2017), nel quale si identifica come questo sia il “documento nel quale il concorrente all'affidamento, esprime e specifica la propria modalità di gestione informativa del processo, in risposta alle richieste della committenza formulate nel Capitolato Informativo”. Sulla base della definizione fornita si comprende come questo documenti sia strutturato in modo da riflettere le informazioni contenute nel Capitolato Informativo (il quale sta alla base della gara) e rispondere quindi, in maniera generale, (o per la mancanza di informazioni o per tutela) alle richieste in esso contenuto (Besozzi Valentini, 2020). Tuttavia, la struttura dell’Offerta di Gestione Informativa non deve essere necessariamente rigida e seguire in maniera pedissequa quella del CI; la norma ammette infatti che vengano inserite eventuali migliorie, o aggiunte alle richieste del capitolato da parte del soggetto offerente, il quale ,però, deve identificarle chiaramente (la UNI 11337-5 definisce come “l’offerta di gestione informativa è liberamente redatta dal possibile affidatario in funzione della strutturazione ed articolazione del capitolato informativo del Committente e in stretta correlazione con le richieste ed ai requisiti da questi esplicitati [...] ogni modifica o miglioria deve essere chiaramente identificabile e non vincolante per l’offerta stessa rispetto ai vincoli del Capitolato Informativo”).

Questo documento verrà quindi presentato in fase di gara e, nel caso in cui l’impresa dovesse aggiudicarsi la stessa, esso verrà successivamente approfondito e strutturato insieme alla committenza (soggetto proponente) al fine di comporre il successivo Piano di Gestione Informativo (pGI) (ADHOX, 2021).

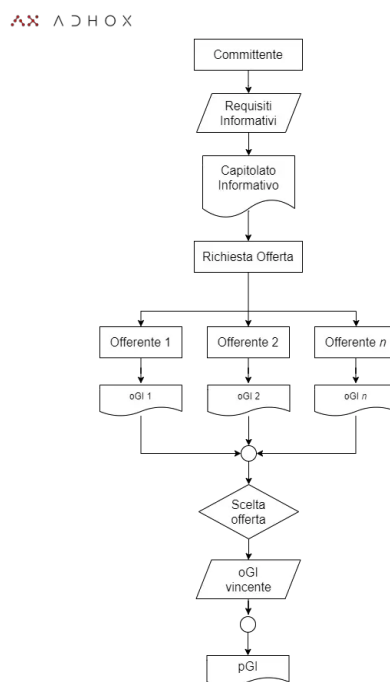


Figura 16 - Procedimento di evoluzione da Capitolato Informativo a Piano di Gestione Informativa (ADHOX, 2021)

2.3.12. Piano di consegna delle informazioni (o Information Delivery Plan, IDP)

Il Piano di consegna delle informazioni è un documento introdotto con la serie ISO 19650 e sottolinea la necessità, all’interno del processo edilizio, di fissare una programmazione della

gestione delle consegne del processo (Pavan, et al., 2020). Tale programmazione dovrebbe essere eseguita da parte del soggetto offerente durante la fase di presentazione delle offerte di gara (inserendolo per cui l'IDP all'interno dell'oGI) e poi essere ulteriormente dettagliata sia una volta conferito l'incarico (all'interno pGI), sia nel corso del suo svolgimento (01Building, 2021), (Pavan, et al., 2020)).

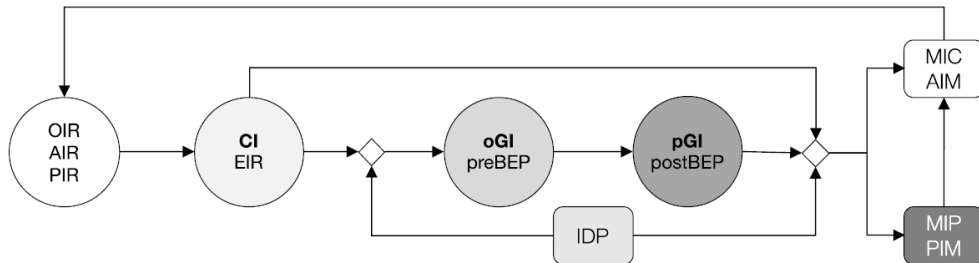


Figura 17 – Inserimento dell'attività di programmazione delle consegne all'interno del flusso di appalto (Pavan, et al., 2020)

Le informazioni necessarie da inserire all'interno dell'*information delivery plan* sono riportate, come anticipato, all'interno della ISO 19650, ed in particolare all'interno della parte 1 della norma (ISO19650-1 (ISO, 2018)), nelle sezioni 10.1-10.4. Il quadro riassuntivo di quanto riportato nella norma è indicato schematicamente nell'*immagine 18* che segue.



Figura 18 - Requisiti fondamentali dell'IDP - ISO 19650-1:2018; C.10, p. 24-26 (Pavan, et al., 2020)

L'*Information Delivery Plan* si struttura su diversi livelli e, in particolare, la ISO 19650-2 (ISO, 2018) identifica la necessità di impostare la programmazione delle consegne, sia per ciascun gruppo di lavoro del soggetto incaricato (Task Information Delivery Plan, TIDP, vedi punto 2.3.19), sia unendo tutti i vari TIDP per tutta la commessa (Master Information Delivery Plan, MIDP, vedi punto 2.3.20) (Pavan, et al., 2020). Si rimanda alle sezioni specifiche di definizione di questi documenti per una descrizione maggiormente dettagliata.

2.3.13. Matrice delle responsabilità (o Responsibility Matrix, RM)

La UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019) definisce la matrice delle responsabilità come un "*diagramma che descrive la partecipazione di varie funzioni al completamento dei compiti o delle consegne.*"

La matrice delle responsabilità (*Responsability Matrix, RM*) o Matrice RACI (*Responsible, Accountable, Consulted, Informed*) è quindi lo strumento che definisce chiaramente i ruoli e i limiti di responsabilità per l'organizzazione che la redige, classificando per ciascun soggetto coinvolto il proprio ruolo in relazione alle attività di produzione di materiali informativi, o di gestione di processi (IICBIM, 2019).

Matrice RACI		Roles and Responsibilities												
[Nome del Progetto]		Responsible, Accountable, Consulted, Informed												
Deliverable o Attività	Stato	Sponsor / Leadership			Project Team					Altre Risorse				
		Sponsor	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo	Project Manager	Direttore Tecnico	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo	Consulente	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo	Nome o Ruolo
Fase 1														
Deliverable/Attività 1		A	R			I								
Deliverable/Attività 2		A		R		I								
Fase 2														
Deliverable/Attività 1		C	I			A	R							
Deliverable/Attività 2			I			A		R						
Fase 3														
Deliverable/Attività 1			I			A	I		R		C			
Deliverable/Attività 2			I			A	I	R			C			
Fase 4														
Deliverable/Attività 1			I			A	R					C		
Deliverable/Attività 2			I			A		R						

Inserire nuove righe al di sopra di questa.

D Driver	Assiste i responsabili delle attività.
R Responsible	Risorsa a cui è stato assegnato il completamento di una attività/deliverable.
A Accountable	Ha il potere decisionale e la responsabilità per il completamento di un'attività/deliverable. Solo 1 per attività.
S Support	Fornisce supporto durante la fase di esecuzione.
C Consulted	Consigliere, stakeholder, o un esperto in materia che può essere consultato prima di prendere una decisione o un'azione.
I Informed	Persona che deve essere informata prima di prendere una decisione o un'azione.

Figura 19 - Esempio strutturazione di una matrice RACI (PMO, 2019)

Nella UNI EN ISO 19650-1 (UNI EN ISO, 2019) è inserita la nozione relativa ad una matrice delle responsabilità, senza in realtà fare esplicito riferimento alla strutturazione RACI (riportata invece nella PAS 1192) (Pavan, et al., 2020), ma semplicemente riportando come tali matrici: “*dovrebbero identificare:*

- *Le funzioni della gestione informativa;*
- *L'attività di gestione informativa della commessa o del cespite immobile, oppure, se necessario, dei risultati da fornire”.*

Come già visto, questa si inserisce sia all'interno dei documenti di IDP, sia all'interno dell'oGI e pGI.

2.3.14. Piano di mobilitazione (o Mobilization Plan)

Il piano di mobilitazione è un documento prodotto solitamente durante la fase di mobilitazione del processo di commessa ed è stato introdotto e definito per la prima volta dalla norma ISO 19650-2 (Designing Buildings, 2022).

La definizione del *Mobilization Plan* è fornita all'interno del documento “*Information Protocol*” composto dal BSI in collaborazione con il CIC, nel quale viene definito come questo sia un “*piano per la Mobilitazione delle risorse di un Team di Consegna*” (UK BIM Framework, 2020). Questa definizione in realtà non fornisce ulteriori informazioni rispetto a quelle che si

possono desumere dal titolo del documento, per questo motivo Design Building (Designing Buildings, 2022), fornisce una definizione maggiormente esaustiva, riportando quella proposta dal *Functional Standards Common Glossary*, nel quale si definisce il Piano di Mobilitazione come *“un piano che delinea le modalità con cui il fornitore intende mobilitare le proprie risorse al fine di soddisfare le obbligazioni da contratto”*.

La UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019) esplicita quindi, nella sua sezione 5.3.5, le informazioni necessarie da inserire all'interno del documento, le quali comprendono la definizione di *“tempi e responsabilità del gruppo di fornitura per:*

- *Verificare e documentare i metodi e le procedure di produzione delle informazioni proposte;*
- *Verificare gli scambi di informazioni tra i gruppi incaricati;*
- *Verificare la consegna di informazioni al soggetto proponente;*
- *configurare e verificare l'ambiente di condivisione dei dati (ACDat) della commessa;*
- *Configurare e verificare l'ACDat (distribuito) del gruppo di fornitura e la sua connettività all'ACDat di commessa (se necessario);*
- *Procurare, implementare, configurare e collaudare software, hardware e infrastruttura IT aggiuntivi;*
- *Sviluppare risorse condivise aggiuntive da utilizzare da parte del gruppo di fornitura;*
- *Sviluppare e fornire formazione (conoscenze richieste) ai membri del gruppo di fornitura;*
- *Sviluppare e fornire tirocinio (abilità richieste) ai membri del gruppo di fornitura;*
- *Assumere membri aggiuntivi del gruppo di fornitura per raggiungere la capacità richiesta;*
- *Supportare persone e organizzazioni che affiancano il gruppo di fornitura durante l'incarico.”*

2.3.15. Registro dei rischi

Il registro dei rischi viene definito all'interno della norma UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019) come il *“registro contenente i rischi associati alla consegna tempestiva delle informazioni, in conformità ai requisiti di scambio delle informazioni (Capitolato Informativo) del soggetto proponente, e come il gruppo di fornitura intende gestire tali rischi”*.

In generale un registro dei rischi è un documento figlio della procedura di *Risk Management* (vedi punto 2.1.5), il cui scopo è quello di identificare e gestire i rischi connessi alle diverse attività di progetto e minimizzarne la probabilità di accadimento, predisponendo inoltre le misure correttive da attuare nell'eventualità che si verifichi tale evento negativo. La procedura di gestione del rischio prevede quindi che venga messa in atto un'azione di identificazione del rischio e di risposta allo stesso. Tali risposte saranno poi riportate all'interno del Registro dei rischi ((Praxis, s.d.), (Praxis, 2017)).

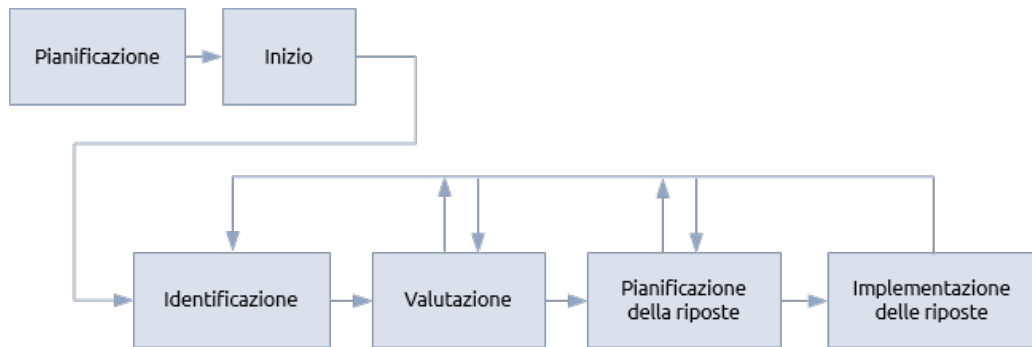


Figura 20 - Flusso della procedura di gestione del rischio (Praxis, s.d.)

Per una maggiore comprensione e più precisa stesura del documento, si riportano gli aspetti sui quali la UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019) richiede di porre maggiore attenzione. In particolare, la norma definisce siano da considerarsi “*i rischi associati*”:

- *Ai presupposti che il gruppo di fornitura ha fatto in relazione ai requisiti di scambio delle informazioni (Capitolato Informativo) del soggetto proponente;*
- *Al rispetto delle scadenze di consegna delle informazioni di commessa del soggetto proponente;*
- *Ai contenuti del protocollo informativo di commessa;*
- *Al raggiungimento della strategia di consegna delle informazioni proposta;*
- *All’adozione della norma informativa di commessa e dei metodi e procedure di produzione delle informazioni;*
- *All’inclusione (o alla non inclusione) delle modifiche proposte alla norma informativa di commessa;*
- *Alla mobilitazione del gruppo di fornitura per raggiungere le capacità e le risorse richieste.”*

2.3.16. Offerta di gara

L’offerta di gara corrisponde al pacchetto di documenti con il quale un soggetto offerente risponde al bando per la partecipazione ad una gara di appalto. Questa rappresenta la dichiarazione di volontà di un soggetto offerente di instaurare con il soggetto proponente un rapporto giuridico (contratto d’appalto) (Braggio, s.d.).

Come illustrato da Esposito (Esposito, 2020), l’offerta prodotta si compone di diversi documenti:

- *Documentazione amministrativa:* comprendente i documenti utili ad attestare il possesso dei requisiti di partecipazione alla gara d’appalto, che variano a seconda della tipologia di appalto e sono definiti in generale dall’art. 80 del D.lgs. 50/2016 (Tristano, 2020).
- *Offerta tecnica:* questa rappresenta l’oGI (vedi punto 2.3.11) e contiene la documentazione tecnica composta in risposta al capitolato di appalto, con l’aggiunta di eventuali soluzioni migliorative per aumentarne la qualità;
- *Offerta economica:* indica il prezzo proposto dal soggetto offerente (vedi punto 2.2.2) per l’esecuzione delle soluzioni proposte all’interno dell’offerta tecnica.

2.3.17. Documento di Gara Unico Europeo (DGUE)

Questo documento rientra all'interno della sezione di documentazione amministrativa da presentare all'interno dell'offerta di gara, definita al punto precedente.

Il *Documento di Gara Unico Europeo* è introdotto e definito all'articolo 59 della direttiva 2014/24/UE (Parlamento Europeo, 2014). Riportando la definizione fornita dal Parlamento Europeo (Parlamento Europeo, s.d.), esso viene definito come *“il Documento di gara unico europeo (DGUE) è un'autodichiarazione dell'impresa sulla propria situazione finanziaria, sulle proprie capacità e sulla propria idoneità per una procedura di appalto pubblico”*.

Una caratterizzazione più estesa è fornita anche all'interno del documento di *“Istruzioni per la compilazione del Documento di Gara Unico Europeo”* (Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2016) redatto dal Governo italiano, nel quale si definisce come *“il DGUE è un'autodichiarazione dell'operatore economico che fornisce una prova documentale preliminare in sostituzione dei certificati rilasciati da autorità pubbliche o terzi. [...] Consiste in una dichiarazione formale da parte dell'operatore economico di non trovarsi in una delle situazioni nelle quali gli operatori economici devono o possono essere esclusi, di soddisfare i pertinenti criteri di selezione e di rispettare, se del caso, le norme e i criteri oggettivi fissati al fine di limitare il numero di candidati qualificati da invitare a partecipare”*.

2.3.18. Piano di Gestione Informativa (pGI, o BIM Execution Plan, BEP)

Come si è accennato precedentemente, al punto esplicativo relativo all'Offerta di gestione informativa (punto 2.3.11), il Piano di Gestione Informativa costituisce un documento che deriva dall'oGI. Ad esso si perviene successivamente all'aggiudicazione dell'appalto da parte del soggetto incaricato principale (vedi punto 2.2.3), tramite una consultazione tra quest'ultimo e la committenza (soggetti proponente, vedi punto 2.2.1), nel quale si provvede eventualmente a specificare ed implementare il documento originario (Besozzi Valentini, 2020).

Anche il pGI, così come l'oGI, è descritto all'interno della UNI 11337 (UNI, 2017), la quale definisce come questo sia *“un documento essenziale, redatto con l'obiettivo di definire la cornice di riferimento per la conduzione del progetto e ottimizzazione del flusso di lavoro”*. La struttura ricalca nuovamente quella del Capitolato Informativo a base di gara, integrandola eventualmente con informazioni aggiuntive identificate durante la presentazione dell'oGI da parte dell'offerente, oppure in fase di revisione del pGI preliminare con il soggetto proponente (Besozzi Valentini, 2020).

La casa software ACCA (ACCA Softwares, 2022) identifica il seguente elenco di informazioni necessarie da inserire all'interno di un pGI, al fine da assicurare la completezza di questo ultimo:

- Contenuti contrattuali presenti nel CI;
- Contenuti contrattuali descritti nell'offerta di Gestione Informativa (oGI);
- Contenuti volti a confermare la conformità ai requisiti di capitolato;
- Competenze ed esperienze pregresse;
- Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura;
- Modellizzazione delle informazioni;

- Definizione dei livelli di sviluppo informativo (LOD);
- Dettagli operativi di conduzione e direzione del progetto BIM;
- Ruoli e matrice delle responsabilità (RACI o RAM);
- Definizione dei processi di cooperazione;
- Descrizione delle IT Solutions;
- Obiettivi e usi dei modelli informativi;
- Definizione degli elaborati informativi;
- Conformità agli standard;
- Software BIM;
- Da utilizzare durante il progetto e le sue versioni;
- Modalità di condivisione dei dati;
- Modalità di archiviazione e strategie di consegna.

Il pGI rappresenta quindi un documento fondamentale per l'appalto, e disciplina tutti gli aspetti dell'incarico al fine di garantire il suo corretto sviluppo con la metodologia BIM (Besozzi Valentini, 2020), (IICBIM, 2019)).

2.3.19. Piano (programma) delle attività di distribuzione delle informazioni (o Task Information Delivery Plan, TIDP)

Il *Task Information Delivery Plan* rientra all'interno della nozione di IDP precedentemente illustrata (vedi punto 2.3.12). Il *TIDP* è definito dal *British Standard* all'interno della ISO 19650-1 (ISO, 2018) come una "lista federata di elaborati informativi da parte di ciascun gruppo incaricato, che include il formato, la data e la responsabilità di ciascuno di questi". Esso definisce essenzialmente la responsabilità di redazione e gestione dei singoli elaborati informativi da prodursi all'interno di una commessa da parte di un particolare *delivery team*, ed è quindi utile per la corretta gestione della consegna di queste informazioni. La loro redazione è affidata a ciascun coordinatore di gruppo di consegna (Designing Buildings, 2020).

File identifier							Model / drawing title	Delivery dates				
Project	Originator	Volume	Level	File type	Discipline	Number		Milestone 1	Milestone 2	Milestone 3	Milestone 4	Etc.

Figura 21 - Esempio di un template relativo ad un TIDP elaborato da CPIC (CPIC, 2013)

Le informazioni da inserire all'interno del Piano delle attività di distribuzione delle informazioni sono definite al punto 5.4.4 della UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019), in cui si definisce come questo debba "elencare e identificare, per ogni contenitore informativo:

- Nome e titolo;
- Predecessori o dipendenti;
- Livello di fabbisogno informativo;
- Durata di produzione (stimata);
- Autore dell'informazione responsabile della sua produzione; e

– *Scadenze di consegna*”.

L’aggregazione di tutti i *Task Information Delivery Plan* dei gruppi di lavoro operanti all’interno di una commessa permette la composizione del piano generale di consegna delle informazioni, il *Master Information Delivery Plan* (Designing Buildings, 2020), illustrato al punto che segue.

2.3.20. Piano (programma) generale di consegna delle informazioni (Master Information Delivery Plan, MIDP)

Il *Master Information Delivery Plan* rappresenta l’insieme strutturato di tutti i TIDP del gruppo di consegna e rappresenta quindi l’IDP del soggetto incaricato principale (Pavan, et al., 2020).

Questo Piano raffigura lo scritto strategico primario per la preparazione delle informazioni di progetto da parte del soggetto incaricato principale, sulla base delle richieste definite dal Capitolato Informativo (CI/ EIR, vedi punto 2.3.8) (Designing Buildings, 2020); (Scottish Futures Trust, s.d.).

Scottish Futures Trust - Master Information Delivery Plan (MIDP) Template

Project Information			SCOTTISH FUTURES TRUST												
Project Number			<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> Originator Levels and locations Area Number Revision (date/date) </div> <p style="text-align: center;">SC1-SFT-V1-01-M3-A-30_10_30-0001-S1-P02</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> Project Volume or system Type Classification (Optional) Subsidiary (Optional) </div>												
Project Title			Example file name												
Author															
Date Created															
Date Last Updated															
Document Reference															
Refer to file naming convention doc for info			FILE NAME					OPTIONAL		DATA EXCHANGE #01		DATA EXCHANGE #02			
DELIVERABLE (TITLE)	DESCRIPTION	EXCHANGE FORMATS	PROJECT CODE	ORIGINATOR CODE	VOLUME / SYSTEM	LEVEL / LOCATION	TYPE	ROLE	NUMBER	CLASSIFICATION (UNCLASS 2015)	NRM1 CODE	STAGE PROGRAMME REF.	BRIEF	STAGE PROGRAMME REF.	CONCEPT
MODELS												OWNER	DATE REQUIRED TO ISSUE	OWNER	DATE REQUIRED TO ISSUE
BRAWINGS (CUT FROM MODEL)															
REPORTS															

Figura 22 - Esempio di un template relativo ad un TIDP elaborato dall’agenzia governativa scozzese Scottish Futures Trust (Scottish Futures Trust, s.d.)

Le informazioni da considerarsi per la stesura di questo documento sono illustrate al punto 5.4.5 UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019). Come per il TIDP, il MIDP deve contenere una lista di tutti gli elaborati di progetto, ognuno con l’indicazione della data prevista di produzione, il soggetto responsabile, la specifica del protocollo e della procedura che, in ogni fase del progetto, verranno utilizzati per la produzione (Designing Buildings, 2020).

2.3.21. Contratto

Il contratto è definito dall’art. 1321 del Codice civile come “l’accordo di due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale”.

Esso è stipulato tra il soggetto proponente (vedi punto 2.2.1) e il soggetto incaricato principale (vedi punto 2.2.3) al termine della procedura di gara, successivamente all'aggiudicazione da parte del soggetto incaricato principale.

Secondo quanto riportato dall'Enciclopedia Treccani (Treccani, s.d.), gli elementi fondamentali del contratto sono: l'accordo, la causa, l'oggetto e, se richiesto da legge, la forma.

2.3.22. Elenco lavorazioni ed analisi risorse

Questi due scritti sono prodotti dall'impresa (soggetto incaricato) in due momenti differenti del processo di commessa: il primo durante la fase di presentazione delle offerte e il secondo, in modo più approfondito, durante la fase di mobilitazione, al fine di pianificare correttamente le lavorazioni da svolgersi (Nicolosi & Montella, 2004).

L'Elenco lavorazioni e l'analisi risorse sono utili al soggetto offerente/incaricato per definire in maniera più chiara il lavoro oggetto della gara e formulare in questo modo una stima verosimile dei costi e delle risorse da impiegare nello stesso (Costa, 2020).

In particolare, esplicitando i contenuti dei due documenti, si ha che l'elenco delle lavorazioni è, come suggerisce il nome stesso, una lista di tutte le lavorazioni da eseguirsi per la realizzazione dell'opera finale (Costa, 2020). L'analisi risorse si basa invece sull'elenco delle lavorazioni e, correlandolo ad ulteriori elementi operativi (capacità dell'impresa, tempistiche...), definisce la qualità (caratteristiche) e quantità di ciascuna risorsa da impiegarsi nel corso dei lavori per la realizzazione dell'opera (Nicolosi & Montella, 2004).

2.3.23. Piano Operativo di Sicurezza (POS)

Il Piano Operativo di Sicurezza è un documento relativo alla sicurezza in cantiere ed è redatto dal datore di lavoro dell'impresa (secondo quanto definito dall'art. 17 del D.lgs. 81/2008) e la sua stesura è disposta dall'art. 28 del Testo Unico sulla sicurezza (D.lgs. 81/2008, (Governo Italiano, 2008)).

La definizione del Piano Operativo è fornita invece dall'art. 89 dello stesso Decreto, in cui si definisce che *"il POS è il documento (di valutazione dei rischi) che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato"*.

Ai sensi del Punto 3.2 dell'Allegato XV del Testo Unico (Governo Italiano, 2008), i contenuti minimi che il datore di lavoro deve riportare all'interno del Piano Operativo di Sicurezza sono:

- *"Dati identificativi dell'impresa esecutrice:*
 - * *Il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi e i riferimenti dell'azienda;*
 - * *La specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi sub affidatari;*
 - * *I nominativi degli addetti alla gestione delle emergenze in cantiere;*
 - * *Il nominativo del medico competente;*
 - * *Il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione protezione;*
 - * *I nominativi del direttore tecnico di cantiere del capo cantiere;*

- * *Il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa.*
- * *Le specifiche mansioni inerenti la sicurezza svolte in cantiere da ogni figura nominato;*
 - *La descrizione delle attività di cantiere e delle modalità organizzative dei turni di lavoro;*
 - *L'elenco dei punteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine degli impianti utilizzati nel cantiere;*
 - *L'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;*
 - *L'esito del rapporto di valutazione rumore;*
 - *L'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC;*
 - *Le procedure complementare di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;*
 - *L'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori;*
 - *La documentazione in merito all'informazione e alla formazione fornita ai lavoratori occupati in cantiere.”*

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committente	pag.	2
Dati identificativi impresa esecutrice	pag.	2
Responsabili	pag.	3
Numero e relative qualifiche dei lavoratori dipendenti ed autonomi	pag.	5
Specifiche mansioni inerenti la sicurezza	pag.	5
Specifiche attività e singole lavorazioni svolte in cantiere	pag.	6
Organizzazione del cantiere	pag.	7
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	10
Descrizione delle attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro	pag.	11
• Allestimento del cantiere	pag.	11
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	pag.	11
• Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)	pag.	11
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	pag.	12
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	pag.	12
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	pag.	12
• Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)	pag.	13
• Montaggio e smontaggio della gru a torre	pag.	13
• Strutture in fondazione in c.a.	pag.	13
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)	pag.	14
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)	pag.	14
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)	pag.	14
• Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso	pag.	15
• Strutture in elevazione in c.a.	pag.	15
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase)	pag.	15
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase)	pag.	16
• Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase)	pag.	16
• Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (fase)	pag.	17
• Lavorazione e posa ferri di armatura per solaio in c.a. o prefabbricato (fase)	pag.	17
• Chiusure e divisori	pag.	18
• Realizzazione di tompanature (fase)	pag.	18
• Realizzazione di tramezzature interne (fase)	pag.	18
• Copertura, balconi e logge	pag.	19
• Formazione di massetto per balconi e logge (fase)	pag.	19
• Impermeabilizzazione di coperture (fase)	pag.	19
• Impermeabilizzazione di balconi e logge (fase)	pag.	20
• Posa di pavimenti su balconi e logge (fase)	pag.	20
• Realizzazione di opere di lattineria (fase)	pag.	20
• Posa di manto di copertura in tegole (fase)	pag.	21
• Finiture esterne	pag.	21
• Formazione intonaci esterni (industrializzati) (fase)	pag.	21
• Posa di rivestimenti esterni in marmo (fase)	pag.	25
• Impianti	pag.	25
• Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario e del gas (fase)	pag.	25
• Montaggio di apparecchi igienico sanitari (fase)	pag.	23
• Realizzazione della rete di distribuzione e terminali per impianto termico (fase)	pag.	23
• Installazione di caldaia per impianto termico (autonomo) (fase)	pag.	23
• Finiture interne	pag.	24
• Formazione intonaci interni (tradizionali) (fase)	pag.	24

• Posa di rivestimenti interni in ceramica (fase)	pag.	24
• Pavimenti	pag.	25
• Formazione di massetto per pavimenti interni (fase)	pag.	25
• Posa di pavimenti per interni in ceramica (fase)	pag.	25
• Tinteggiature	pag.	26
• Tinteggiatura di superfici esterne (fase)	pag.	26
• Tinteggiatura di superfici interne (fase)	pag.	26
• Smobilizzo del cantiere	pag.	26
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive	pag.	28
Elenco dei dpi forniti ai lavoratori	pag.	33

Roma, 06/04/2017

Firma

Figura 23 - Esempio indice esemplificativo di un Piano Operativo di Sicurezza (ACCA Softwares, 2017)

Ai sensi dell'art. 101 del D.lgs. 81/2008 (Governo Italiano, 2008), il POS dovrà essere composto da ciascuna impresa che prende parte ai lavori in cantiere (ciascun soggetto

incaricato, compreso il principale, vedi punti 2.2.3 e 2.2.4). Una volta composto il POS, tali soggetti dovranno inviarlo all'impresa affidataria (soggetto incaricato principale), che avrà il compito di verificarne la congruenza con il proprio e quindi trasmetterlo al Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione (vedi punto 2.2.8). Questo esamina i POS pervenuti, verificandone la completezza e la coerenza con il PSC (vedi punto successivo), e trasmette quindi l'esito al soggetto incaricato principale (entro 15 giorni dalla ricezione dei POS). In assenza del parere positivo da parte del C.S.E., i lavori non possono avere inizio.

2.3.24. Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è un documento relativo alla sicurezza in cantiere, redatto in un primo momento dal Coordinatore della Sicurezza in Progettazione (secondo quanto definito dall'art. 91 del D.lgs. 81/2008) e successivamente ripreso dal Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione. La sua stesura è disposta dall'art. 15 del Testo Unico sulla sicurezza (D.lgs. 81/2008, (Governo Italiano, 2008)).

L'oggetto del PSC è il rischio interferenziale tra le diverse imprese che operano in cantiere (Catanoso, 2016). Il Piano di Sicurezza e Coordinamento costituisce un metaprogetto di un plausibile cantiere; esso si occupa della relazione tra contesto e cantiere, identificandone le eventuali zone di interferenza. Per la sua stesura, il C.S.P. analizza il cronoprogramma del cantiere, identifica all'interno di questo le attività contemporanee e redige quindi il PSC, definendo le modalità che garantiscano la non interferenza delle attività contemporanee che sono da svolgersi in cantiere (Furcolo, 2022).

I contenuti minimi da inserire all'interno di un Piano di Sicurezza e Coordinamento sono riportati all'interno del Punto 2.1 dell'Allegato XV del D.lgs. 81/2008 (Governo Italiano, 2008). Secondo quanto indicato in tale punto, il PSC *"contiene almeno i seguenti elementi:*

- *L'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:*
 - * *L'indirizzo del cantiere;*
 - * *La descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;*
 - * *Una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;*
- *L'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;*
- *Una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;*
- *Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento:*
 - * *All'area di cantiere;*
 - * *All'organizzazione del cantiere;*
 - * *Alle lavorazioni;*

- Le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;
- Le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione;
- Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- L'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori [...]; il psc contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;
- La durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;
- La stima dei costi della sicurezza".

INDICE		
Lavoro.....	pag.	2
Committenti.....	pag.	3
Responsabili.....	pag.	4
Imprese.....	pag.	5
Documentazione.....	pag.	8
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere.....	pag.	10
Descrizione sintetica dell'opera.....	pag.	11
Area del cantiere.....	pag.	12
Caratteristiche area del cantiere.....	pag.	13
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere.....	pag.	15
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante.....	pag.	16
Descrizione caratteristiche idrogeologiche.....	pag.	17
Organizzazione del cantiere.....	pag.	18
Segnaletica generale prevista nel cantiere.....	pag.	23
Lavorazioni e loro interferenze.....	pag.	24
• Allestimento del cantiere.....	pag.	24
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase).....	pag.	24
• Realizzazione della viabilità del cantiere (fase).....	pag.	24
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase).....	pag.	25
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase).....	pag.	26
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase).....	pag.	26
• Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase).....	pag.	27
• Montaggio e smontaggio della gru a torre.....	pag.	27
• Scavo di sbancamento.....	pag.	28
• Strutture in fondazione in c.a.....	pag.	29
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase).....	pag.	29
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase).....	pag.	29
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase).....	pag.	30
• Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso.....	pag.	30
• Strutture in elevazione in c.a.....	pag.	31
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase).....	pag.	31
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase).....	pag.	32
• Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase).....	pag.	32
• Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (fase).....	pag.	33
• Lavorazione e posa ferri di armatura per solaio in c.a. o prefabbricato (fase).....	pag.	34
• Rinterro di scavo eseguito a macchina.....	pag.	34
• Chiusure e divisori.....	pag.	35
• Realizzazione di tompanature (fase).....	pag.	35
• Realizzazione di tramezzature interne (fase).....	pag.	36
• Copertura, balconi e logge.....	pag.	36
• Formazione di massetto per balconi e logge (fase).....	pag.	37
• Impermeabilizzazione di coperture (fase).....	pag.	37
• Impermeabilizzazione di balconi e logge (fase).....	pag.	38
• Posa di pavimenti su balconi e logge (fase).....	pag.	38
• Realizzazione di opere di lattoneria (fase).....	pag.	39
• Posa di manto di copertura in tegole (fase).....	pag.	40
• Finiture esterne.....	pag.	40
• Formazione intonaci esterni (industrializzati) (fase).....	pag.	40
• Posa di rivestimenti esterni in marmo (fase).....	pag.	41
• Impianti.....	pag.	41
• Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario e del gas (fase).....	pag.	42
• Montaggio di apparecchi igienico sanitari (fase).....	pag.	42
• Realizzazione della rete di distribuzione e terminali per impianto termico (fase).....	pag.	43
• Installazione di caldaia per impianto termico (autonomo) (fase).....	pag.	43
• Finiture interne.....	pag.	44
• Formazione intonaci interni (tradizionali) (fase).....	pag.	44
• Posa di rivestimenti interni in ceramica (fase).....	pag.	45
• Pavimenti.....	pag.	45
• Formazione di massetto per pavimenti interni (fase).....	pag.	45
• Posa di pavimenti per interni in ceramica (fase).....	pag.	46
• Posa in opera di serramenti e ringhiere.....	pag.	47
• Montaggio di serramenti esterni (fase).....	pag.	47
• Montaggio di serramenti interni (fase).....	pag.	47
• Posa di ringhiere e parapetti (fase).....	pag.	48
• Tinteggiature.....	pag.	48
• Tinteggiatura di superfici esterne (fase).....	pag.	48
• Tinteggiatura di superfici interne (fase).....	pag.	49
• Smobilizzo del cantiere.....	pag.	50
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.....	pag.	51
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni.....	pag.	59
Macchine utilizzate nelle lavorazioni.....	pag.	72
Potenza sonora attrezzature e macchine.....	pag.	77
Coordinamento generale del psc.....	pag.	79
Coordinamento delle lavorazioni e fasi.....	pag.	80
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.....	pag.	96
Modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi.....	pag.	98
Disposizioni per la consultazione degli rls.....	pag.	99
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori.....	pag.	100
Conclusioni generali.....	pag.	101

Roma, 08/11/2017

Firma

Figura 24 - Esempio indice esemplificativo di un Piano di Sicurezza e Coordinamento (ACCA Softwares, 2017)

Il PSC è obbligatorio solo nel momento in cui vi sia più di un'impresa che opera in cantiere. Il PSC è fornito ai soggetti offerenti (e quindi successivamente al soggetto incaricato principale) in fase di gara (esso è parte integrante del contratto) e quindi deve essere messo a disposizione delle imprese esecutrici e dei lavoratori almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Antoniotti, 2020).

2.3.25. Work Breakdown Structure (WBS)

La *Work Breakdown Structure* indica letteralmente una “scomposizione strutturata del progetto”. In essa si analizzano le lavorazioni da compiersi all’interno di un appalto di costruzione (in questo caso specifico, ma può essere applicato a qualsiasi campo) e vengono strutturate in maniera gerarchica, seguendo un approccio *top-down*, in livelli che scendono sempre più nel dettaglio delle azioni da compiersi (Di Capua, 2017).

- 1 Scavi
 - 1.1 Scavi con mezzi meccanici
 - 1.2 Scavi a mano
- 2 Strutture
 - 2.1 Strutture di fondazione
 - 2.2 Strutture in elevazioni
- 3 Murature
 - 3.1 Tamponatura esterna
 - 3.1.1 Muratura a cassa vuota
 - 3.1.2 Muratura in blocchi di CLS
 - 3.2 Tramezzatura interna
- 4 Impianti
 - 4.1 Impianto elettrico
 - 4.2 Impianto idrico
 - 4.3 impianto di riscaldamento

Figura 25 - WBS con struttura ad indice (Di Capua, 2017)

Lo scopo di questa procedura e di questo documento è quello di scomporre il lavoro in porzioni maggiormente gestibili, al fine di avere una più semplice comprensione del progetto (Di Capua, 2017). Per questo motivo, il progetto viene smembrato nei suoi elementi elementari, secondo livelli successivi di precisione, fino a che non viene raggiunto un livello di dettaglio tale da permettere una precisa pianificazione e gestione dello stesso (Designing Buildings, 2020).

La strutturazione della WBS può essere sia grafica (struttura ad albero) che descrittiva (struttura ad indice) (Di Capua, 2017). Vengono riportati di seguito due esempi di WBS nelle due diverse rappresentazioni.

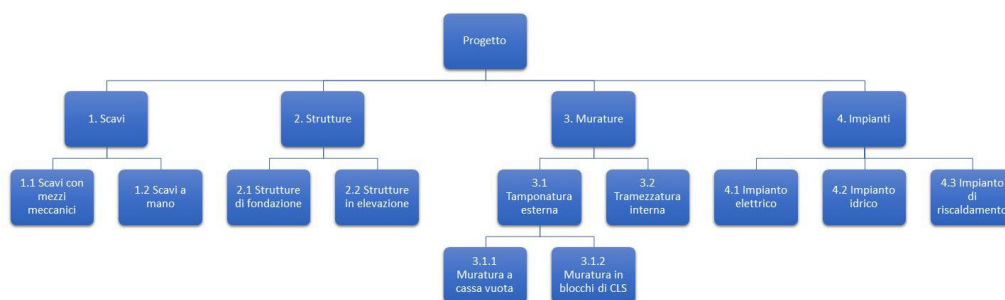


Figura 26 - WBS con struttura ad albero (Di Capua, 2017)

2.3.26. Organigramma di commessa

L’organigramma, definisce la Treccani (Treccani, s.d.), costituisce un documento grafico che riporta “l’articolazione gerarchica e funzionale dei vari organi di un ufficio, servizio o amministrazione [...] con i relativi compiti, incarichi e gradi di responsabilità, all’interno di un ente o complesso organizzato”.

Calato all'interno di una commessa di costruzione, l'organigramma di commessa, costituisce il grafico che definisce le figure coinvolte all'interno del processo, con l'indicazione dei rapporti gerarchici tra le parti e i rispettivi compiti di ciascun soggetto.

Si riporta di seguito un'immagine esemplificativa di un organigramma di un soggetto incaricato principale per una commessa di costruzione.

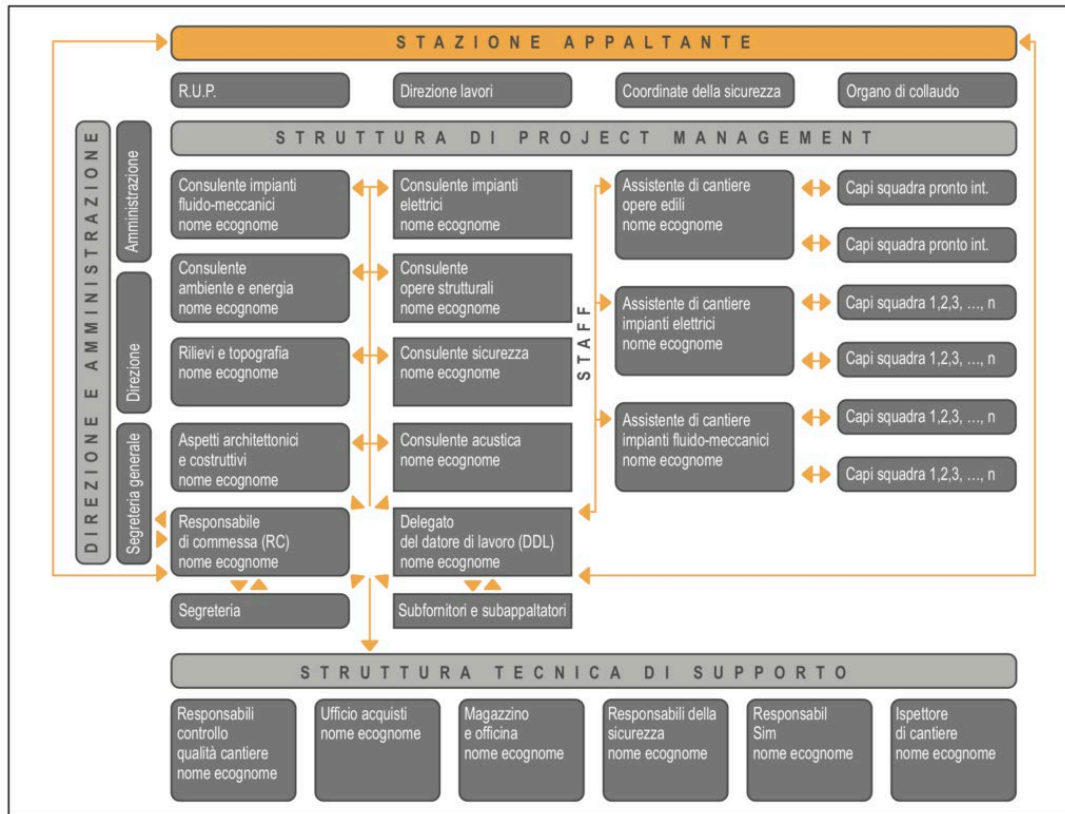


Figura 27 - Esempio di Organigramma di commessa (Bertoletti, 2018)

2.3.27. Programma lavori

Secondo la definizione fornita nell'All. XV. 1.1.1., lett. g, del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, T.U. Sicurezza sul lavoro (Governo Italiano, 2008), il Programma lavori, anche chiamato Cronoprogramma, è un piano temporale dei lavori "in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata". Oltre che la durata, il Cronoprogramma deve indicare anche il valore di ciascuna lavorazione, al fine di definire una distribuzione temporale delle remunerazioni che devono essere riconosciute al soggetto incaricato principale e quindi la scadenza di ogni di SAL (BibLus-net, 2017).

Il Programma lavori è un documento che fa parte della documentazione redatta durante la fase di progetto ed è inserito nel contratto come obbligo contrattuale per il soggetto incaricato principale (programma lavori di progetto o *Project's plan of work, PPW*). Questo viene inoltre ripreso dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione (vedi punto 2.2.8) al fine di inserirlo all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (vedi punto 2.3.24. Tale programma all'interno del PSC è definito *programma lavori standard*), ma è anche un documento strategico redatto dalle imprese esecutrici (soggetti incaricati), al fine

di tenere sotto controllo la produzione e tracciare un piano plausibile dei lavori (programma lavori di produzione) (Antoniotti, 2020); (Petrovai, 2020); (Giovenale, 2011)). Durante l'esecuzione dei lavori è compito del Direttore Lavori (vedi punto 2.2.6) curare l'aggiornamento del cronoprogramma, al fine di verificare il rispetto del piano temporale di progetto ed eventualmente proporre interventi correttivi per sopperire a potenziali difformità (Giovenale, 2011).

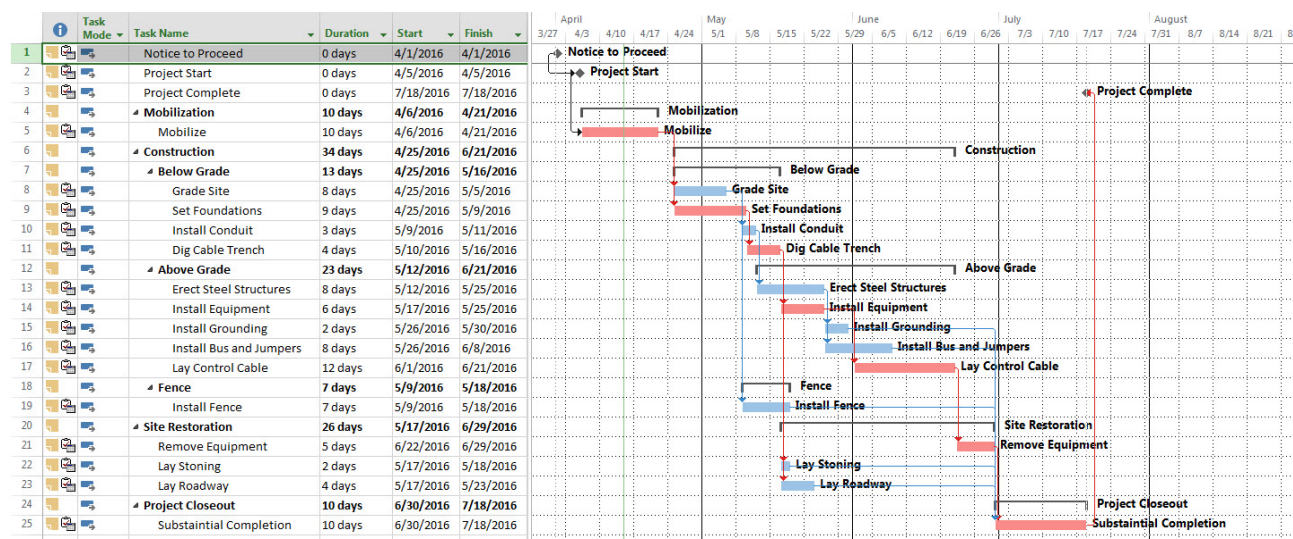


Figura 28 - Esempio diagramma di Gantt (TenSix Consulting, 2016)

Essendo una scrittura descrittiva di un programma lavori di difficile comprensione e lettura, spesso questo è affiancato da una rappresentazione grafica che viene denominata Diagramma di Gantt. Questo è un diagramma che riporta sulle ordinate, in sequenza, le lavorazioni (correlate da rispettivi importi), rappresentandole con delle "barre" di lunghezza correlabili alla durata della lavorazione stessa, e sulle ascisse i tempi ((Designing Buildings, 2020); (Giovenale, 2011)).

2.3.28. Layout di cantiere (Site Layout Plans)

Il tracciamento grafico del layout di cantiere, in tutte le fasi dello stesso, rappresenta una delle attività che deve compiere il soggetto incaricato durante la fase di mobilitazione, prima di procedere ai lavori in situ (Designing Buildings, 2022).

Il layout di cantiere consiste nel tracciamento dello schema grafico di disposizione degli elementi funzionali e logistici del cantiere all'interno del sito produttivo, seguendo le prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere (di cui all'allegato XIII, D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, T.U. Sicurezza sul lavoro) (Antoniotti, 2020).

AREE DI CANTIERE

ALLESTIMENTO:

L'allestimento del cantiere di base sulla strada principale attorno alla quale sono disposte le baracche per gli operai, i parcheggi per i macchinari e gli spazi di stoccaggio per i materiali. Questa strada è stata dimensionata tenendo conto delle dimensioni e delle necessità di manovra degli autoveicoli.



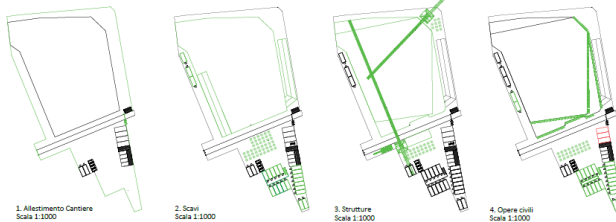
Pianta
Scala 1:250

LAYOUT DI CANTIERE

Il layout si evolve notevolmente durante la durata del cantiere. Le macro aree restano collocate nelle posizioni indicate nella legenda ma subiscono variazioni dimensionali.

Nelle piante di fianco sono state riportate le quattro principali variazioni che avvengono:

1. Allestimento del cantiere: in questa fase viene posizionata la recinzione e alcune baracche.
2. Scavi: vengono collocate le baracche adibite a bagni, spogliatoi, mensa, uffici. Le baracche sono prevalentemente distribuite al piano terra ad eccezione di dieci container sopralevati.
3. Strutture: si posizionano le gru necessarie per le varie attività. Mentre le baracche restano in numero invariato, la disposizione dell'area di stoccaggio principale subisce delle modifiche. Viene infatti collocata l'area di lavorazione ferri e malta. Tale riduzione dell'area di stoccaggio è stata possibile grazie all'introduzione di una nuova area di stoccaggio collocata di fianco lo seconda gru fissa. In tal modo, le aree necessarie per lo stoccaggio delle materie prime rispettano le dimensioni calcolate in fase progettuale.
4. Opere civili, architettoniche, impiantistiche e facciate al piano terra: durante tutte queste fasi il layout resta sostanzialmente invariato. Le modifiche rispetto alla fase precedente sono invece considerevoli. Dato l'alto numero di addetti presenti in cantiere è stato necessario aumentare il numero di baracche sopralevate e aggiungere dei container bagni nella stradina ad ovest dell'area di lavoro. Tale modifica ha inoltre comportato la riduzione dell'area di parcheggio per i mezzi di cantiere di un posto. Considerando però che la buona parte dei mezzi, ad esempio i quelli per il movimento terra, non sono più presenti in cantiere, è stata ritenuta una scelta percorribile al fine di rispettare il numero di baracche necessario alla quantità di squadre operative presenti in cantiere.



1. Allestimento Cantiere
Scala 1:1000

2. Scavi
Scala 1:1000

3. Strutture
Scala 1:2000

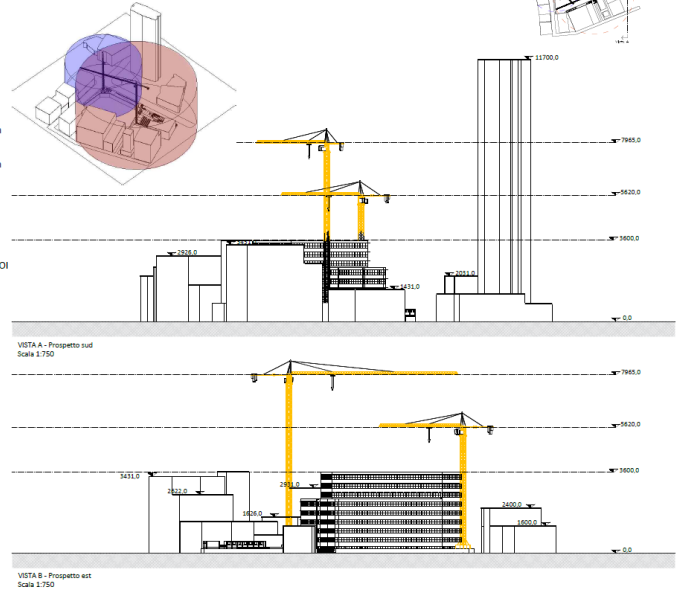
4. Opere civili
Scala 1:1000

INGOMBRI GRU

GRU:

Nonostante la prossimità con zone trafficate e frequentate e l'alto numero di edifici circostanti, ci è riuscito ad individuare due zone per il posizionamento delle gru a torre tali da garantire abbastanza spazio per un basamento solido di 6m x 6m, evitare interferenze reciproche tra le gru e con il contesto circostante e coprire la maggior area possibile dell'edificio in costruzione e le aree di stoccaggio.

TIPO DI GRU	MODELLO	PORTATA MAX	CARICO IN PUNTA	H. MASSIMA DI SOLLEVAMENTO	RAGGIO DI INGOMBRO
gru a torre 1	MD R2015	-	1000-1200 kg	56 m	40 m
gru a torre 2	MD 569	-	1000-1200 kg	80 m	80 m
gru semovente	MTX 40	40 ton	-	49 m	-



VISTA A - Prospetto sud
Scala 1:750

VISTA B - Prospetto ovest
Scala 1:750

POLITECNICO DI MILANO	
Progetto: LABORATORIO DI CANTIERE	Anno Accademico: 2019/2020
Docenti: Prof. FULVIO RE CECCONI, Prof. SEBASTIANO MALTESE	
Gruppo: 9	Docenti: CADONICI FILIPPO, ERMIDORO STELLA, PRESTIANNI VIRGINIA, VIOLANTE VALERIA
Titolo della Tesi: AREE DI CANTIERE ED INTERFERENZE GRU	
Scale: Varie	Tavola: 03

Figura 29 - Esempio tavola illustrativa di un layout di cantiere

DesigningBuilding (Designing Buildings, 2022) riporta alcuni esempi di spazi da considerarsi all'interno del layout di cantiere:

- Aree di lavoro;
- Ubicazione (ingombro a terra e raggio d'azione) delle gru;
- Baracche di cantiere;
- Aree di scarico, deposito temporaneo e stoccaggio;
- Strutture in subappalto;
- Parcheggio auto;
- Vie di emergenza e punti di raccolta;
- Accessi, ingressi, sicurezza e controlli di accesso, strade temporanee e percorsi pedonali separati;
- Impianti di lavaggio delle ruote dei veicoli;
- Aree di gestione e riciclaggio dei rifiuti;
- Schede di siti e confini esistenti;
- Protezione per alberi, edifici esistenti, edifici vicini, ecc.;
- Segnaletica;
- Servizi igienici;
- Elementi impiantistici (energia elettrica, illuminazione, distribuzione dell'acqua, drenaggio, ecc.).

2.3.29. Giornale lavori

Il Giornale dei lavori è un documento disposto dall’art. 14 del D.M. 49/2018, informazioni relativamente alle sue caratteristiche e alla sua tenuta sono riportate anche all’art. 182 del Regolamento degli Appalti (D.P.R. 207/2010).

In particolare, nel D.P.R. (Presidente della Repubblica, 2010), viene definito che la tenuta del documento è responsabilità di un ispettore di cantiere (assistente del Direttore Lavori, vedi punto 2.2.6) ed è quindi firmato dal D.L., oppure è redatto direttamente dal D.L. stesso. Il Giornale lavori, secondo le disposizioni del Decreto, deve essere compilato ogni giorno e, nel caso in cui non sia il D.L. stesso a compilarlo, questi è tenuto a controllarlo ogni dieci giorni, per verificarne la correttezza e, se necessario, inserirvi annotazioni o correzioni.

GIORNALE DEI LAVORI															
STAZIONE APPALTANTE: _____															
LAVORI: _____															
IMPRESA: _____															
DATA	ANNOTAZIONI SPECIALI E GENERALI sull'andamento e modo di esecuzione dei lavori, sugli avvenimenti straordinari e sul tempo utilmente impiegato.	Operai e mezzi d'opera impiegati dall'Impresa											OSSERVAZIONI E ISTRUZIONI della direzione lavori, del responsabile del procedimento, del coordinatore per l'esecuzione, del collaudatore.		
		Capo cantiere	Operaio specializzato	Operaio qualificato	Operaio comune	Escavatore	Escavatore	Miniescavatore	Autocarro	Autocarro					

L'IMPRESA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Figura 30 - Esempio template di un Giornale Lavori (Studio Petrillo, s.d.)

Secondo le indicazioni riportate sempre dall’art. 14 del D.M. 49/2018 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), le informazioni che devono essere annotate, in ordine cronologico, all’interno del Giornale dei lavori sono:

- *“L'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;*
- *La qualifica e il numero degli operai impiegati;*
- *L'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;*
- *L'elenco delle provviste fornite dall' esecutore, documentate dalle rispettive fatture, ed eventuali eventi infortunistici;*
- *Indicazione delle circostanze degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili. Sono*

indicate quindi qualsiasi tipo di osservazione che potrebbe influire in qualche modo sull'avanzamento o sui lavori in generale. Queste informazioni sono utili in caso di riserve;

- L'indicazione delle riunioni di coordinamento e i diversi controlli eseguiti dalla direzione lavori;
- Le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del R.U.P. e del direttore dei lavori;
- Le relazioni indirizzate al R.U.P.;
- I processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- Le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
- Le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi."

2.3.30. Libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste

I Libretti di misura sono documenti disposti dall'art. 14 del D.M. 49/2018; informazioni relativamente alle sue caratteristiche e alla sua tenuta sono però riportate anche all'art. 183 del Regolamento degli Appalti (D.P.R. 207/2010).

Secondo quanto riportato dall'art. 14 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), i Libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste sono dei documenti che "contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori".

Inoltre, lo stesso articolo, definisce che, all'interno dei Libretti, è contenuta anche l'indicazione della quantità di lavorazione eseguita ed eventuali documenti grafici quotati delle lavorazioni, oltre che memorie esplicative finalizzate a dimostrare chiaramente ed esattamente la forma e il modo di esecuzione della lavorazione. Inoltre, nel caso in cui la misura sia stata eseguita tramite medie di più misure, si devono riportare tutte le indicazioni, le regole di calcolo e i risultati ottenuti nel procedimento di calcolo.

STAZIONE APPALTANTE: _____
LAVORI: _____
IMPRESA: _____

LIBRETTO DELLE MISURE

DATA delle misure	ARTICOLO DI ELENCO	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVviste	DIMENSIONI			PRODOTTI			FIGURE ED ANNOTAZIONI
			Lunghezza	Larghezza	Altezza	U.m.	Negativi	Positivi	

L'IMPRESA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Inoltre, all'interno dell'art. 14, viene comunicato che in caso di lavori a corpo, nel Libretto sono riportate le percentuali di completamento della lavorazione.

Secondo le indicazioni riportate nel D.M. 49/2018, questi documenti sono compilati dall'ispettore di cantiere e approvati dal D.L. (vedi punto 2.2.6), oppure direttamente firmate dal direttore dei lavori e dall'esecutore (o da un suo tecnico), che deve essere presente alle misurazioni.

Secondo quanto riportato dall'ingegner Furcolo (Furcolo, 2017), il fine per cui è compilato il Libretto consiste nel:

- *“rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del R.U.P.;*
- *controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate”.*

2.3.31. Stato Avanzamento Lavori (SAL)

Lo Stato avanzamento lavori fa parte dei documenti contabili disposti dall'art. 14 del D.M. 49/2018, informazioni relativamente alle sue caratteristiche e alla sua tenuta sono presenti anche all'art. 194 del Regolamento degli Appalti (D.P.R. 207/2010).

Secondo quanto riportato dall'art. 14 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), il SAL riassume tutte le lavorazioni eseguite nel cantiere, dal principio dell'appalto fino alla data di compilazione, ed il relativo corrispettivo che è stato maturato dall'inizio dei lavori fino a quel momento da parte del soggetto incaricato principale. La sua redazione è compiuta sulla base delle informazioni riportate all'interno del Registro di contabilità (vedi punto 2.3.32).

Sempre secondo quanto definito dal D.M. 49/2018 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), lo Stato di Avanzamento Lavori è redatto dal D.L. in corrispondenza delle scadenze definite da contratto. Il Direttore dei Lavori invia poi il documento al R.U.P. (vedi punto 2.2.7), il quale procederà all'emissione del certificato di pagamento. Prima dell'inoltro del certificato di pagamento alla stazione appaltante, il R.U.P. verifica la regolarità contributiva della stessa e, verificata questa, procede all'emissione.

Secondo le indicazioni riportate da Furcolo (Furcolo, 2018), i SAL sono strutturati in tre sezioni differenti: una prima sezione di frontespizio nella quale sono inserite le informazioni relative a:

- L'oggetto dei lavori;
- L'impresa esecutrice dei lavori;
- L'ordine progressivo dello stato di avanzamento;
- La data a cui si riferisce la registrazione dell'avanzamento dei lavori.

 Comune di MILANO Provincia di Milano		pag. 1	
STATO AVANZAMENTO LAVORI N. 1 A TUTTO IL 09/05/2016			
OGGETTO:	Costruzione di un complesso di fabbricati destinati ad abitazione ed a negozi nel centro urbano del Comune di Milano.		
COMMITTENTE:	Sviluppo Milanese s.r.l.		
IMPRESA:	La Costruttrice S.p.A.		
Contratto in data 21/12/2015 rep. n. 432 registrato a Milano in data 28/12/2015 al n. 2243 di euro 364 046,31			
Data Offerta:	15/12/2015	IMPORTO DEL PROGETTO:	384 096,01
Data Consegna:	15/01/2016	Somme a Disposizione:	46 997,58
Data Inizio Lavori:	15/04/2016	Importo per la Sicurezza:	9 046,31
Giorni Utili per Ultimazione:	365	Importo per la Manodopera:	0,00
Data Utile per Ultimazione:	15/04/2017	IMPORTO DI VARIANTE	0,00
Giorni di Sospensione:	0	Somme a Disposizione (variante):	0,00
Numero di Sospensioni:	0	importo per la Sicurezza (variante):	0,00
Nuova Data Ultimazione:	___/___/___	importo per la Manodopera (variante):	0,00
		Anticipazione:	0,00
<small>Studio Tecnico di Progettazione, Direzione dei Lavori e Contabilità Palazzi & Palazzi Via dei Milie, 999 - MILANO - tel. 02/5544321 - e-mail: studio@palazzi.com</small>			

Figura 32 - Esempio frontespizio Stato di avanzamento lavori (Furcolo, 2018)

Al frontespizio segue quindi il corpo del documento, nel quale è riportato un elenco delle lavorazioni da svolgersi in cantiere, ognuna corredata da relativo codice identificativo, descrizione, quantità eseguita, prezzo unitario e prezzo totale da corrispondere all'esecutore per la specifica lavorazione. L'ultima sezione del documento è costituita da un riepilogo finale, nel quale si riporta l'ammontare totale da riconoscere all'esecutore per lo specifico Avanzamento Lavori.

Num. Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI	
			unitario	TOTALE
RIEPILOGO				
RIEPILOGO FINALE				
<i>Tipologia Appalto: a Corpo e Misura Tipologia Offerta: Prezzi Unitari Importo dei Lavori per la Sicurezza a cui NON applicare il Ribasso euro 9'046,31 Incidenza Sicurezza - IS = 9'046,31 / 384'096,01 = 0,0235522102924214</i>				
	LAVORI A CORPO euro			40'494,79
	LAVORI A MISURA euro	aliquota		(2,0889%) 10'342,46
		SOMMARIO euro		50'837,25
	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso = ((SAL / Po) * SCS) = ((50'837,25 / 355'000,00) * 9'046,31) = euro			1'295,46
		PER LAVORI A CORPO - LAVORI A MISURA euro		52'132,71
		TOTALE euro		52'132,71
Milano, 09/05/2016 L'Impresa La Costruttrice s.r.l. Il Direttore dei Lavori Ing. Valerio Dirotto				

Figura 33 - Esempio riepilogo finale Stato di avanzamento lavori (Furcolo, 2018)

2.3.32. Registro di contabilità

Il registro di contabilità fa parte dei documenti contabili disposti dall'art. 14 del D.M. 49/2018; informazioni relative alle sue caratteristiche e alla sua tenuta sono riportate anche all'art. 187 del Regolamento degli Appalti (D.P.R. 207/2010).

Secondo quanto riportato dall'art. 14 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), il Registro di contabilità è il documento contabile nel quale sono riportate "le trascrizioni delle annotazioni presenti nei libretti delle misure, nonché le domande che l'esecutore ritiene di

fare e le motivate deduzioni del direttore dei lavori". Questo è il documento "che riassume ed accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto vengono applicati i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore".

Secondo quanto indicato anche nella descrizione dello Stato Avanzamento Lavori e dall'art. 14, il Registro di contabilità viene consultato dal D.L. nel momento in cui vi è da redigere il SAL, poiché in esso, viene indicata, per ciascuna lavorazione, la quantità eseguita in cantiere e i relativi importi. In questo modo il Direttore dei Lavori può verificare l'ammontare del corrispettivo maturato dall'esecutore e procedere all'emissione del SAL.

N.	Data	CODICE E.P.U.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Lib. to N.	Pg	Prodotti	Prezzo (E)	IMPORTO (E)	
								Liquidato	Pagato
1	15/09/05	1.4.1	Scavo di sbancamento eseguito a mano o con mezzo meccanico fino ad una profondità di 1,5 m, compreso trasporto dei materiali di risulta.	m3	1	1	374,760	9,47	3.548,98
2	20/09/05	1.4.2	Calcestruzzo di fondazione.	m3	1	1	352,000	80,92	28.483,84
3	26/09/05	1.4.3	Muratura di mattoni pieni	m3	1	1	13,230	45,21	598,13
Sommano i lavori a misura							32.630,95		
4	26/09/05	2.3	STALLE - DEPENDANCE	ali.	1	50,0000 %	35,000,00		17.500,00
5	10/11/05	2.1	STALLE - FIENILE	ali.	1	23,6000 %	12,000,00		2.832,00
6	10/11/05	2.2	STALLE - STALLA	ali.	1	58,7000 %	20,000,00		11.740,00
Sommano i lavori a corpo							32.072,00		
20/09/05			Lista N° 1						1.380,50
Totale lavori in economia							1.380,50		
15/09/05			Anticipazione materiali						2.300,00
Totale fatture in anticipazione							2.300,00		
Sommano i lavori del SAL							68.383,45		
Sommano i lavori a tutto il 10/11/05 per l'importo di Euro 68.383,45									
Stato avanzamento dei lavori N. 1 per l'importo netto di Euro 68.383,45									
Rovigo, 20 novembre 2005									
		Il Progettista Geom. Antonio Verdi	Il Responsabile del Procedimento Luigi Bianchi			Il Direttore dei Lavori Ing. Franco Viola			
Emesso il certificato di pagamento N° 1 in data 10/11/05									68.041,53
A riportare							68.383,45		68.041,53

Figura 34 - Esempio Registro di contabilità (Platania, 2010)

Ad ogni Stato di Avanzamento, il Registro viene sottoposto all'esecutore per la sottoscrizione. Durante la fase di firma del registro da parte dell'esecutore, questo può sottoporre dei quesiti alla D.L. che, nei successivi 15 giorni, deve provvedere a fornire le risposte alle richieste. Il registro di contabilità può essere anche firmato dall'esecutore con riserva. Nel caso in cui l'esecutore non firmasse il registro, oppure lo firmasse senza nessuna riserva, i dati riportati nel Registro si considerano accettati e accertati da parte dell'esecutore e quindi questo non ha più possibilità di rifarsi su quella parte del registro.

Riassumendo quindi le funzioni del Registro di contabilità, si ha che tale documento:

- Registra in ordine cronologico le operazioni effettuate dall'appaltatore, sulla base dei dati rilevati dal libretto delle misure;
- Riporta i prezzi unitari per i lavori "a misura";
- Riporta gli importi delle categorie contabili per i lavori "a corpo";
- È il documento dove l'appaltatore appone le "riserve";
- Determina il credito dell'Appaltatore.

2.3.33. Sommario del registro di contabilità

Il Sommario del registro di contabilità è un documento contabile che può essere previsto all'interno di un procedimento di costruzione, secondo le indicazioni riportate al comma 2 dell'art. 14 del D.M. 49/2018.

SOMMARIO DEL REGISTRO DI CONTABILITÀ

Articolo dell'elenco	Descrizione	Prg. Reg.	N. Reg.	Quantità	Quantità per prezzo unitario		
B01.5.02.040.a	Scavo a sezione obbligata compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque, escluso trasporto alla discarica: in terreno naturale: profondità fino a 2 m Euro 1,8 / mc	2	1	507,555	913,60		
				4	1	500,026	900,05
		18/06/2002 Totale al S.A.L. 1				1.007,581	1.813,65
		02/12/2002 Totale al S.A.L. 2		20	1	1.007,581	1.813,65
		07/11/2003 Totale al S.A.L. 3				127,991	230,38
				1.135,572	2.044,03		
B01.5.02.044.a	Carico e trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo compreso lo spandimento del materiale sulle aree di discarica: in condizioni stradali medie: distanza fino a 200 m Euro 1,04 / mc	3	1	507,555	527,86		
				5	1	500,026	520,03
		18/06/2002 Totale al S.A.L. 1				1.007,581	1.047,89
		02/12/2002 Totale al S.A.L. 2		21	1	1.007,581	1.047,89
		07/11/2003 Totale al S.A.L. 3				127,991	133,11
				1.135,572	1.181,00		
B04.5.01.001.b	Getto di conglomerato cementizio preconfzionato a dosaggio con cemento 32.5 R:200 kg/mc Euro 67,94 / mc	6	1	19,709	1.339,03		
				7	1	20,978	1.425,25
		18/06/2002 Totale al S.A.L. 1				40,687	2.764,28
02/12/2002 Totale al S.A.L. 2				40,687	2.764,28		

Figura 35 - Esempio Sommario del Registro di contabilità (Platania, 2010)

Secondo quanto indicato dal Decreto, il Sommario "riporta ciascuna partita e la classifica secondo il rispettivo articolo di elenco e di perizia; nel caso di lavori a corpo, il sommario specifica ogni categoria di lavorazione secondo lo schema di contratto, con l'indicazione della rispettiva aliquota di incidenza rispetto all'importo contrattuale a corpo. Il sommario indica, in occasione di ogni stato d'avanzamento, la quantità di ogni lavorazione eseguita e i relativi importi, al fine di consentire una verifica della rispondenza con l'ammontare dell'avanzamento risultante dal registro di contabilità".

2.3.34. Elenco prezzi

L'Elenco prezzi è un documento descritto all'interno dall'art. 32 del Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici (D.P.R. 207/2010), unitamente al computo metrico estimativo e al quadro economico del progetto esecutivo.

L'Elenco prezzi è un elaborato che viene redatto inizialmente in fase di progetto; in esso vengono riportati i prezzi unitari da applicare alle quantità delle lavorazioni da eseguirsi in cantiere, al fine di redigere successivamente il computo metrico estimativo di progetto. Secondo quanto riportato nel D.P.R. 207/2010 (Presidente della Repubblica, 2010), i prezzi contenuti all'interno dell'Elenco devono essere *“dedotti dai vigenti prezzari della stazione appaltante [...] o, in mancanza della corrispondente voce nei prezzari, dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata”*.

Il motivo per cui viene però citato l'Elenco prezzi nel presente lavoro di tesi consiste nel fatto che, nel momento in cui ci si trovasse ad eseguire una lavorazione che non era inizialmente prevista dal contratto (ed in particolare si fa riferimento al procedimento di perizia di variante), risulta essere necessario provvedere ad una variazione dell'Elenco inizialmente presentato in gara (art. 163 D.P.R. 207/2010). Pertanto, nel caso in cui il progetto di variante preveda l'introduzione di lavorazioni differenti rispetto a quelle già presenti nel contratto, risulterà necessario occuparsi di integrare il prezzo di tali nuove lavorazioni all'interno dell'Elenco prezzi (art. 161 D.P.R. 207/2010). In tal caso, le modalità di redazione di questi nuovi prezzi sono illustrate all'art. 163 del D.P.R. 207/2010 (Presidente della Repubblica, 2010), in cui si riporta come *“i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:*

- *Desumendoli dal prezzario di cui all'articolo 32, comma 1;*
- *Ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;*
- *Quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.”*

2.3.35. Quadro comparativo di variante

Il Quadro comparativo di variante è un documento disposto dal Comunicato del 16 luglio 2014 dell'ANAC e rientra all'interno degli atti da comporre nel momento in cui un procedimento edilizio è interessato da un processo di variante in corso d'opera.

Num. Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE	QUANTITA'			PREZZO	IMPORTI		VARIAZIONI		variaz. %
		Progetto	Variante	variazioni		Progetto	Variante	IN PIU'	IN MENO	
R I P O R T O								13.573,97	4.608,04	
D.1090.1020.02	pezzatura, compreso: la fornitura e la cernita del materiale, la formazione dei cunicoli di aerazione, lo spi ... rificale con pietrisco o ghiaia; valutato per la cubatura effettiva in opera; sistemato a macchina e parzialmente a mano									
	Sommano mc	364,070	315,670	-48,400	24,00	8.737,68	7.576,08		1.161,60	-13,294
17 D.11	FINESTRA E PORTAFINESTRA CON AVVOLGIBILE; fornitura e posa in opera di infisso di qualunque tipo in alluminio, finito con resina poliestere, di colore a scelta della D.L. all'atto ... cone. Compreso ancora, l'onere per le necessarie opere murarie e ogni altro onere, fornitura per dare il lavoro finito.									
	Sommano mq	1.335,000	580,810	-754,190	280,00	373.800,00	162.626,80		211.173,20	-56,494
18 D.1100.1200.02	Fornitura e posa in opera di SOLAIO DI COPERTURA PIANO O INCLINATO dello spessore di cm 25+4, calcolato per un sovraccarico di 180 kg/mq più peso proprio, realizzato con travetti p ... mpittata e di ripartizione dei carichi, ma compresa quella incorporata nel travetto prefabbricato PER LUCI FINO A m 6.50									
	Sommano mq	457,200	533,410	76,210	42,00	19.202,40	22.403,22	3.200,82		16,669
19 D.1110.1070.15	Fornitura e posa in opera di MURATURA IN MUROBLOCCO PESANTE DI LATERIZIO, eseguita fino a m 5.00 di altezza dal sottostante piano di appoggio, retta o curva, data in opera con mal ... palle, sguinci, architravi, lesene e spigoli, lo sfido e il tiro in alto spessore 20 cm con muroblocco pesante 20x25x30									
	Sommano mq	451,100	302,490	-148,610	27,00	12.179,70	8.167,23		4.012,47	-32,944
20 D.1110.1080.02	Fornitura e posa in opera di MURATURA IN BLOCCO LATERIZIO AD INCASTRO VERTICALE con elevate caratteristiche meccaniche, termoisolanti e resistente al fuoco, eseguita fino a m 5.00 ... i spalle, sguinci, architravi, lesene e spigoli, lo sfido e il tiro in alto spessore 30 cm con blocco portante 30x25x25									
	Sommano mq	376,180	500,480	124,300	39,00	14.671,02	19.518,72	4.847,70		33,043
21 D.1110.1080.04	Fornitura e posa in opera di MURATURA IN BLOCCO LATERIZIO AD INCASTRO VERTICALE con elevate caratteristiche meccaniche, termoisolanti e resistente al fuoco, eseguita fino a m 5.00 ... e, sguinci, architravi, lesene e spigoli, lo sfido e il tiro in alto spessore 30 cm con blocco di tamponamento 30x25x25									
	Sommano mq	362,720	225,880	-136,840	39,00	14.146,08	8.809,32		5.336,76	-37,726
22 D.1140.1040.02	DISCENDENTE PLUVIALE IN TUBO DI PVC A SEZIONE CIRCOLARE, colore grigio/marrone, dato in opera compresi collari fermatubo, tasselli, sigillanti, eventuali curve, sfidri, tagli etc diametro 100 mm									
	Sommano m	194,500	131,100	-63,400	10,00	1.945,00	1.311,00		634,00	-32,596
23 D.1140.1110.02	BOCCHETTONE DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO, del tipo ad inserimento diretto verticale nel discendente, con codolo da mm 250, in opera compreso parafoglia o paraghiaia in PVC per inserimento in tubo F1 diam 100 mm									
	Sommano cad	20,000	11,000	-9,000	11,00	220,00	121,00		99,00	-45,000
A R I P O R T A R E								21.622,49	227.025,07	

Figura 36 - Esempio quadro comparativo di variante (Comune di Iglesias, 2008)

In particolare, il Comunicato dell'ANAC (ANAC, 2014) definisce che il Quadro deve essere redatto dalla stazione appaltante (soggetto proponente). Esso rappresenta un confronto tra il progetto inizialmente approvato e contenuto nel contratto siglato tra le parti successivamente alla gara, e il nuovo progetto di variante. Nel Quadro comparativo di variante, in particolare, sono evidenziate le lavorazioni differenti tra le due versioni di progetto e il differente costo delle stesse.

2.3.36. Atto aggiuntivo

L'Atto aggiuntivo è un documento che era disposto dall'art. 217 e 311 del Regolamento sugli appalti (D.P.R. 207/2010), nel quale veniva riportato come, nel caso in cui il progetto fosse stato soggetto ad una procedura di variante che comportasse una variazione del valore del contratto superiore al "quinto d'obbligo" (il 20% del valore), allora "la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali [...] è condizionata tale accettazione" (Presidente della Repubblica, 2010).

Questo rappresenta quindi un documento aggiuntivo al contratto, da compilarsi, nel momento in cui, i lavori subiscono una variazione sostanziale di quantità (sopra il 20%) e nel quale sono esplicitate le lavorazioni aggiuntive da compiersi, previste dal progetto di variante.

Con l'uscita del nuovo Codice dei Contratti (D.lgs. 50/2016), il D.P.R. 207/2010 è stato parzialmente abrogato (secondo quanto riportato all'art. 217 D.lgs. 50/2016) e, sebbene non in maniera esplicita, il nuovo testo riprende il concetto di "quinto d'obbligo", con la relativa sottoscrizione di atto aggiuntivo (Donati, 2020).

2.3.37. Certificato di ultimazione lavori

Il Certificato di ultimazione lavori è un documento disposto dall'art. 12 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49. Secondo tale articolo, *“Il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al R.U.P., il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore”* (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018).

Con il Certificato di ultimazioni lavori, il Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6) attesta, a seguito di una visita in sopralluogo al sito, che i lavori a carico dell'esecutore siano stati effettivamente ultimati e che sia quindi possibile procedere al rilascio del Conto finale (vedi punto 2.3.39) e al collaudo dell'opera.

2.3.38. Verbale constatazione stato lavori

Questo è un documento redatto dal Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6) al termine della scadenza del contratto con il soggetto incaricato principale, successivamente alla visita in cantiere in contraddittorio con lo stesso. Il Verbale di constatazione ha quindi il fine di tracciare un resoconto dello stato dei lavori alla data di scadenza del termine del contratto. Esso è utile, inoltre, al fine dell'eventuale applicazione di penali previste nel contratto in caso di ritardata esecuzione (ACCA Software, 2019).

La sua redazione è disciplinata dall'art. 12 del D.M. 49/2018 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018) relativamente alle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori.

2.3.39. Conto (o Stato) finale dei lavori

Il Conto finale dei lavori fa parte dei documenti contabili disposti dall'art. 14 del D.M. 49/2018. Informazioni relativamente alle sue caratteristiche e alla sua tenuta sono riportate anche all'art. 200 del Regolamento degli Appalti (D.P.R. 207/2010).

Secondo quanto riportato all'art. 14 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018), *“il conto finale dei lavori è compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi ed è trasmesso al R.U.P. unitamente ad una relazione, in cui sono indicate vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione”*.

In base a quanto riporta l'ingegner Furcolo (Furcolo, 2018), lo Stato finale dei lavori ha una struttura e contiene delle informazioni simili allo Stato di avanzamento lavori (vedi punto 2.3.31), con alcune variazioni sostanziali. Il Conto può essere infatti suddiviso in tre sezioni differenti: le prime due, identiche a quelle che si ritrovano all'interno dei SAL, riportano le lavorazioni eseguite, corredate da relative quantità, prezzi unitari, importi riconosciuti ed un riepilogo finale, nel quale si definisce l'importo complessivo dei lavori e altre informazioni sull'appalto. A differenza del SAL però, il Conto finale ha anche una terza sezione, denominata *“Riepilogo dello Stato finale dei lavori”*, nella quale si riportano:

- L'importo totale netto dei lavori;
- Gli acconti già corrisposti, a dedurre dagli importi precedenti;
- L'eventuale credito a favore dell'impresa.

Num. Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	R I P O R T O			
<u>RIEPILOGO STATO FINALE DEI LAVORI</u>				
	TOTALE NETTO DEI LAVORI euro			117'120,59
	A DEDURRE ACCONTI GIÀ CORRISPOSTI:			
	<u>CERTIFICATI DI PAGAMENTO:</u>			
	Certificato N.1 del 13/04/2012 euro			87'360,00
	Certificato N.2 del 10/09/2012 euro			17'670,00
	SOMMANO CERTIFICATI DI PAGAMENTO euro			105'030,00
	SOMMANO LE DETRAZIONI euro			105'030,00
	RISULTA IL CREDITO COMPLESSIVO DELL'IMPRESA euro			12'090,59

Figura 37 - Esempio sezione "Riepilogo stato finale dei lavori" (Provincia Regionale di Messina, 2013)

La relativa documentazione da allegare al Conto finale da inviare al R.U.P. è riportata al comma 5 dell'art. 14 del D.M. 49/2018 ed è di seguito riportata:

- *“il verbale o i verbali di consegna dei lavori;*
- *Gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d’opera, aree o cave di prestito concessi in uso all’esecutore;*
- *Le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;*
- *Gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;*
- *Gli ordini di servizio impartiti;*
- *La sintesi dell’andamento e dello sviluppo dei lavori con l’indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell’esecutore non ancora definite;*
- *I verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l’indicazione dei ritardi e delle relative cause;*
- *Gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;*
- *I processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;*
- *Le richieste di proroga e le relative determinazioni del R.U.P.;*
- *Gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;*
- *Tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell’esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo”.*

Il Conto finale viene quindi redatto in una fase successiva al rilascio del Certificato di ultimazione lavori da parte del R.U.P. (vedi punto 2.2.7). Secondo le indicazioni dell’art. 14, il Conto deve essere poi sottoscritto dall’esecutore, il quale, dopo avervi apposto la firma, non potrà più presentare riserve/richieste. Il D.M. 49/2018 definisce un tempo limite massimo di 30 giorni per l’apposizione della firma sul Conto finale da parte dell’impresa, oltre al quale, il conto si considera firmato. Successivamente alla firma, entro 60 giorni, il R.U.P. *“redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell’esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l’accordo bonario”* (art. 14 del D.M. 49/2018).

2.3.40. Certificato di collaudo/certificato di regolare esecuzione

Questi sono documenti disposti e descritti dall'art. 102 del Codice degli Appalti (D.lgs. 50/2016), dove si definisce come la finalità del collaudo sia quella di *“verifica di conformità per i servizi e per le forniture, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali”* (Governo italiano, 2016).

COMUNE DI ____
Provincia di ____

RELAZIONE e CERTIFICATO DI COLLAUDO

(Art. 102 Dlgs 18 aprile 2016 n. 50 e smi)

LAVORI: ____ - CUP: ____ - CIG: ____

COMMITTENTE: ____

R.U.P. ____

IMPRESA ____ - ____ - ____

CONTRATTO in data ____, n. di rep. ____, registrato a ____, il __ al n. ____ pari a ____

Premesso

- che il Progetto principale è stato redatto da ____ e approvato con ____, n. ____ in data ____ con l'importo di € ____ di cui € ____ per oneri della sicurezza, con il seguente QE:

Quadro Economico

n.	Descrizione	importo
1	a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)	
2	A misura	____
3	A corpo	____
4	In economia	0,00

Figura 38 - Esempio certificato di collaudo (ACCA Software, 2022)

Il certificato di collaudo è quindi redatto dai collaudatori dell'opera, che, secondo quanto indicato sempre dall'art. 102, sono da uno a tre soggetti scelti dal R.U.P. tra i propri dipendenti, oppure appartenenti anche ad altre amministrazioni pubbliche, *“con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza”*. Questo, o questi hanno quindi il compito di eseguire una visita di collaudo entro sei mesi dall'ultimazione dell'opera, al termine della quale sono tenuti a redigere il Certificato di collaudo. Questo costituisce un documento con il quale, attraverso una relazione, il collaudatore accerta la collaudabilità dell'opera in quanto correttamente eseguita (Fabrizio, 2022). A tale fine, il certificato di collaudo deve indicare, secondo quanto riporta l'architetto Agliata (Agliata, 2020):

- Se il lavoro sia o no collaudabile;
- A quali condizioni e restrizioni si possa collaudare;
- Quali siano i provvedimenti da prendere qualora non sia collaudabile;
- Quali modificazioni introdurre nel conto finale;
- Il credito residuo dell'esecutore.

L'art. 102 del D.lgs. 50/2016 prevede però, in casi particolari una procedura semplificata. Questa annuncia che, nel caso in cui si abbiano *“contratti pubblici di lavori di importo superiore a 1 milione di euro e inferiore alla soglia di cui all'articolo 35”* e *“per lavori di importo pari o inferiore a 1 milione di euro e per forniture e servizi di importo inferiore alla*

soglia di cui all'articolo 35", il certificato di collaudo può essere sostituito con un Certificato di regolare esecuzione, redatto dal direttore dei lavori.

Secondo quanto riportato da (Agliata, 2020) contenuti minimi del certificato di regolare esecuzione sono:

- Gli estremi del contratto e degli eventuali atti aggiuntivi;
- L'indicazione dell'esecutore;
- L'analisi contabile dell'appalto;
- La registrazione dei fatti di maggiore rilevanza nell'ambito dell'esecuzione dei lavori, verifiche effettuate in corso d'opera, definizione di eventuali criticità;
- Il tempo prescritto per l'esecuzione delle prestazioni e la verifica delle date di effettiva esecuzione delle prestazioni;
- L'importo totale previsto ovvero l'importo finale a saldo da pagare all'esecutore;
- La certificazione di regolare esecuzione esplicitata (con o senza eventuali prescrizioni) o il diniego espresso al riconoscimento della regolare esecuzione.

3. Stato dell'arte

Come affermato nel paragrafo introduttivo, le motivazioni che hanno spinto alla definizione del lavoro compiuto per il presente lavoro di tesi consistono essenzialmente nell'assenza di informazioni complete ed esaustive che definiscano le modalità e i passaggi da seguire in un processo di appalto di costruzioni, secondo quelle che sono le moderne metodologie informatiche BIM.

In maniera tale da fornire una maggiore comprensione dell'argomento e un quadro più chiaro del tema, prima di esporre il prodotto degli studi e delle ricerche eseguite per raggiungere il fine illustrato nella sezione introduttiva, si vuole procedere in questo capitolo ad illustrare quello che è stato l'*iter* temporale che ha condotto il mondo delle costruzioni, con le sue relative norme tecniche, allo stadio a cui siamo giunti oggi. Successivamente verranno mostrate le modalità di gestione attuale delle procedure di appalto per un'opera di costruzione, da parte di un soggetto committente e un esecutore.

L'obiettivo consiste quindi nel delineare in maniera più chiara l'evoluzione del pensiero e delle linee guida che hanno interessato il mondo della gestione informativa, i processi nel settore delle costruzioni e fornire quindi un'idea dell'attuale modalità di gestione degli stessi, base dalla quale si è partiti per la stesura del presente lavoro di tesi.

3.1. Evoluzione normativa

3.1.1. BS/PAS 1192:

Le norme che per prime hanno delineato i principi relativi alla gestione delle informazioni e dei documenti, all'interno dei processi di progetto, sono le serie Inglesi BS 1192 e PAS 1192.

La prima ad uscire fu la BS 1192. La sigla BS è acronimo di *British Standard* e indica una norma armonizzata redatta dall'organizzazione britannica di standardizzazione *British Standard Institution*, di cui quindi la BS 1192 rappresenta una norma nazionale a tutti gli effetti.

La serie BS 1192 nasce come prima iterazione nel 1944 e in questa sua prima versione si occupava di delineare la corretta pratica delle modalità di disegno a mano di elaborati tecnici (BS, 1944). Nel corso degli anni, essendosi evolute le modalità di produzione di tali elaborati, si è evoluta con queste anche la norma, fino a raggiungere una rilevanza pratica per il tema trattato nel presente lavoro di tesi nella sua versione del 2007. La norma BS 1192:2007 "*Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice*" (BS, 2007) rappresenta, come indica il titolo stesso, un codice di pratica per la produzione collaborativa di informazioni all'interno di un qualunque processo di produzione edilizio. Essa si poneva come obiettivo la definizione di metodologie comuni per la nomenclatura, classificazione e lo scambio di dati durante l'impostazione di progetti che prevedessero lo sviluppo di un lavoro collaborativo, nonché la definizione di ruoli e responsabilità all'interno dello stesso (Designing Buildings, 2021).

Sebbene i concetti espressi dalla BS 1192 abbiano molto a che vedere con i principi e i concetti della produzione di informazioni "BIM", mai in questa normativa tecnica viene citata espressamente la volontà di rifarsi a tale concetto ((BS, 2007); (Rizzarda, 2015)). Questo documento, infatti, si poneva al di sopra dei principi espressi dal *Building Information Modelling* e si proponeva invece come linea guida generale per la "*definizione della*

metodologia per la gestione della produzione, distribuzione e qualità delle informazioni di un processo edilizio, utilizzando un processo disciplinato di collaborazione e specifica nomenclatura” (BS, 2016). Questo concetto esula quindi dalla produzione delle informazioni utilizzando una metodologia BIM o meno, ponendosi al di sopra della stessa.

L'introduzione del BIM all'interno dei processi di produzione edilizia si raggiunge pochi anni più tardi, con la pubblicazione della normativa tecnica PAS 1192-2:2013 (BS, 2013). A differenza delle BS, che sono delle norme nazionali inglesi a tutti gli effetti, l'acronimo PAS sta per *Publicly Available Specification* (tradotto “Specificazione disponibile pubblicamente”) e identifica una tipologia di documento normativo che, sebbene completamente simile in forma e struttura alle classiche norme tecniche, differisce per quanto concerne il processo di sviluppo e pubblicazione. Queste norme rispondono infatti ad esigenze di mercato contemporanee, alla loro definizione e costituiscono quindi uno strumento efficace per introdurre velocemente una standardizzazione richiesta da un particolare sponsor (settore, mercato, azienda) (BSI, 2012). La PAS 1192-2:2013 nasce quindi in risposta ad una necessità specifica del periodo e, come tutte le altre norme caratterizzate dalla medesima sigla, due anni dopo la sua pubblicazione doveva essere rivista per decretare se dovesse essere ritirata, rivista, oppure trasformata in un *British Standard* a tutti gli effetti (Designing Buildings, 2021).

In particolare, la PAS 1192 nasce in risposta ad un documento strategico relativo al mondo delle costruzioni pubblicato dal Governo inglese nel maggio del 2011, il *Government Construction Strategy* (UK government, 2011). In questo si evidenziava la necessità di un profondo cambiamento nel mondo delle costruzioni, necessario per risolvere i problemi relativi alle relazioni tra autorità pubbliche e soggetti coinvolti nei processi edilizi, in maniera tale da raggiungere entro il 2016 una riduzione dei costi riguardanti i beni pubblici fino al 20% (BS, 2013).

Uno dei principali strumenti illustrati dal documento del *Government Construction Strategy*, per raggiungere tale obiettivo, era rappresentato dal BIM, in particolare nella sua iterazione di secondo livello¹, la quale, afferma la norma, avrebbe potuto portare ad una riduzione dei costi fino al 25% (Department of Trade and Industry, 2007).

La PAS 1192-2:2013, quindi, specifica i concetti di BIM di secondo livello e li cala ed implementa all'interno delle linee guida precedentemente definite ed illustrate dalla BS 1192:2007.

La PAS si concentra in particolare sui documenti da produrre all'interno del processo di progettazione/costruzione, definiti come PIM (*Project Information Model*), i quali culminano al termine del processo con un AIM (*Asset Information Model*). In questo standard si inizia

¹ Riportando la definizione dell'architetto Meloni, il BIM di livello 2 è il “*BIM proprietario incentrato sulla disciplina o “pBIM”. Ogni disciplina produce le proprie informazioni di progetto all'interno di un ambiente 3D. L'intelligence viene quindi aggiunta ai modelli allegando dati / informazioni; ad esempio, specifiche o dimensioni per ogni oggetto / componente. Vengono stabiliti degli standard per la produzione, lo scambio e l'archiviazione delle informazioni in un CDE. Ogni modello si interfaccia tra loro tramite software middleware, consentendo così l'integrazione per aiutare il coordinamento.*” (Meloni, 2021)

quindi ad eseguire una codificazione e divisione in fasi del processo edilizio, identificando 6 fasi successive: *Assessment and need, Procurement, Post contract-award, Mobilization, Production, Asset information model maintenance* (Designing Buildings, 2021). Per ognuna di queste fasi la norma identifica i documenti e i flussi che devono essere prodotti, secondo quelle che sono le modalità BIM di secondo livello.

La BS 1192:2007, sebbene non tratti il tema del *Building Information Modelling*, ha rappresentato il cappello normativo sotto il quale la PAS 1192-2 ha definito le modalità di raggiungimento degli obiettivi BIM di secondo livello, costituendo in questo modo la base per la diffusione di tale metodologia.

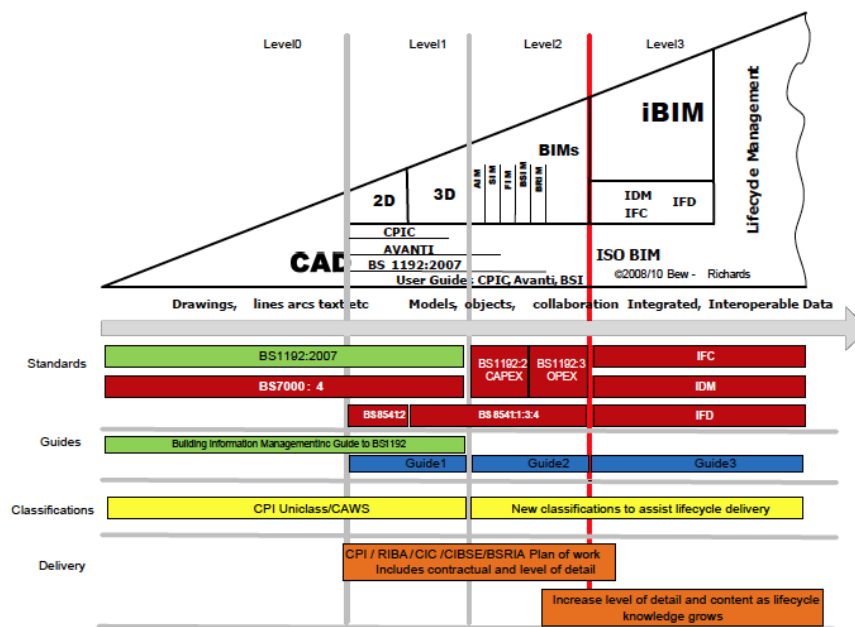


Figura 39 - Triangolo di Bew Richards sulla maturità ed evoluzione del BIM (BIM Industry Working Group, 2011)

I concetti e le informazioni contenuti all'interno delle due norme 1192 sono stati riversati e ampliati all'interno dell'attuale norma tecnica internazionale sul BIM, la ISO 19650. In ragione di questo, sia la BS 1192 che la PAS 1192 sono state ritirate e sostituite nel 2018 con la ISO 19650 (Designing Buildings, 2021).

3.1.2. UNI 11337:

In Italia, il tema della strutturazione dei flussi all'interno di un ambiente BIM viene trattato, ad oggi, dalla serie normativa UNI 11337, la quale costituisce inoltre l'allegato nazionale della norma internazionale ISO 19650:2019 (Pavan, et al., 2020), che sarà illustrata di seguito e la cui parte 2 (ISO 19650-2:2019) costituisce la base di partenza del presente lavoro di tesi.

La prima versione della UNI 11337 risale al 2009. Il titolo di questa era *“Edilizia e opere di ingegneria civile - Criteri di codificazione di opere e prodotti da costruzione, attività e risorse - Identificazione, descrizione e interoperabilità”* (UNI, 2009) e, come si deduce, il tema che essa trattava non era incentrato sulla gestione di processi edilizi, ma piuttosto sulla classificazione e codifica degli elaborati ed elementi prodotti all'interno di un progetto, al fine di garantire una maggiore coerenza all'interno dello stesso (UNI, s.d.). Sebbene questi

siano temi che ritornano all'interno di un processo edilizio e richiamino, in un certo senso, dei concetti propri della produzione collaborativa e del BIM (LOD, codificazione...), allora l'Italia, così come il resto d'Europa (se non per Finlandia e Norvegia), non aveva raggiunto la maturità e le conoscenze necessarie a sviluppare una norma tecnica incentrata completamente sul tema (Rizzarda, 2016).

Questo passaggio si ottiene pochi anni dopo: a partire dal 2014 l'ente UNI compone un gruppo di lavoro (UNI CT 033/GL 05) con l'obiettivo di aggiornare la serie 11337 e fornire le prime linee guida relative al tema del BIM per il settore edilizio in Italia (BibLus-net, 2016). Il lavoro di questo gruppo porta alla pubblicazione, nel 2017, delle prime parti della prima serie normativa italiana sul BIM: la UNI 11337:2017, "Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni". Questa si compone di 10 parti (Figura 2), di cui, ad oggi, solo le prime sette sono state pubblicate, mentre le ultime tre sono in fase di rifinitura e ci si aspetta che escano a breve (Pavan, 2020).



Figura 40 - Struttura della norma UNI 11337 (Pavan, 2020)

Le nozioni riportate all'interno di questa norma tecnica sono relative alla totalità dei temi che comprendono la gestione di un processo edilizio in modalità digitalizzata.

Come anticipato nella fase introduttiva del paragrafo, la UNI 11337 è ancora oggi pienamente in vigore e rappresenta l'allegato nazionale alla norma internazionale sul BIM, la serie ISO 19650. Con l'uscita di quest'ultima, l'ente UNI ha organizzato un nuovo gruppo di lavoro che avrà il compito, negli anni che verranno, di aggiornare il parco normativo italiano in funzione delle informazioni contenute all'interno della norma "madre" internazionale (Pavan, et al., 2020).

3.1.3. ISO 19650:

Il processo di evoluzione normativa illustrato nelle norme tecniche precedenti porta, nel 2019, alla pubblicazione della prima vera serie normativa internazionale sul BIM (Pavan, et al., 2020), redatta dall'ente di normazione internazionale ISO, che prende il nome di "ISO 19650 - Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling".

La prima bozza della norma esce nel 2017, ma la pubblicazione vera e propria delle prime parti avviene solo a gennaio di due anni dopo, nel 2019. In questa occasione sono pubblicate solo due delle quattro parti attualmente disponibili, di cui la prima (ISO 19650-1:2018 -

Concetti e principi) fornisce un quadro introduttivo generale nel quale sono riportati i concetti e i principi del BIM per un processo edilizio (buildingSMART, 2019), mentre la seconda parte (ISO 19650-2:2018 - Fase di consegna dei cespiti immobili) descrive nello specifico le fasi e le attività proprie della gestione di un processo di consegna di un manufatto edilizio o civile (buildingSMART, 2019). È proprio questa seconda parte della norma la base di partenza per il lavoro di tesi sviluppato e quindi il documento tecnico culmine dell'analisi storica condotta nel presente capitolo.

Oltre a queste prime due parti, negli anni successivi, l'ente di normazione internazionale ha pubblicato ulteriori due parti. Rispettivamente: la norma ISO 19650-3:2020, la quale definisce i processi per l'utilizzo e la gestione delle informazioni durante la fase operativa, e la ISO 19650-5:2020, che stabilisce i requisiti di sicurezza delle informazioni (BuildingSmart, 2019).

Come riportato nella descrizione delle norme precedenti, l'uscita della ISO 19650 comporta il ritiro delle due BS e PAS 1192, mentre la UNI 1137 rimane valida e costituisce l'allegato nazionale della ISO.

Dalla norma ISO 19650 derivano, e si rifanno, numerose altre norme che trattano il tema della progettazione con la metodologia BIM, nonostante questa sia una delle ultime nate in materia (Pavan, et al., 2020).

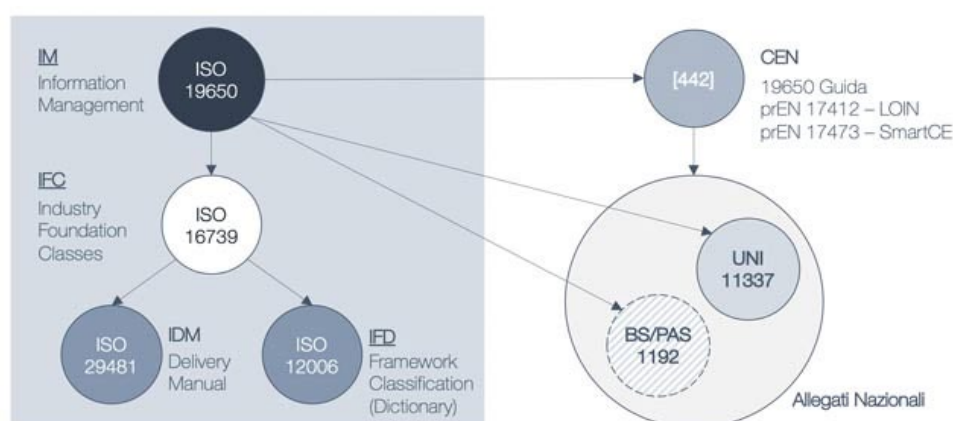


Figura 41 - Mappa normative tecniche collegate alla norma ISO 19650 (Pavan, et al., 2020)

Sebbene inerenti al tema della produzione digitalizzata di informazioni, tali norme non trattano in maniera diretta il tema della gestione e dello sviluppo dei processi edilizi, tema del presente lavoro di tesi, e per questo motivo non sono state approfondite in maniera estesa, così come avvenuto per le altre. Si riporta comunque, per completezza, uno schema riassuntivo di queste ulteriori normative tecniche a cui fa capo la ISO 19650, oltre a quelle esplicitate precedentemente.

3.1.4. Codici e leggi nazionali:

Oltre che alle normative tecniche, è doveroso aggiungere nella presente sezione anche un accenno relativamente alla gestione degli appalti in maniera digitalizzata in ottica di legge, riportando anche in ambito legislativo l'evoluzione dell'approccio tenuto nei confronti di questa modalità d'operare per le opere di costruzione.



Figura 42 - Timeline del BIM nelle leggi nazionali ed internazionali (Pavan, 2020)

Come anticipato nel punto relativo alle norme tecniche BS e PAS 1192 (punto 3.1.1), la prima nazione in Europa a trattare in un documento di legge il tema della gestione digitalizzata degli appalti fu il Regno Unito, nel 2011, con il suo documento strategico *Government Construction Strategy* (UK government, 2011). Come accennato precedentemente, in questo documento il governo pone l'attenzione sull'ingente spreco economico generato dal settore delle costruzioni all'interno del Paese e quindi, così come indicato nell'*Executive Summary* del documento, questo si proponeva come base per un profondo cambiamento nel rapporto tra le autorità pubbliche e l'industria edile, per garantire una riduzione dei costi nel settore fino al 20%.

Tale documento fa da apripista alla rivoluzione avvenuta a livello Europeo soli tre anni dopo, nel 2014. Nel febbraio di quell'anno viene infatti emanata dal Parlamento Europeo la nuova Direttiva sugli appalti pubblici (Direttiva 2014/24/UE) che al comma 4 dell'art.22, introduce l'uso del BIM per lo sviluppo dei lavori di appalto pubblici negli stati membri: *"Per gli appalti pubblici di lavori e i concorsi di progettazione, gli Stati membri possono richiedere l'uso di strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti di simulazione elettronica per le informazioni edilizie o strumenti analoghi."* (Parlamento Europeo, 2014).

A livello nazionale, il BIM e la gestione informatizzata dei processi edilizi fa la sua comparsa nel 2016, con il Nuovo Codice degli Appalti (D.lgs. 56/2016) nel quale, all'articolo 23, si definisce che *"la progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo ed è intesa ad assicurare: [...] la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (BIM)"* (Governo italiano, 2016). Con il D.lgs. 56/2016 di fatto si introduce quindi l'utilizzo del BIM all'interno degli appalti pubblici in Italia, ma non se ne impone l'obbligo, sebbene il suo impiego risulti evidentemente consigliato per i relativi vantaggi connessi alla maggiore qualità del progetto e al risparmio sia in termini economici che temporali.

La non obbligatorietà dello sviluppo della gestione di appalto con il BIM cade però l'anno successivo, con l'emanazione del cosiddetto "Decreto BIM" (DM 560/2017) e con il tracciamento della strada della progressiva obbligatorietà del BIM negli appalti pubblici. Questa prevede, a partire dal 2019 una *"progressiva introduzione dell'obbligatorietà dei suddetti metodi presso le stazioni appaltanti"*: la metodologia BIM sarà obbligatoria dal primo anno solo per le opere definite 'complesse' (*"ad elevato contenuto tecnologico"* e *"da rilevanti difficoltà realizzative"*), (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2017) con importi uguali o superiori ai 100 milioni di euro e annualmente tale soglia verrà abbassata

fino all'anno 2025, quando sarà previsto l'impiego per tutte le opere con importo inferiore a 1 milione di euro.

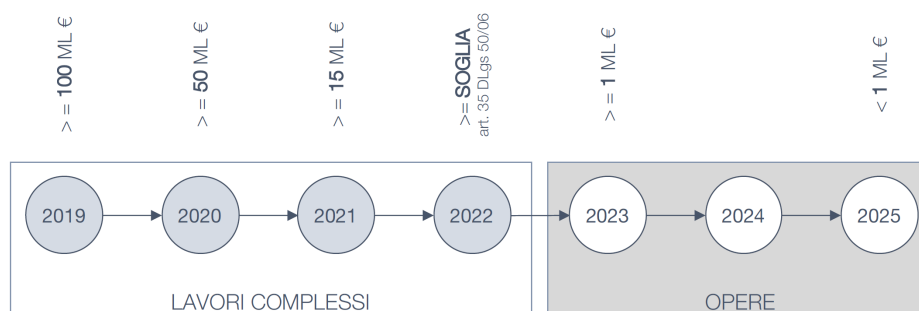


Figura 43 - Timeline obbligatorietà dell'impiego di strumenti BIM nella gestione del processo di costruzione delle opere edilizie e civili secondo il DM 560/2017 (Pavan, 2020)

Questo quadro fornisce un'immagine più chiara relativamente all'importanza che ricopre anche il presente lavoro di tesi e la necessità che si ha nel mondo delle costruzioni di avere un flusso codificato ed univoco per gestire un appalto, seguendo quelle che sono le linee guida e i precetti della metodologia BIM. Infatti, se dal 2025 tutte le opere sotto il milione di euro dovranno essere sviluppate utilizzando questi strumenti, vuol dire che quasi la totalità dei nuovi manufatti edilizi e civili e la totalità delle grandi opere saranno sviluppate in tal senso e sarà per cui necessario arrivare a quella data con un livello di sviluppo degli strumenti, tale da garantire una efficace e affidabile gestione di tali processi.

3.2. Normativa tecnica: ISO 19650-2:2018

Partendo quindi dallo sviluppo dei flussi per gli appalti di costruzione, come indicato nella sezione precedente, la norma che ad oggi fornisce il quadro relativo alla gestione di un appalto di costruzione con la metodologia BIM è la ISO 19650-2.

Si procede qui di seguito ad illustrarne il flusso. La norma identifica e suddivide in primo luogo la commessa in otto fasi di gestione (o attività, come definite dalla ISO stessa), che sono le seguenti:

- 1 Valutazione (di fattibilità) e formulazione delle esigenze
- 2 Invito a presentare offerte
- 3 Offerte
- 4 Incarico
- 5 Mobilitazione
- 6 Produzione collaborativa di informazioni
- 7 Consegna del modello informativo
- 8 Chiusura della commessa (fine della fase di consegna)
- A Modello informativo con lo stato di avanzamento del(i) successivo(i) gruppo di fornitura per ogni incarico
- B Attività svolte per la commessa
- C Attività svolte per l'incarico
- D Attività svolte durante la fase di aggiudicazione e di affidamento (di ogni incarico)
- E Attività svolte durante la fase di pianificazione e di programmazione delle informazioni (di ogni incarico)
- F Attività svolte durante la fase della produzione delle informazioni (di ogni incarico)

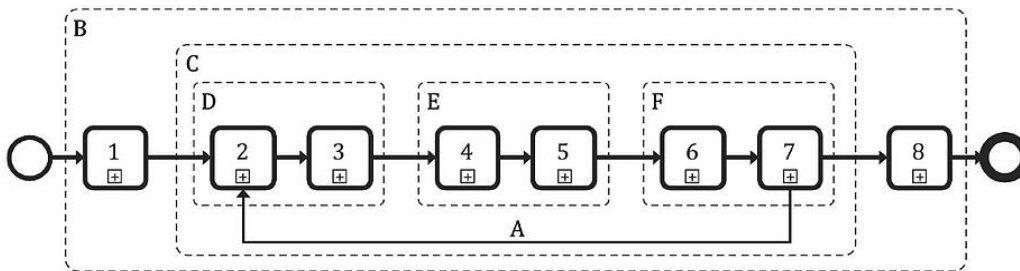


Figura 44 - Attività del processo edilizio secondo la UNI EN ISO 19650-2 (UNI EN ISO, 2019)

Ciascuna di queste attività è a sua volta strutturata, al punto 5 della ISO (*“Processo di gestione delle informazioni durante la fase di consegna dei cespiti immobili”*) in ulteriori sottoprocedi (definiti a loro volta come *“attività”* dalla norma, di seguito invece definiti come *“azioni”* o *“sotto attività”* al fine di evitare confusione). Si procede quindi alla descrizione di ciascuna attività, destrutturandola nelle diverse sotto attività che la compongono.

3.2.1. Valutazione (di fattibilità) e formulazione delle esigenze

La prima attività che la ISO definisce necessaria, per l’inizio di una commessa BIM, è la *Valutazione e formulazione delle esigenze*, connesse alla commessa, da parte del soggetto proponente la stessa. Questa attività si compone di otto passaggi che il soggetto proponente deve compiere per approcciare al meglio il processo di commessa che seguirà. In particolare, la ISO definisce come passaggio primario, la designazione di una o più figure all’interno della propria organizzazione, come responsabili della gestione delle informazioni durante tutto l’arco della commessa (1.1). Seguono quindi a questa prima sotto attività le azioni 1.2 e 1.3. La prima è relativa alla definizione dei requisiti informativi inerenti al cespite immobile (AIR), necessari, come riporta la UNI EN ISO 19650-2, *“per affrontare le domande alle quali il*

soggetto proponente è tenuto a dare risposta(e) in ciascuno dei punti decisionali chiave per l'intera commessa" (UNI EN ISO, 2019), mentre la seconda definisce le scadenze per la commessa, in conformità con il piano di consegna delle informazioni (PPW, vedi punto 2.3.27) definito da progetto.

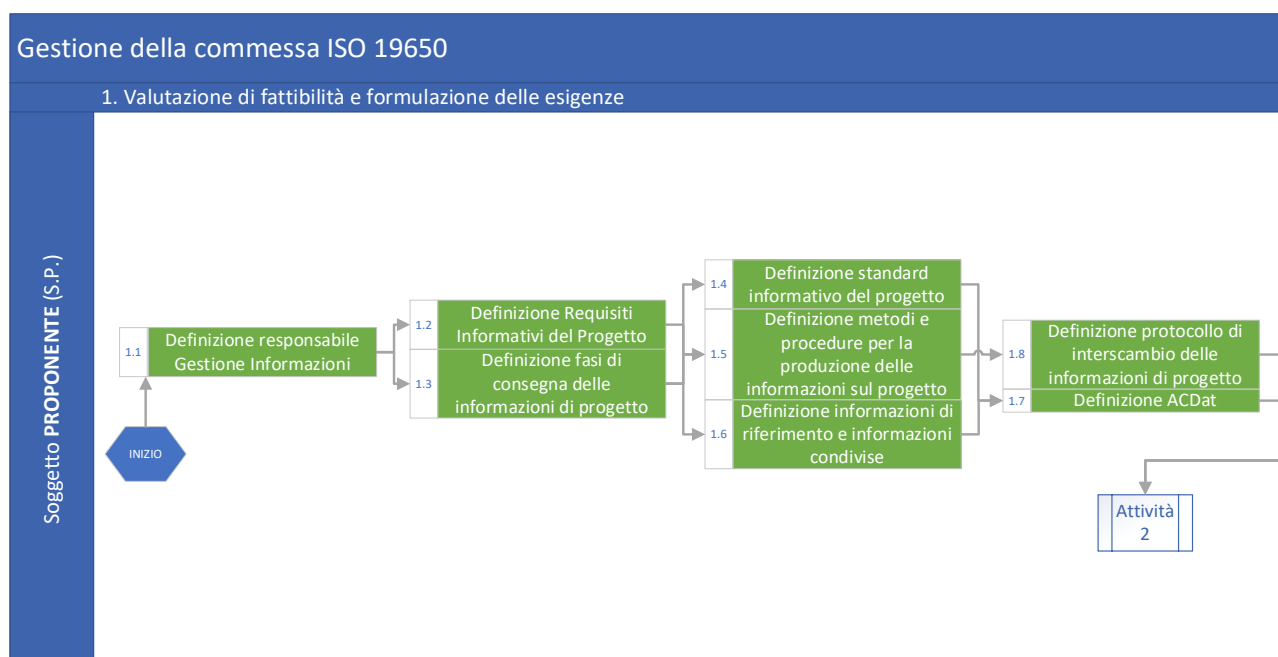


Grafico 1 – Flusso ISO 19650-2, Attività 1

La ISO, quindi, fa avanzare il processo all'interno di questa prima attività con l'esecuzione delle ulteriori sotto attività di definizione, dei metodi e procedure della produzione delle informazioni (1.5), delle norme informative di commessa (1.4) ed infine delle informazioni di riferimento e risorse condivise che il soggetto proponente intende condividere con il soggetto incaricato principale, nelle diverse fasi della commessa (gara, aggiudicazione, ecc.) (1.6).

Le ultime due sotto attività che dovrà compiere l'organizzazione proponente e che definiscono la conclusione di questa prima attività di commessa di valutazione e formulazione delle esigenze, sono relative alla predisposizione (configurazione, implementazione e sostegno) dell'ambiente di condivisione dati di commessa (ACDat, vedi punto 2.1.2) (1.7) e alla definizione del Protocollo Informativo di Commessa (PIP, vedi punto 2.3.4) (1.8). Relativamente all'azione 1.7, la norma ammette anche la possibilità di incaricare un soggetto terzo, per la predisposizione e gestione di tale ambiente di condivisione. L'eventuale affidamento esterno dovrebbe comunque essere seguito prima della fase di gara e della nomina di qualsiasi altro soggetto incaricato.

3.2.2. Invito a presentare l'offerta

Terminata la fase preliminare di valutazione delle esigenze e raccolta, e terminata la predisposizione delle informazioni e strumenti per la corretta esecuzione della commessa, la ISO definisce come seconda attività, svolta sempre interamente all'interno dell'organizzazione proponente, la preparazione per gli inviti a presentare le offerte. Questa attività si compone di quattro punti, sviluppati in tre fasi successive.

In primo luogo, la ISO riporta lo svolgimento della sotto attività relativa alla definizione dei requisiti di scambio delle informazioni da parte del soggetto proponente (2.1). La definizione di tali requisiti è resa plastica all'interno del Capitolato Informativo (vedi punto 2.3.8), che rappresenterà la base per la successiva fase di gara e a cui il soggetto incaricato principale dovrà rispondere in maniera efficace durante l'incarico.

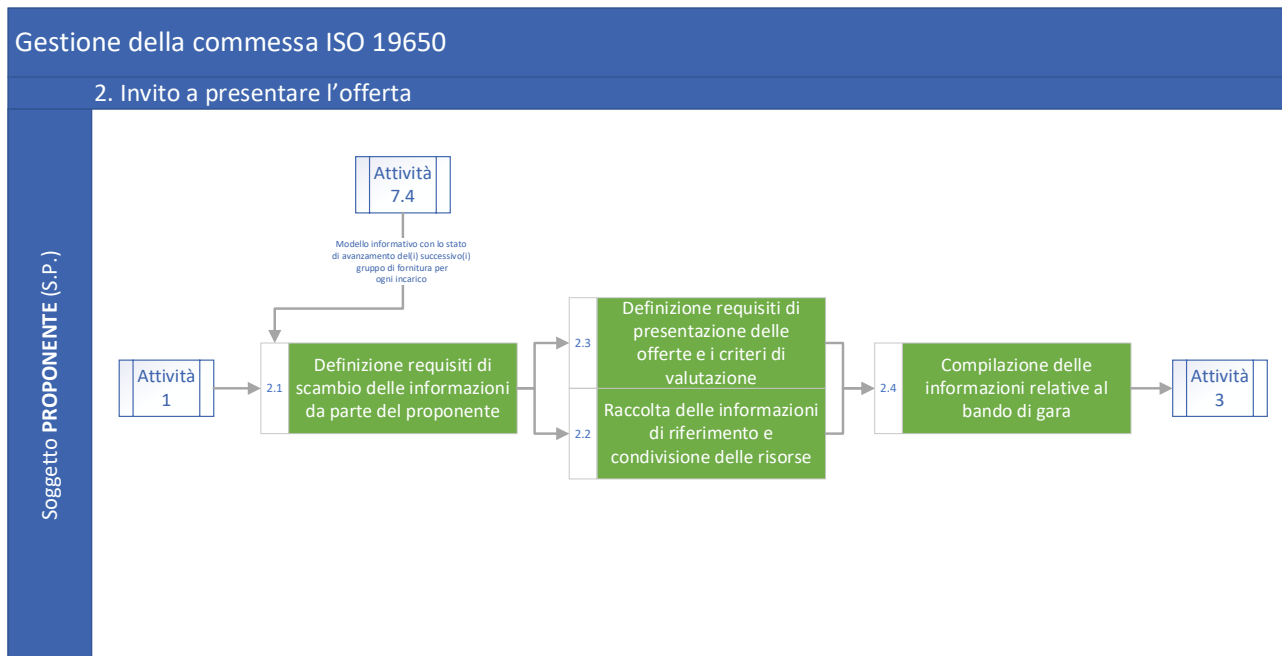


Grafico 2 – Flusso ISO 19650-2, Attività 2

Seguono quindi due ulteriori punti che la ISO riporta, svolti in parallelo, che riguardano la raccolta delle informazioni di riferimento e le risorse condivise (2.2). Esse dovranno essere conservate all'interno dell'ambiente di condivisione dati di commessa, precedentemente definito, e quindi messe a disposizione, al termine della gara, del soggetto incaricato principale. La definizione dei requisiti e dei criteri di valutazione delle offerte saranno presentate durante la gara (2.3).

Eseguite queste due azioni il soggetto proponente procede terminando l'attività di Invito a presentare le offerte, con la redazione delle informazioni che saranno contenute all'interno dell'invito alla partecipazione alla gara di appalto della commessa (2.4).

3.2.3. Offerta di gara

Composto l'invito da parte del soggetto proponente, la ISO 19650-2 fa procedere il flusso di commessa con l'attività di formulazione delle offerte da parte dei vari soggetti offerenti, interessati alla partecipazione alla gara.

Questa attività si compone di diversi passaggi che sono eseguiti all'interno dell'organizzazione offerente, utili per la formulazione, nell'ultima fase dell'attività (3.7), dell'offerta di gara dell'organizzazione.

Il primo passaggio da compiersi, indicato dalla norma, consiste nella designazione, all'interno dell'organizzazione offerente, dei soggetti che svolgano la funzione di gestione delle informazioni per l'organizzazione stessa durante l'intera durata dell'incarico (3.1).

3. Offerta di gara

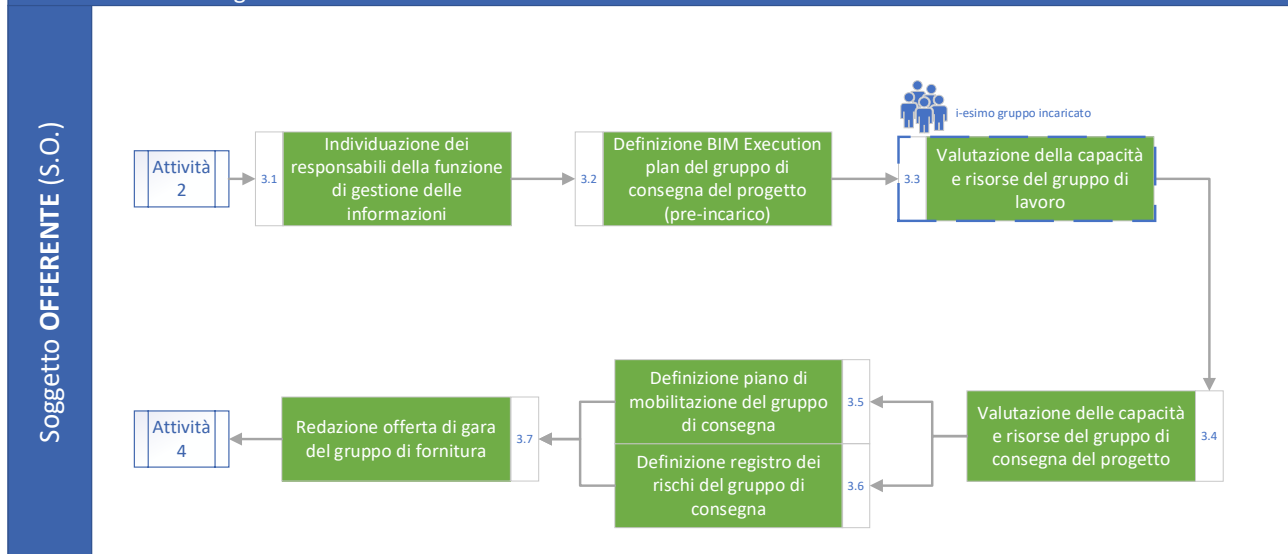


Grafico 3 – Flusso ISO 19650-2, Attività 3

Terminata questa fase fondamentale per la norma (anche per il soggetto proponente era stata definita come primaria nell'attività 1), la ISO fa procedere il flusso con la definizione, sempre da parte del soggetto offerente, dell'offerta di gestione informativa (oGI) del gruppo di fornitura (3.2), che sarà successivamente da includere all'interno dell'offerta di gara del soggetto.

La ISO fa quindi seguire le attività di valutazione delle capacità e delle risorse dei diversi gruppi incaricati all'interno dell'organizzazione offerente che saranno eventualmente, durante l'incarico, impegnati nella produzione di informazioni (3.3). La norma definisce che tale valutazione è eseguita autonomamente da ciascun gruppo, basandosi sulle informazioni richieste all'interno del Capitolato Informativo.

Una volta che ciascun gruppo ha eseguito la propria valutazione, il soggetto offerente è in grado di definire le capacità del gruppo di fornitura *“sommando le valutazioni fatte per ciascun gruppo incaricato”* e quindi ottenendo *“una sintesi della capacità del gruppo di fornitura di gestire e produrre informazioni e della sua capacità di consegnare in modo tempestivo tali informazioni”* (UNI EN ISO, 2019).

Segue quindi una fase in cui il soggetto offerente compone alcuni documenti strategici di commessa, quali il Piano di Mobilitazione (vedi punto 3.3.14) (3.5) e il Registro dei rischi (vedi punto 3.3.14) (3.6). Composti anche questi due documenti, insieme alle altre valutazioni svolte all'interno dell'attività, il soggetto offerente può procedere alla redazione dell'offerta di gara del gruppo di fornitura (3.7).

3.2.4. Incarico

La fase successiva alla presentazione delle offerte è identificata dalla ISO come la fase dell'incarico, da parte del soggetto proponente, al soggetto incaricato principale. È evidente in questo passaggio, tra l'attività 3 e l'attività 4, la mancanza di un'attività relativa alla gara e all'aggiudicazione dell'appalto da parte del soggetto incaricato principale.

Proseguendo con l'illustrazione del flusso proposto dalla ISO 19650-2, nell'attività di incarico, viene definita l'esecuzione di 7 sotto attività successive. La prima è la conferma, da parte del soggetto incaricato principale, del Piano di gestione informativa (pGI, vedi punto 2.3.18), che deve essere eseguita in accordo con ogni eventuale soggetto incaricato (4.1).

Eseguita questa prima azione, l'attività di incarico procede che la definizione della Matrice delle responsabilità del gruppo di fornitura (vedi punto 2.3.13) (4.2), oltre che del Capitolato Informativo del soggetto incaricato principale (4.3), utile per la descrizione dei propri requisiti di scambio delle informazioni nei confronti di ciascun soggetto incaricato.

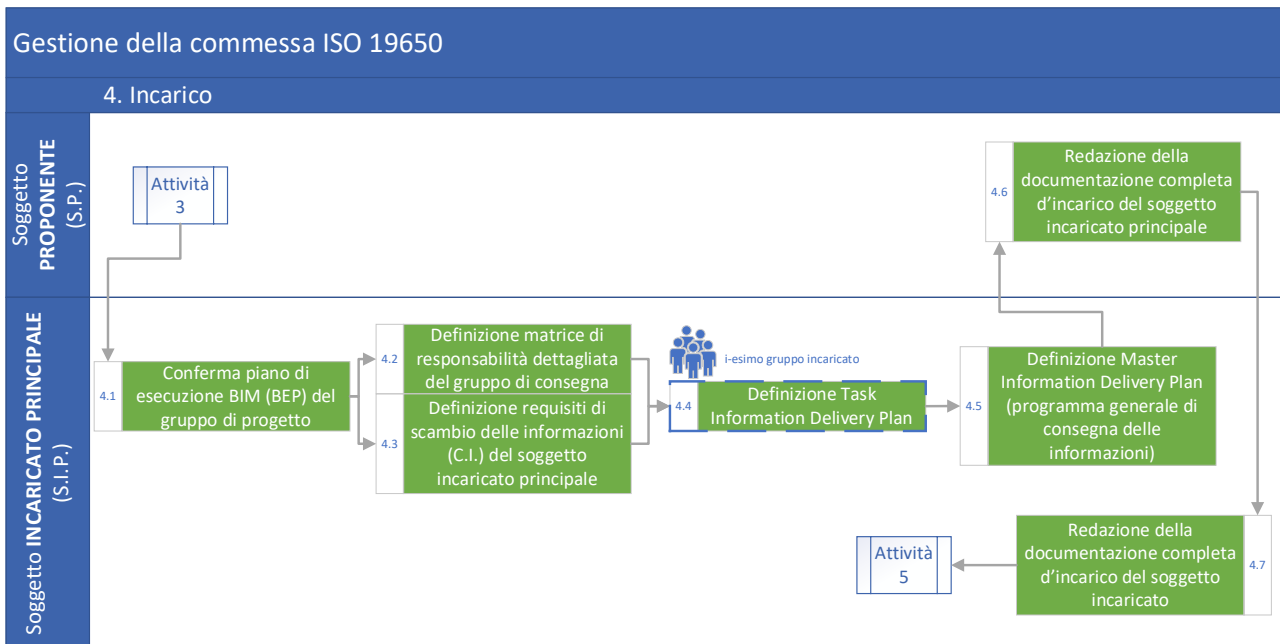


Grafico 4 – Flusso ISO 19650-2, Attività 4

Definiti questi due documenti (Matrice delle responsabilità e C.I.), la norma fa proseguire l'attività di Incarico con la definizione dei Piani di consegna delle informazioni (TIDP, vedi punto 2.3.19) da parte di ciascun gruppo incaricato (4.4). A questa, segue la raccolta, da parte del soggetto incaricato principale, di tutti i TIDP di ciascun gruppo incaricato e la definizione del Piano generale di consegna delle informazioni (MIDP, vedi punto 2.3.20) del gruppo di fornitura (4.5).

Gli ultimi due punti inclusi all'interno dell'attività di incarico non rappresentano propriamente un'azione da parte di un soggetto; sono piuttosto dei *memorandum* per il soggetto proponente (4.6) e il soggetto incaricato principale (4.7) relativi alla documentazione di incarico, rispettivamente del soggetto incaricato principale e dei soggetti incaricati, di cui devono tenere conto e controllare durante tutto l'arco dell'incarico.

3.2.5. Mobilitazione

Dopo l'assegnazione dell'incarico ai vari soggetti incaricati, la ISO 19650-2 identifica come attività successiva la mobilitazione delle risorse e delle tecnologie da parte del soggetto incaricato principale.

L'attività di mobilitazione si divide in 3 azioni: le prime due sono, come detto sopra, la mobilitazione delle risorse dell'organizzazione incaricata (5.1) e delle tecnologie informatiche (5.2). Entrambe queste azioni dovranno essere svolte sulla base del Piano di mobilitazione (vedi punto 2.3.14) composto dall'organizzazione stessa.

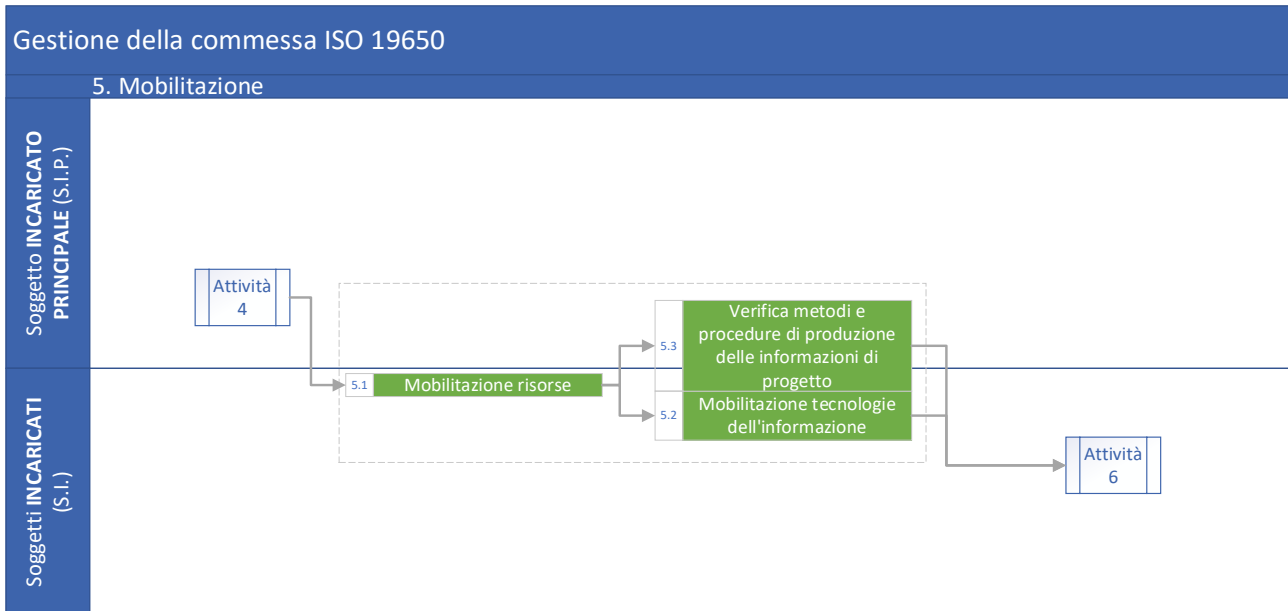


Grafico 5 – Flusso ISO 19650-2, Attività 5

La terza ed ultima azione che la ISO riporta da eseguirsi all'interno dell'attività di mobilitazione, consiste nella verifica dei metodi e delle procedure di produzione delle informazioni di commessa (5.3), seguendo nuovamente quanto riportato all'interno del Piano di mobilitazione del gruppo di fornitura.

3.2.6. Produzione collaborativa di informazioni

Una volta verificato il funzionamento della produzione di informazioni all'interno dell'organizzazione incaricata, il passo successivo indicato nella norma è la produzione di informazioni vera e propria. Essa si compone di 5 azioni differenti, eseguite in serie tra loro, ma contemporaneamente in ciascun gruppo incaricato della produzione di informazioni.

La prima azione da compiersi, all'interno di questa attività, da parte di ciascun gruppo incaricato, è quella di assicurarsi che si abbia accesso all'ambiente di condivisione dati (ACDat, vedi punto 2.1.2), all'interno del quale sono contenute le informazioni di riferimento e le risorse condivise, raccolte nell'attività di invito alla presentazione delle offerte da parte del soggetto proponente (6.1). Nel caso in cui questo accesso non fosse possibile, la norma riporta che sarà necessario *“informare al più presto il soggetto incaricato principale e valutare l'impatto potenziale che ciò potrebbe avere sul TIDP”* (UNI EN ISO, 2019).

Una volta eseguita la verifica di cui al punto 6.1, ogni gruppo incaricato dovrà generare le informazioni di commessa di cui sono responsabili, secondo quanto definito all'interno del suo TIDP (vedi punto 2.3.19) (6.2).

6. Produzione collaborativa di informazioni

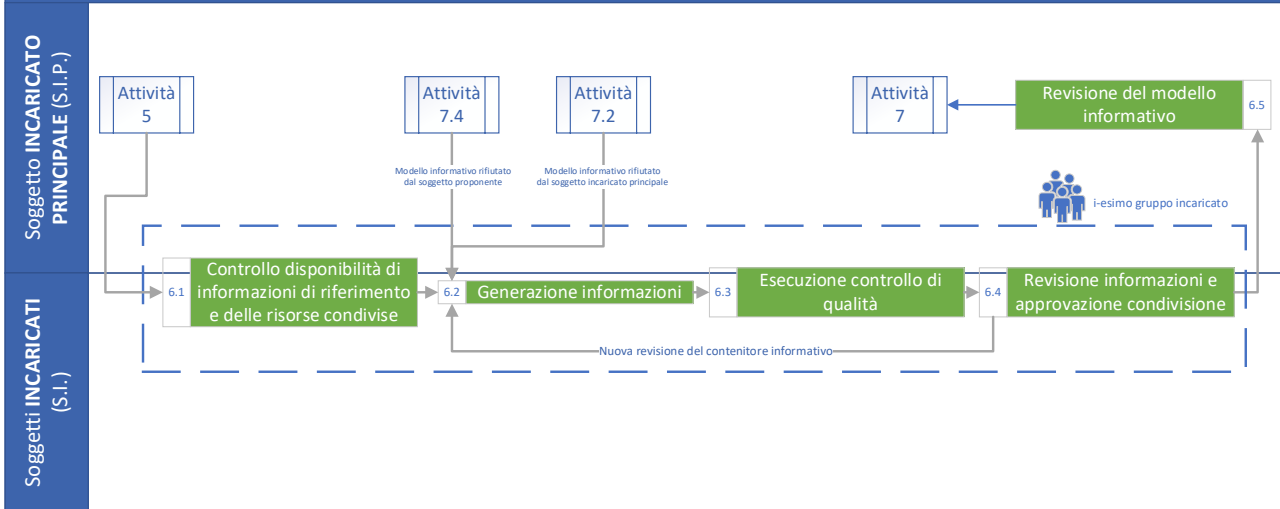


Grafico 6 – Flusso ISO 19650-2, Attività 6

Una volta prodotte, le informazioni vanno controllate e verificate: prima internamente al Gruppo Incaricato e successivamente nel Gruppo di Fornitura

Una volta prodotte le informazioni, la ISO identifica come azione successiva, quella di controllo e verifica interna delle stesse, da parte del soggetto incaricato prima (6.3) e quindi da parte di ciascun gruppo di consegna (6.4). Tali verifiche dovranno essere eseguite in conformità ai metodi e alle procedure di produzione delle informazioni di commessa.

Nel caso in cui la verifica del punto 6.4 vada a buon fine, il gruppo di consegna approva la condivisione del contenitore informativo e lo mette quindi a disposizione degli altri soggetti; nel caso in cui invece la revisione non vada a buon fine, sarà necessario ritornare all'attività di produzione delle informazioni, al punto 6.2.

Come ultima azione dell'attività di produzione collaborativa delle informazioni, la ISO pone la revisione del modello informativo da parte di ciascun gruppo di consegna (6.5).

3.2.7. Consegna del modello informativo

Prodotto il modello informativo, nell'attività sette si procede alla consegna dello stesso al soggetto incaricato principale prima, e al soggetto proponente poi.

La prima azione della consegna consiste nel sottoporre il modello informativo, composto dal particolare soggetto incaricato, al soggetto incaricato principale per l'autorizzazione all'interno dell'ambiente di condivisione dati della commessa (vedi punto 2.1.2) (7.1). Il soggetto incaricato principale procede alla verifica del contenuto informativo del modello (7.2) e, nel caso in cui questa dovesse avere esito positivo, è possibile passare all'azione successiva; in caso contrario sarebbe necessario per il soggetto incaricato tornare all'azione 6.2.

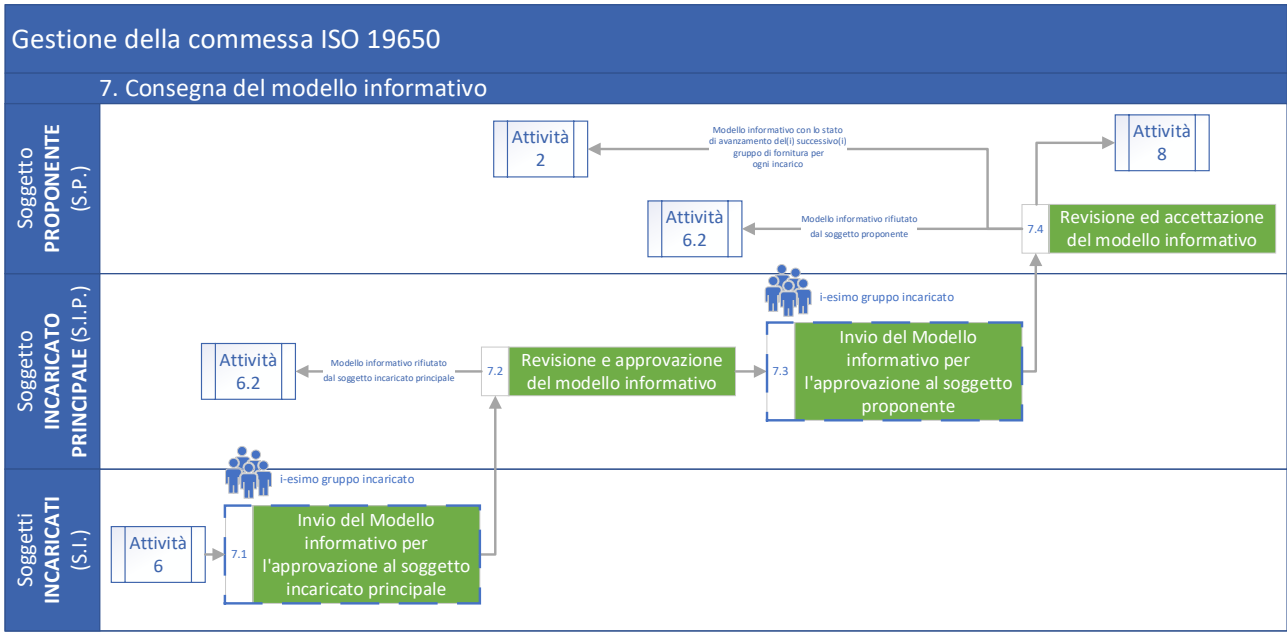


Grafico 7 – Flusso ISO 19650-2, Attività 7

Approvato quindi il modello informativo da parte del soggetto incaricato principale, si esegue lo stesso procedimento con il soggetto proponente (sottoposizione modello da parte del soggetto incaricato principale al soggetto proponente [7.3] e revisione da parte del soggetto proponente [7.4]).

3.2.8. Chiusura della commessa

L’approvazione del modello da parte del soggetto proponente identifica l’inizio della fase di chiusura della commessa.

Questa si compone di due azioni conclusive, di cui la prima è l’archiviazione, da parte del soggetto proponente, del modello informativo di commessa all’interno dell’ambiente di condivisione dati (ACDat) (8.1).

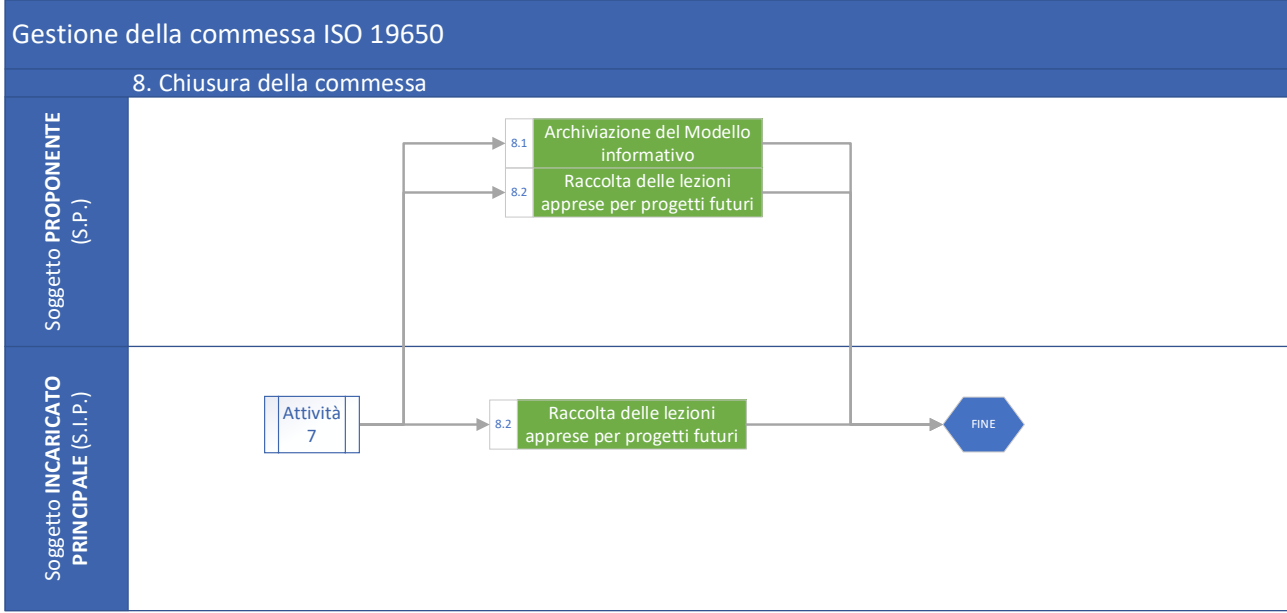


Grafico 8 – Flusso ISO 19650-2, Attività 8

L'ultima azione del flusso di commessa proposto dalla ISO 19650-2 consiste nella registrazione, da parte del soggetto proponente in collaborazione con ciascun soggetto incaricato principale, delle lezioni apprese durante la commessa e quindi la loro registrazione in un apposito archivio di conoscenze, a cui fare riferimento per i progetti futuri (8.2).

4. Caso studio

Quanto riportato nel capitolo precedente costituisce la base di partenza dalla quale il lavoro di ricerca ha avuto principio. Nel presente capitolo verrà illustrato quanto è seguito a tale passaggio, procedendo a presentare il caso studio intorno al quale è stato sviluppato il lavoro e mostrando quindi i flussi aggiuntivi composti tramite la consultazione con i diversi soggetti interni al mondo delle costruzioni, così come definito inizialmente nella sezione introduttiva della tesi.

Ai flussi illustrati nel presente capitolo seguono, in quello successivo (Capitolo 5), gli stessi flussi integrati con le informazioni relative agli aspetti documentali e di ambiente di condivisione dati di commessa. Nel caso si volessero approfondire tali aspetti, per meglio comprendere quanto illustrato, si invita a consultare i flussi riportati successivamente.

Di seguito sono presentati, in passaggi successivi, i tre flussi relativi al soggetto proponente, soggetto incaricato e integrazioni legislative, utili per la definitiva successiva integrazione al flusso base della ISO 19650-2 illustrato nella sezione precedente e quindi per la definizione del flusso finale di appalto.

4.1. Flusso di appalto (soggetto proponente)

Proseguendo con l'illustrazione delle informazioni dalle quali si è partiti al fine di costruire il prodotto finale oggetto del presente lavoro, si procede illustrando i flussi e i documenti che sono ad oggi prodotti, e seguiti da una generica stazione appaltante durante un procedimento di appalto per un lavoro di costruzione di un manufatto civile/edilizio.

In realtà, non esiste in letteratura un flusso definito e specifico che ciascuna stazione appaltante deve seguire per la gestione di un processo di appalto; infatti, la composizione di tale flusso è particolare per ciascun soggetto e deve/può essere desunta a partire dalla documentazione di appalto, dai documenti pubblici del procedimento e dalle indicazioni di legge in materia.

Per questo motivo, per la stesura e la descrizione dei flussi e dei documenti relativi alla stazione appaltante si è proceduto nel seguente modo: è stato preso, ai fini di caso studio, come modello l'appalto relativo ai lavori di realizzazione del nuovo ponte ciclopeditonale della Navetta nel Comune di Parma; in primo luogo è stata fatta l'analisi dei documenti relativi all'appalto (disponibili pubblicamente sul sito del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili²) e sono state quindi ricavate delle prime indicazioni relative alle attività da svolgersi e ai documenti da prodursi all'interno dell'appalto; come ultimo passaggio, allo scopo di affinare e completare il flusso di appalto, si è proceduto a contattare il soggetto proponente l'opera, ovvero il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia Emilia-Romagna, grazie al quale si è completato il quadro che sarà di seguito illustrato.

Sebbene ricavate da una specifica commessa, le informazioni riportate possono egualmente ritenersi esplicative di qualsiasi altro procedimento da parte di un generico soggetto proponente nell'ambito di un appalto di costruzione pubblico.

² Sito web: https://trasparenza.mit.gov.it/archivio11_bandi-di-gara_0_201236_876_1.html

Al fine di fornire un quadro il più completo possibile, essendo i processi e i documenti differenti a seconda della soglia economica dei lavori, sono riportate di seguito le informazioni relative ad un procedimento di lavori superiori a soglia europea (art. 36 com. 2 lett. d, D.lgs. 50/2016).

A differenza della ISO 19650-2, le varie azioni componenti il flusso globale di commessa non sono esplicitamente suddivise in attività da parte del soggetto proponente, ma sono piuttosto raggruppate in 3 momenti separati:

- Procedura di gara per la scelta del contraente (lavori);
- Redazione di perizia di variante di contratto in corso di esecuzione;
- Conclusione dei lavori.

Si procede quindi di seguito a riportare i flussi per ciascuno di questi momenti e descrivere quindi le azioni che il soggetto proponente, solitamente, inserisce all'interno del suo flusso per una commessa. Per comodità di riferimento, si sono codificati i tre momenti rispettivamente come A, B e C e le azioni svolte in ciascuno di questi, con numeri crescenti a partire dall'1.

4.1.1. Procedura di gara per la scelta del contraente (lavori)

L'inizio della procedura di gara per la scelta del contraente dei lavori coincide con lo svolgimento di due attività in parallelo all'interno dell'organizzazione proponente (vedi punto 2.2.1): la prima attività è eseguita dall'ufficio amministrativo del soggetto proponente, che procede all'autorizzazione della gara tramite la firma della Determina a contrarre (vedi punto 2.3.5) per il procedimento (A.1); parallelamente, il Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P., vedi punto 2.2.7), provvede all'approvazione del progetto uscente dalla fase di progettazione (A.2), verificando che esso sia coerente con quanto richiesto dalla propria organizzazione e può quindi procedere per la fase di gara ed esecuzione.

Una volta eseguite queste prime azioni, è possibile effettivamente procedere con la procedura di preparazione alla fase di gara che ha inizio con la visita al sito oggetto di intervento da parte del Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6) e quindi alla redazione da parte sua della relativa Attestazione dello stato dei luoghi (vedi punto 2.3.6) (A.3). Eseguito questo passaggio, obbligatorio per legge, la stazione proponente, ed in particolare l'Ufficio Contratti, procede con l'allestimento della gara. In questo momento del flusso il soggetto proponente procede alla definizione delle informazioni a base di gara, inserendole all'interno del Disciplinare di gara (vedi punto 2.3.7), il quale dovrà inoltre essere integrato dal punto di vista della gestione in maniera digitale della commessa (A.4). Predisposto il disciplinare, si predispone anche il Bando (vedi punto 2.3.9) e le lettere di invito per la partecipazione alla gara stessa, provvedendo anche alla redazione del Capitolato Informativo (vedi punto 2.3.8) dei lavori (A.5). Conclusa la stesura di tali documenti, si procede con la loro pubblicazione (per quanto riguarda il Bando) ed invio (per le lettere di invito) (A.6).



Grafico 9 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 1)

Successivamente all’invio delle lettere e alla pubblicazione del Bando di gara, il flusso di commessa per il soggetto proponente riprende con la ricezione delle buste da parte dei soggetti offerenti (vedi punto 2.2.2) che intendono partecipare alla gara (A.8). Interposta quindi tra la pubblicazione del bando e la ricezione delle buste, si ha la composizione da parte dei vari soggetti offerenti delle proprie offerte di gara (vedi punto 2.3.16) che saranno composte da tre porzioni distinte: le informazioni amministrative dell’impresa (busta A), l’offerta tecnica (busta B) e l’offerta economica (busta C). All’interno della busta relativa all’offerta, il soggetto offerente dovrà inserire anche il Documento Unico di Gara Europeo (DGUE, vedi punto 2.3.17) compilato (A.7). Una volta scaduto il termine ultimo di ricezione delle buste di partecipazione alla gara di appalto, il flusso della stazione proponente procede con la nomina, da parte dell’ufficio del provveditorato all’interno dell’organizzazione, dei commissari di gara (A.9).

Definita la commissione di gara, il flusso prosegue con lo svolgimento della gara dell’appalto in cui, per prima cosa, la commissione procede alla definizione della gestione delle sedute (A.10) con l’obiettivo di definire un’organizzazione che permetta il corretto svolgimento della procedura di apertura delle buste. In questa fase si effettua inoltre una preparazione alla valutazione delle offerte di gara pervenute, verificando l’integrità dei plichi e, in caso questa tale condizione non sia verificata, escludendo dalla gara i concorrenti cui tali buste sono relative. Nella stessa attività, si procede all’apertura dei plichi e all’accantonamento delle buste contrassegnate con le diverse lettere (A, B, C, rispettivamente documentazione, offerta tecnica e offerta economica).

Esaurita quindi l’attività preliminare di organizzazione della gara, si procede all’effettiva apertura e alla verifica della prima busta (busta A, “Documentazione”) (A.11). In questa attività la commissione di gara esamina il contenuto della busta e verifica la correttezza formale della documentazione contenuta in essa. Nel caso in cui la verifica dia un esito negativo, la commissione provvede ad escludere dalla gara i concorrenti cui essa si riferisce. Sono quindi ammesse alla fase successiva solo le offerte dei concorrenti, per i quali, la documentazione amministrativa sarà risultata in regola.

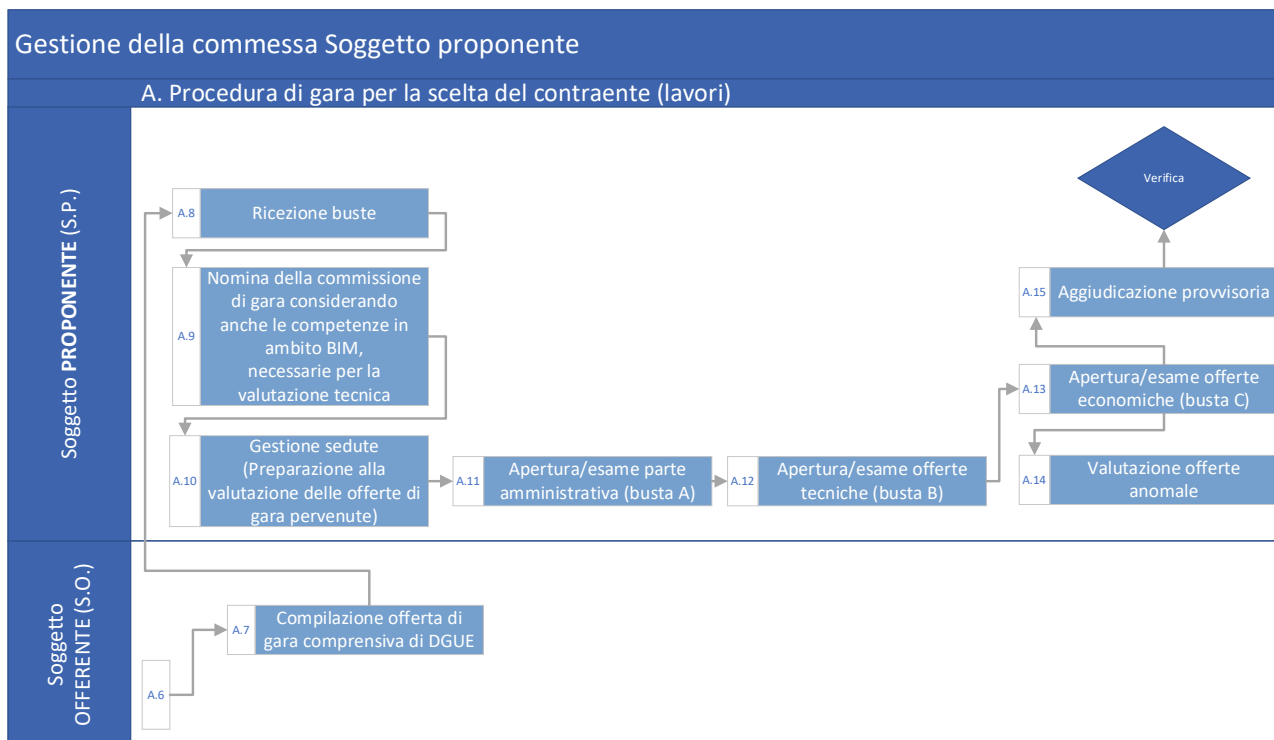


Grafico 10 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 2)

Nel caso in cui i documenti contenuti nella busta A risultassero essere lacunosi o poco chiari, la commissione può richiedere la regolarizzazione degli stessi al fine di permettere al soggetto offerente, al quale si riferisce l'offerta, di procedere alla fase successiva. Nel caso in cui si verifichi tale situazione, la commissione di gara procede alla sospensione della seduta per permettere la richiesta delle suddette integrazioni, e comunica attraverso la pubblicazione sul sito web dell'Amministrazione la data di riapertura della seduta pubblica. Arrivati a tale data, nella relativa seduta, la commissione procede a comunicare l'esito delle eventuali verifiche e l'eventuale esclusione dei concorrenti non regolarizzati.

Valutata la parte documentale, la gara procede con l'apertura e l'esame delle buste contenenti l'offerta tecnica dei soggetti offerenti (busta B, "Offerta tecnica") (A.12). La commissione procede quindi in primo luogo all'apertura delle buste dei concorrenti ammessi a questa seconda fase e alla verbalizzazione dell'elencazione dei documenti in esse contenuti. Segue quindi la valutazione dell'offerta tecnica: durante questa fase la Commissione, in una o più sedute riservate, procederà alla disamina della documentazione contenuta nelle buste "B - Offerta tecnica" ed alla valutazione ed attribuzione dei relativi punteggi, secondo le modalità indicate nel bando e nel disciplinare di gara.

Il flusso prosegue quindi con l'apertura e l'esame dell'ultima busta contenuta all'interno delle offerte di gara, ovvero quella relativa all'offerta economica (busta C, "Offerta economica") (A.13). Tale attività si svolge nella seguente maniera: in seduta pubblica successiva, la Commissione procederà:

- Alla lettura dei punteggi attribuiti alle singole offerte tecniche ammesse, in applicazione dei sistemi di calcolo indicati nel bando di gara;

- All'apertura delle buste contenenti le offerte economiche, alla verifica della correttezza formale della dichiarazione d'offerta;
- All'attribuzione del punteggio, in applicazione dei sistemi di calcolo indicati nel bando di gara;
- Al calcolo del punteggio totale ed alla formazione della graduatoria, in ordine decrescente, delle offerte economicamente più vantaggiose nonché all'individuazione delle offerte anormalmente basse (A.14).

Al termine di questa attività quindi, la Commissione procede alla formulazione della proposta di aggiudicazione (aggiudicazione provvisoria) al soggetto proponente, in favore del concorrente risultato primo in graduatoria (A.15). Tale aggiudicazione si dice provvisoria, poiché precede le verifiche di legge nei confronti dell'impresa, le quali sono svolte successivamente, servendosi dell'AVCPass (vedi punto 2.1.6), e verificano i requisiti delle imprese, oltre che le loro esperienze pregresse in ambito BIM. Nel caso in cui tali verifiche dovessero risultare in un esito negativo, si dovrà procedere con il provvedimento di esclusione dell'impresa (A.16) e quindi all'assegnazione dell'aggiudicazione provvisoria in favore del concorrente risultato secondo in graduatoria; nel caso in cui l'esito risultasse positivo, si procede all'assegnazione dell'aggiudicazione definitiva (A.17).

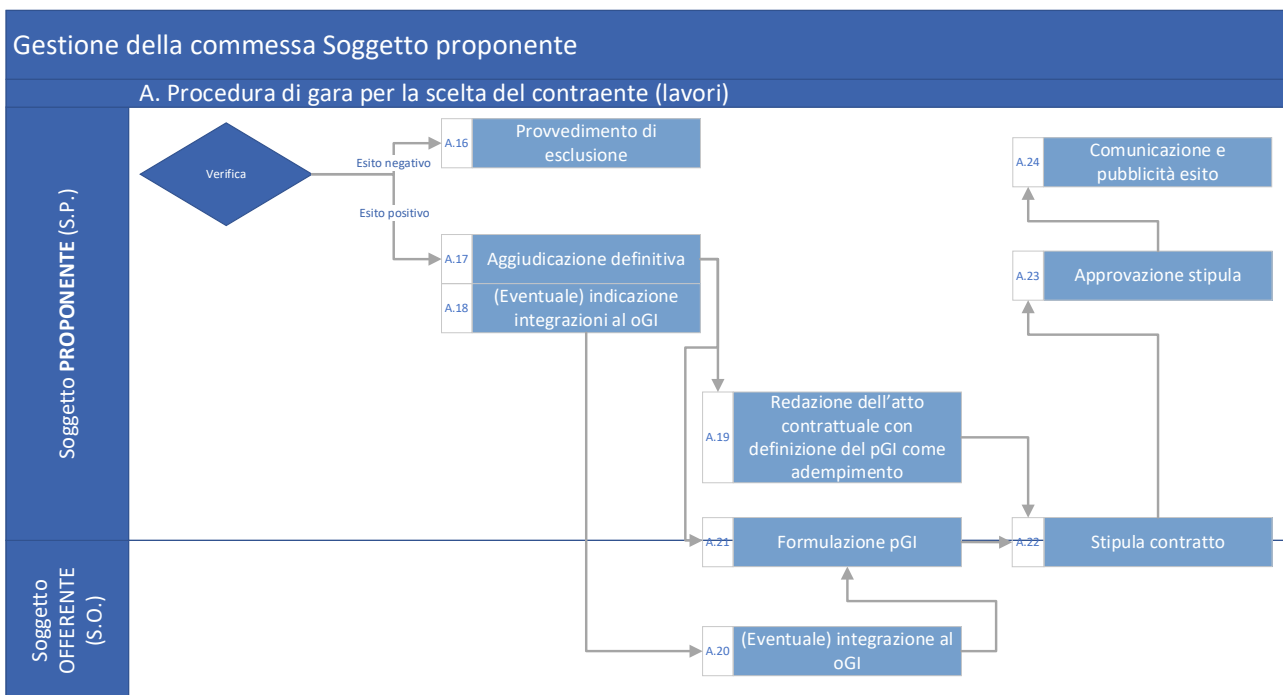


Gráfico 11 - Flusso soggetto proponente, attività A (parte 3)

Comunicata l'aggiudicazione al soggetto incaricato principale (vedi punto 2.2.3) da parte del soggetto proponente, contestualmente a questa, il soggetto proponente comunica all'incaricato principale anche eventuali integrazioni da inserire all'interno dell'Offerta di gestione informativa (oGI, vedi punto 2.3.11) presentata in fase di gara (A.18). Il soggetto incaricato principale procede quindi all'integrazione delle informazioni (A.20) mentre il soggetto proponente (ufficio contratti) redige il documento contrattuale, che presuppone il pGI (vedi punto 2.3.18) come adempimento (A.19). Una volta redatto il contratto, ed eventualmente prodotte le informazioni integrative all'Offerta di gestione informativa, i due

soggetti siglano il Piano di gestione informativo (A.21), a cui segue quindi la stipula ufficiale del contratto (vedi punto 2.3.21) (A.22).

Siglato il contratto, la stipula deve essere approvata da parte dell'ufficio amministrativo del soggetto proponente (A.23). Una volta ricevuta l'approvazione, la porzione di flusso relativa alla procedura di gara, per la scelta del contraente dei lavori, termina con la comunicazione e la pubblicazione dell'esito della gara (A.24).

4.1.2. Redazione di perizia di variante di contratto in corso di esecuzione

Una seconda possibile fase che può occorrere all'interno di un appalto di costruzione di un manufatto civile/edilizio è relativa all'eventuale insorgere di una variante in corso d'opera, il cui relativo flusso viene di seguito descritto ed illustrato.

Nel momento in cui, in un processo edilizio si definisce la necessità, da parte del soggetto proponente, della realizzazione di una variante rispetto al progetto iniziale presentato in appalto, il flusso ha principio con la composizione da parte del Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6), del progetto della variante da realizzare (B.1).

Una volta composto il progetto da parte del D.L., questo viene condiviso con il soggetto incaricato principale che, in contraddittorio con il Direttore dei Lavori, provvederà all'eventuale redazione del verbale del nuovo elenco prezzi per la variante (vedi punto 2.3.34) (B.2).

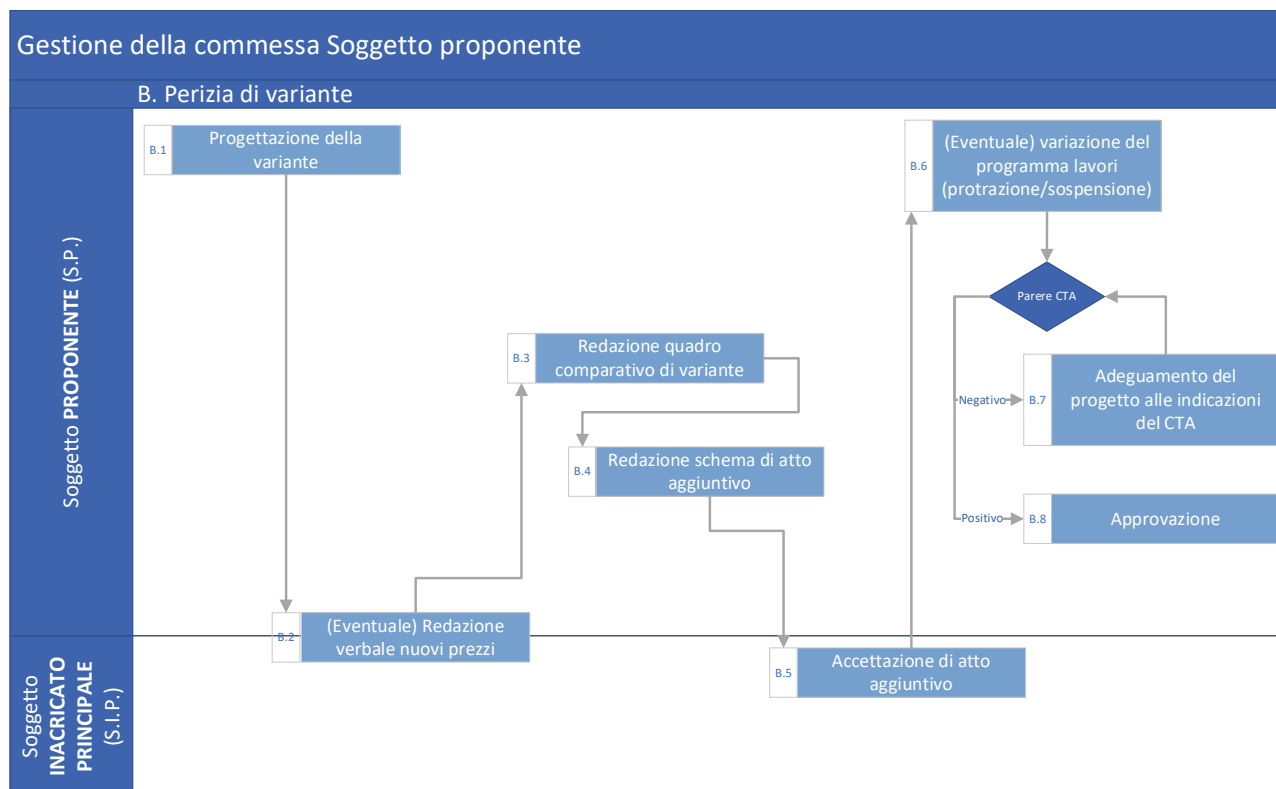


Grafico 12 - Flusso soggetto proponente, attività B

Una volta conclusa l'eventuale stesura del nuovo elenco prezzi oppure, ove non necessaria, successivamente alla composizione del progetto di variante, nuovamente il Direttore Lavori provvede alla redazione del Quadro comparativo di variante (vedi punto 2.3.35) (B.3) e

quindi alla stesura dell'atto aggiuntivo (vedi punto 2.3.36) da inoltrare al soggetto incaricato, al fine dell'accettazione dell'esecuzione dei lavori oggetto della variante in corso d'opera (B.4). L'atto aggiuntivo viene quindi inviato al soggetto incaricato principale, il quale provvede alla sua accettazione (senza la quale non è possibile procedere con il processo) (B.5).

Con l'accettazione dell'atto aggiuntivo da parte dell'organizzazione incaricata, il progetto delle opere oggetto di variante entra ufficialmente a far parte del contratto e si procede quindi all'eventuale aggiornamento, sempre da parte del Direttore dei Lavori, del Programma lavori (vedi punto 2.3.27) rispetto a quanto si era definito prima dell'introduzione delle variazioni apportate al progetto (B.6).

Compiuto questo passaggio, il passaggio finale per concludere il flusso relativo alla perizia di variante, all'interno di un processo di appalto, consiste nell'invio della stessa al Comitato Tecnico Amministrativo (CTA) del soggetto proponente al fine di ricevere da parte di questo ultimo il parere e il permesso di procedere con l'esecuzione della variante. In caso di esito positivo di tale passaggio, la variante si ritiene definitivamente approvata e si può quindi procedere con la sua esecuzione (B.8); in caso di parere negativo, sarà compito dell'organizzazione proponente rivedere il progetto di variante, al fine di soddisfare le indicazioni fornite e quindi provvedere nuovamente alla richiesta di parere del CTA (B.7).

4.1.3. Conclusione dei lavori

L'ultima fase descritta all'interno dei flussi relativi al soggetto proponente è relativa alla conclusione dei lavori e riguarda tutti gli adempimenti di legge che è necessario compiere al termine della commessa per la sua corretta chiusura.

La conclusione dei lavori ha inizio con la comunicazione dell'ultimazione dei lavori da parte del soggetto incaricato principale e quindi con la visita del Direttore dei Lavori, in contraddittorio con l'impresa esecutrice, al sito della costruzione (C.1), al fine di verificare l'assenza di eventuali difetti e difformità. Tali difetti devono essere di natura tale da non compromettere la funzionalità dell'opera (es. difetti di finitura...). A seguito di tale sopralluogo, il Direttore dei Lavori provvede alla redazione del Verbale di constatazione sullo stato dei lavori (vedi punto 2.3.38) (C.2).

Gestione della commessa Soggetto proponente

C. Conclusione lavori

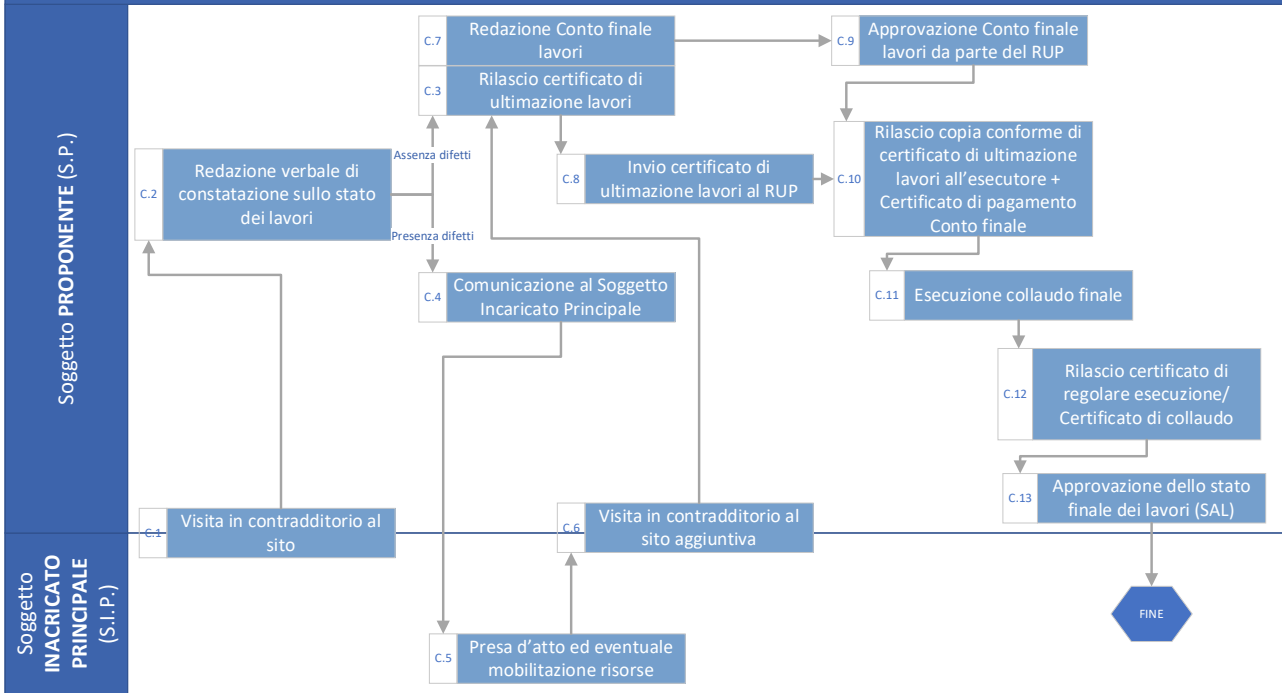


Grafico 13 - Flusso soggetto proponente, attività C

Nel caso in cui la visita del D.L. abbia riscontrato l'assenza di difetti o difformità dell'opera, egli procede al rilascio del Certificato di ultimazione dei lavori (vedi punto 2.3.37) (C.3) con il quale è quindi possibile procedere nel flusso di conclusione della commessa con la redazione, sempre da parte del D.L., del Conto finale dei lavori (vedi punto 2.3.39) (C.7). Nel caso in cui invece, nella visita, il D.L. avesse riscontrato delle difformità o difetti di piccola entità dell'opera, egli provvede alla comunicazione della presenza di questi al Soggetto incaricato principale (C.4), il quale dovrà a sua volta provvedere, in un tempo massimo di 60 giorni, a sistemare le eventuali difformità dell'opera rispetto a quanto definito da contratto (C.5). Una volta provveduto all'ultimazione delle lavorazioni o alla sistemazione dei difetti, si ha un'ulteriore visita del Direttore dei Lavori in contraddittorio con l'impresa, al fine di verificare la definitiva conformità dell'opera (C.6). Nel caso in cui la visita avesse esito positivo, il D.L. procede al definitivo rilascio del Certificato di ultimazione lavori e quindi della successiva redazione del Conto Finale.

Il Certificato di ultimazione viene quindi inviato al Responsabile Unico del Procedimento (vedi punto 2.2.7) (C.8), unitamente con il Conto Finale. Egli procede per cui alla disamina del conto finale, alla sua eventuale approvazione (secondo le modalità illustrate nel rispettivo punto, 2.3.39) e in definitiva al suo pagamento (C.9). A questo punto, il R.U.P. provvederà al rilascio di una copia conforme del Certificato di ultimazione lavori e del certificato di pagamento del Conto Finale al Soggetto incaricato principale (C.10).

Una volta eseguito tale passaggio, il soggetto proponente procede con l'attività di esecuzione del collaudo finale (vedi punto 2.2.40) (C.11), nominando i relativi collaudatori e procedendo all'esecuzione del collaudo dell'opera. Nel caso in cui tale operazione avesse

esito positivo, il processo prosegue con il rilascio del Certificato di collaudo (o, se previsto, del Certificato di regolare esecuzione) (vedi punto 2.2.40) (C.12).

4.2. Flusso di costruzione (soggetto incaricato principale)

Presentato l'*iter* relativo al soggetto proponente, si procede ora, nella presente sezione, ad illustrare la porzione di flusso relativa alla controparte, ovvero il soggetto incaricato principale con gli eventuali soggetti incaricati.

Relativamente a questo flusso valgono le medesime considerazioni illustrate nel caso del soggetto proponente, riguardanti l'universalità delle attività svolte: ciascun appaltatore e *general contractor* è caratterizzato da modalità differenti, sebbene simili, di gestione di una commessa di costruzione. Il quadro di seguito riportato non è quindi da considerarsi quale rispondente perfettamente a ciascun modo di agire di qualsiasi soggetto incaricato principale, ma rappresenta sicuramente una traccia ed una modalità possibile di gestione ottimale dell'appalto ed è per cui utile per avere una base sulla quale poi lavorare e comporre il flusso globale finale illustrato successivamente.

Per la composizione del presente flusso si è richiesta la consulenza e l'aiuto dell'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE) di Brescia³, con la quale si sono svolti una serie di incontri al fine di ricavare il flusso relativo ai soggetti esecutori dell'opera che fosse coerente con i flussi precedentemente composti. Per raggiungere tale obiettivo, all'interno di tali incontri, si sono ripresi i flussi relativi al ponte ciclopedonale Navetta relativamente al soggetto proponente e i flussi della ISO 19650-2 e, sulla base questi, si è arrivati alla formulazione della sequenza di attività svolta in un appalto anche per il soggetto incaricato principale e relativi sottoposti (soggetti incaricati).

Essendo il presente flusso composto sulla base dei due illustrati precedentemente, le attività di entrambi si ritrovano all'interno di questo. Al fine di evitare confusioni e fornire un prodotto che potrebbe risultare in definitiva di difficile comprensione, si è deciso di numerare tali attività non utilizzando le lettere/numeri identificativi utilizzati precedentemente per gli altri flussi (A, B e C per il flusso relativo al soggetto proponente e 1, 2, 3, ecc. per il flusso della ISO 19650-2) ma, per differenziare i tre prodotti tra di loro, è stata impiegata un'ulteriore modalità di codifica, servendosi delle lettere greche. Nel flusso finale poi tutte le attività riportate nei diversi flussi saranno convogliate in un unico, identificando attività comuni.

Si procede quindi di seguito all'illustrazione delle attività svolte dal gruppo esecutore dell'opera.

4.2.1. Start

La prima attività che è stata individuata da ANCE corrisponde all'apertura della commessa e quindi all'organizzazione della stessa da parte del soggetto incaricato principale, al fine di rispondere al bando di gara pubblicato dalla stazione appaltante (soggetto proponente) di cui ha ricevuto la lettera di invito.

La prima azione da compiersi all'interno di questa prima attività di commessa, per il soggetto incaricato principale, consiste quindi in un passaggio interno di apertura della commessa ($\alpha.1$), nella quale si mobiliterà l'organizzazione burocratica dell'impresa mettendo in atto

³ Sito web: <https://www.ancebrescia.it/>

tutte le procedure previste nel momento in cui si inizia un procedimento di tale natura (predisposizione documenti, informazione soggetti, predisposizione ambienti...).

Una volta predisposta la procedura aziendale è possibile procedere con lo svolgimento di tutte le azioni utili e necessarie a comprendere la natura dell'appalto, le opere da svolgersi e quindi raccogliere tutte le informazioni utili allo scopo di comporre, successivamente, un'offerta di gara in risposta al bando. Per prima cosa, si procede con un sopralluogo del sito che sarà oggetto dei lavori ($\alpha.2$), al fine di raccogliere tutte le informazioni necessarie per comprendere le possibili criticità connesse con il sito e quindi essere in grado successivamente di comporre un'offerta economica e tecnica coerente con le reali condizioni dello stesso. In particolare, in questa azione sarà necessario porre particolare attenzione alle condizioni locali della viabilità di accesso ($\alpha.2.1$) ed informarsi relativamente alle capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti o offerti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate ($\alpha.2.2$).

Una volta eseguito il sopralluogo, o parallelamente all'esecuzione dello stesso, l'impresa dovrà procedere ad un'analisi preliminare del contratto ($\alpha.3$), valutando le norme e le disposizioni in esso contenute, oltre che le lavorazioni da svolgersi per la commessa, definendone le risorse e i tempi necessari.

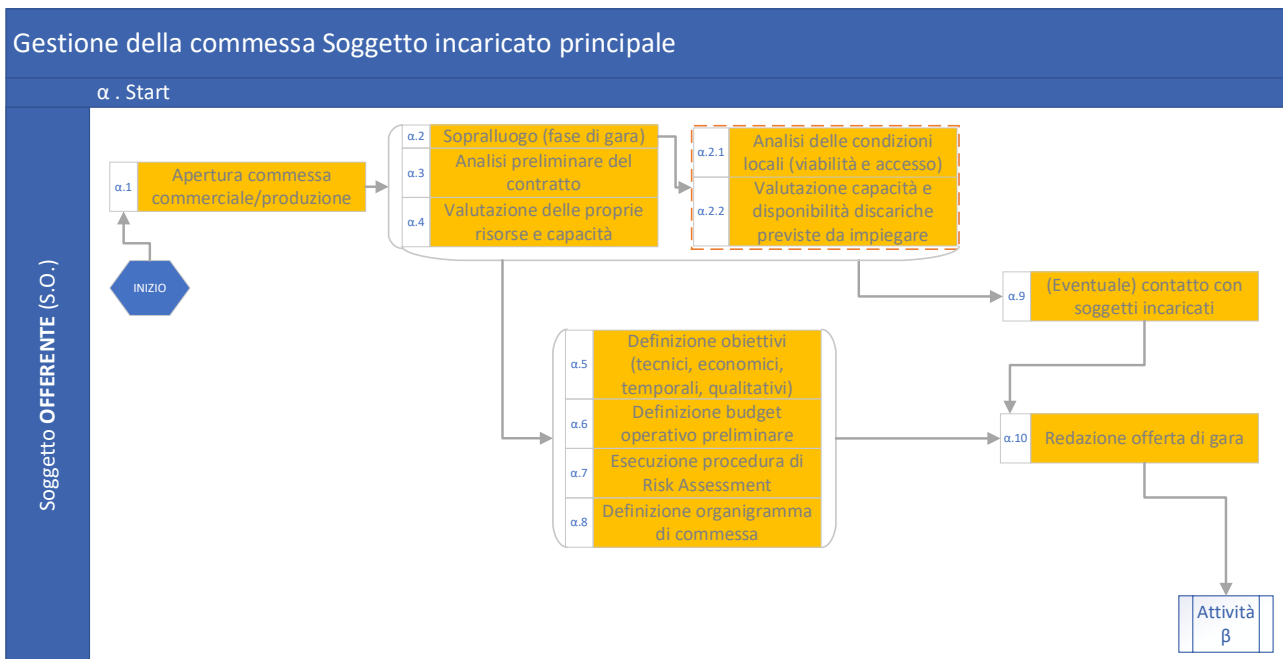


Grafico 14 - Flusso soggetto incaricato principale, attività α

Dopo aver preso conoscenza delle condizioni locali e del contenuto del contratto, il soggetto incaricato principale dovrà procedere con una valutazione delle risorse e delle capacità a propria disposizione ($\alpha.4$), verificando la disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, nonché delle attrezzature adeguate. Nel momento in cui si accorgesse che le risorse a propria disposizione fossero carenti, egli dovrà prendere atto di tale carenza e quindi provvedere eventualmente a contattare dei soggetti incaricati ($\alpha.9$) al fine di sub appaltare le opere che non fosse in grado di eseguire (ai sensi dell'art. 105 del D.lgs. 50/2016). All'interno dell'offerta dovranno quindi essere indicate le lavorazioni svolte

in prima persona dall'organizzazione del soggetto incaricato principale e le lavorazioni che sono invece da questo sub appaltate.

Eseguita la prima analisi del contratto, il soggetto incaricato principale procede quindi con le sotto attività utili per la formulazione dell'offerta di gara definendo gli obiettivi di tipo economico, tecnico, temporale ed amministrativo che l'impresa vuole conseguire (α.5), oltre che il budget operativo disponibile da dedicare alla commessa, definito sulla base dell'analisi preliminare (α.6). Gli ultimi due passaggi per la formulazione definitiva dell'offerta consistono nell'esecuzione della procedura di *risk assessment* (vedi punto 2.1.5) (α.7), al fine dell'identificazione dei possibili rischi connessi con le lavorazioni e quindi la redazione del Registro dei rischi (vedi punto 2.3.15). Come ultimo, l'impresa provvederà al tracciamento dell'organigramma per la commessa (vedi punto 2.3.26) (α.8).

Eseguite tutte le azioni preliminari appena descritte, il soggetto incaricato principale sarà pronto alla stesura della sua offerta di gara (vedi punto 2.3.16) (α.10), con la quale risponderà al bando pubblicato dal soggetto proponente.

4.2.2. Procedura di gara per la scelta del contraente lavori

Una volta composta l'offerta di gara, l'attività successiva per il soggetto offerente (successivo soggetto incaricato principale, vedi punti 2.2.2 e 2.2.3), consiste nell'effettiva partecipazione alla gara, la cui strutturazione è stata illustrata precedentemente nella sezione 4.1.1.

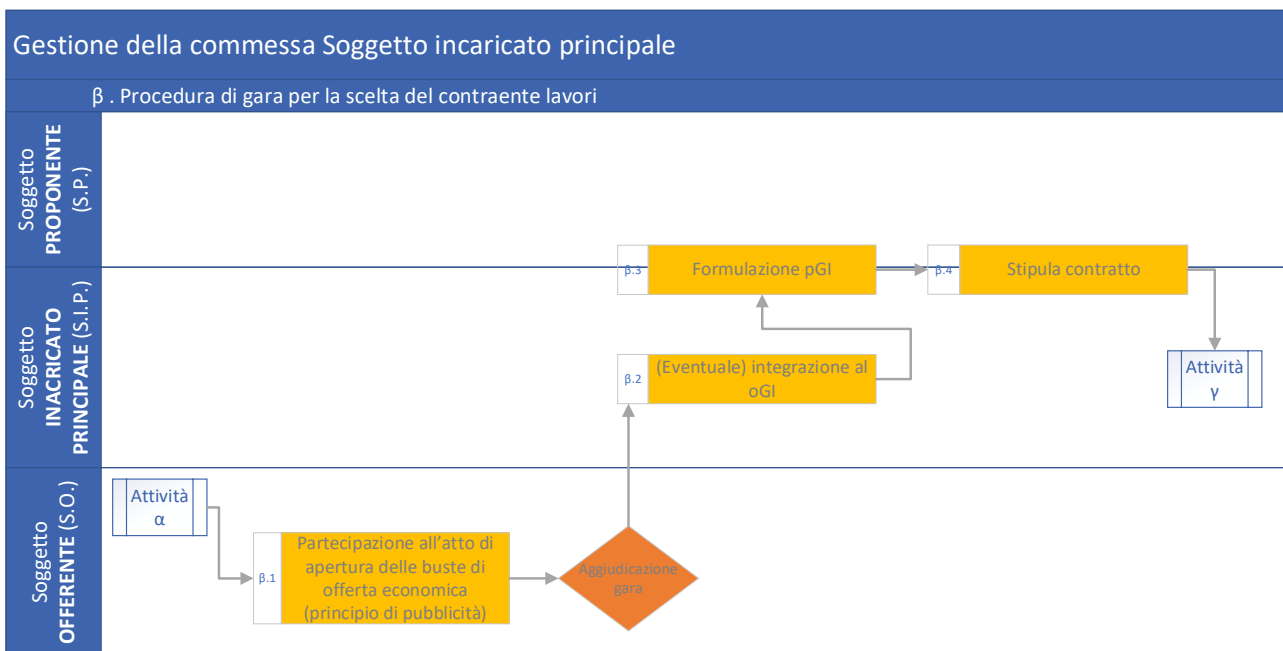


Grafico 15 - Flusso soggetto incaricato principale, attività β

Relativamente a questa attività, le sotto attività che svolge il soggetto incaricato principale/offerte riguardano solamente l'azione di partecipazione all'atto di apertura delle buste di offerta economica durante lo svolgimento della seduta di apertura della busta C, "Offerta economica" (β.1). Tale partecipazione rispecchia il principio di pubblicità definito dall'art. 30 D.lgs. 50/16.

Successivamente l'aggiudicazione della gara e quindi la promozione da soggetto offerente a soggetto incaricato principale, nella presente attività, vengono svolte le medesime azioni di integrazione all'Offerta di gestione informativa (vedi punto 2.3.11) da parte del soggetto incaricato principale e quindi di formulazione in concerto con il soggetto proponente del Piano di gestione informativa (vedi punto 2.3.18) illustrato precedentemente alla sezione 4.1.2.

4.2.3. Mobilitazione

Una volta effettuata la stipula del contratto ed entrati nella fase di mobilitazione, la prima attività svolta dal soggetto incaricato principale consiste nell'effettiva analisi, più dettagliata, del contratto (γ.1), al fine di definire in maniera più precisa tutte le lavorazioni e le risorse da impiegare durante la commessa e quindi tracciare l'organizzazione dell'esecuzione dei lavori. Parallelamente a tale analisi, l'impresa deve svolgere inoltre una procedura di valutazione dei rischi connessi alle procedure da eseguirsi al fine di prevenirli e gestirli (γ.2). In questo momento della mobilitazione l'impresa deve inoltre provvede ad indicare quali siano le parti del contratto che eventualmente non sono realizzabili e che devono essere organizzate in maniera diversa rispetto a quanto indicato nel documento contrattuale.

Una volta identificati in maniera chiara tutti gli elementi del processo, l'impresa procede con la definizione della strategia da mettere in atto (γ.3) per la realizzazione delle opere da eseguirsi, al fine di rispettare gli obiettivi definiti in fase di inizio della commessa (α.5).

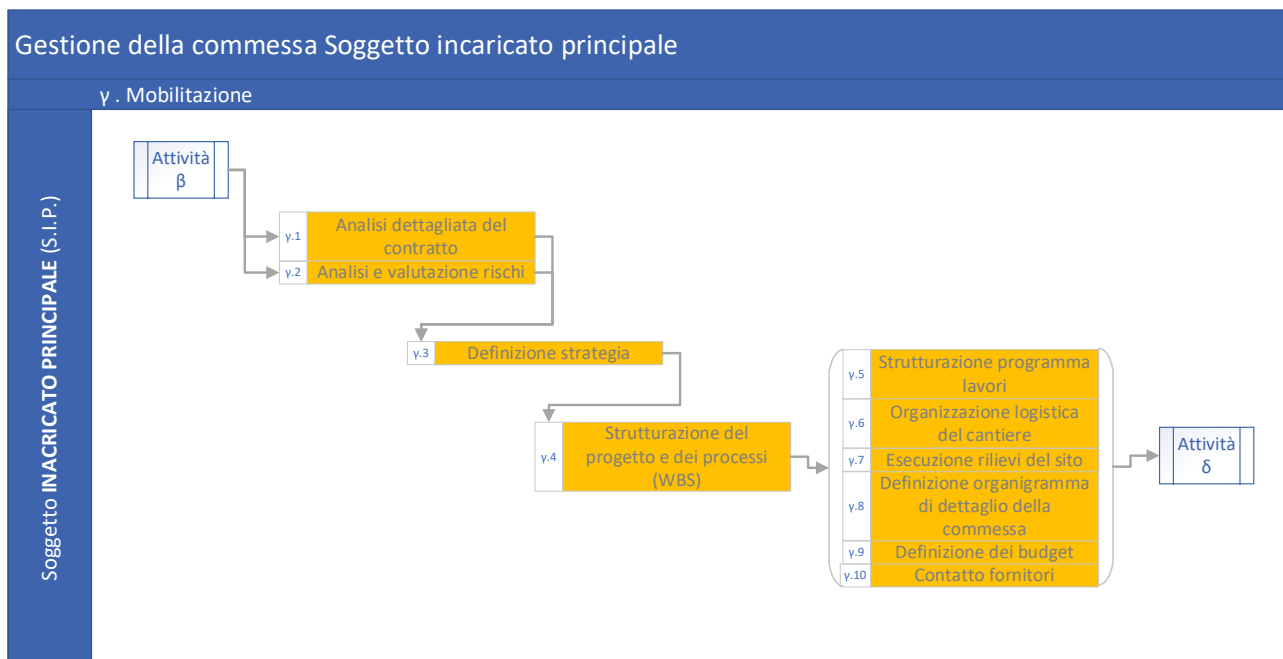


Grafico 16 - Flusso soggetto incaricato principale, attività γ

Una volta tracciata la strategia per la commessa, il soggetto incaricato principale procede con la strutturazione del progetto e dei processi da eseguirsi in *Work Breakdown Structures* (vedi punto 2.3.25) che, nel caso in cui la commessa sia di piccola entità, potrebbe essere anche singola; nel caso in cui invece la commessa fosse più complessa, si avranno diverse WBS (divise in discipline: struttura, architettonico, finiture, impianti, ecc.), ognuna affidata ad un diverso *Project Manager* (vedi punto 2.2.9) dell'organizzazione.

Per ogni WBS quindi si definisce il relativo budget (γ.9), che sarà assegnato come vincolo ai vari P.M. responsabili che devono assicurarsi che tali costi non siano superati. Da questo punto diparte il procedimento di ingegnerizzazione del lavoro e quindi di esecuzione della commessa che, oltre che alla definizione del budget, comprende anche le azioni di strutturazione del Programma lavori (vedi punto 2.3.27) (γ.5), l'organizzazione logistica del cantiere tramite la composizione definitiva del Layout di cantiere (vedi punto 2.3.28) (γ.6) e la definizione dell'organigramma dettagliato della commessa (vedi punto 2.3.26) (γ.8). In questa fase è inoltre fondamentale l'azione di contattare i fornitori di tutte le attrezzature e materiali necessari per l'appalto, al fine di definire le disponibilità e gli eventuali tempi di attesa/consegna che è necessario attendere, oltre che i relativi costi (γ.10).

Oltre a tutte queste attività, in questa fase l'Appaltatore provvederà inoltre all'esecuzione di rilievi del sito (γ.7) al fine di verificare i dati planimetrici ed altimetrici dell'opera e quindi le possibili interferenze di questa con eventuali strutture esistenti nel sito in questione.

4.2.4. Produzione collaborativa di informazioni

Una volta terminata la fase di predisposizione dell'attività di commessa, si procede con la produzione vera e propria e quindi con la costruzione dell'opera oggetto dell'appalto da parte del soggetto incaricato principale e dei vari soggetti incaricati.

In questa fase di produzione collaborativa di informazioni si svolgono in parallelo una serie di azioni connesse con le opere di esecuzione e gestione della costruzione dell'opera, oggetto di appalto, da parte di tutti i soggetti esecutori che comprendono, tra le altre, la creazione di modelli e documenti (δ.1), quali ad esempio:

- Modello As built;
- Layout di cantiere (vedi punto 2.3.26) con POS (vedi punto 2.3.23);
- 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, vedi punto 2.3.31);
- Verifica delle interferenze e delle incoerenze disciplinari e interdisciplinari (clash control, vedi punto 2.1.4);
- Controlli di rispondenza a codici e normative (code checking, vedi punto 2.1.4);
- Archivio schede prodotto o le schede materiale.

Parallelamente, durante la costruzione, sono svolte una serie di attività che riguardano la valutazione della performance (δ.5) e degli aspetti economici della commessa (δ.3, δ.4), al fine di verificare che la produzione stia effettivamente avendo luogo secondo le previsioni e che quindi non si verifichi l'insorgere di problemi connessi con ritardi o differenze rispetto ai piani di previsione.

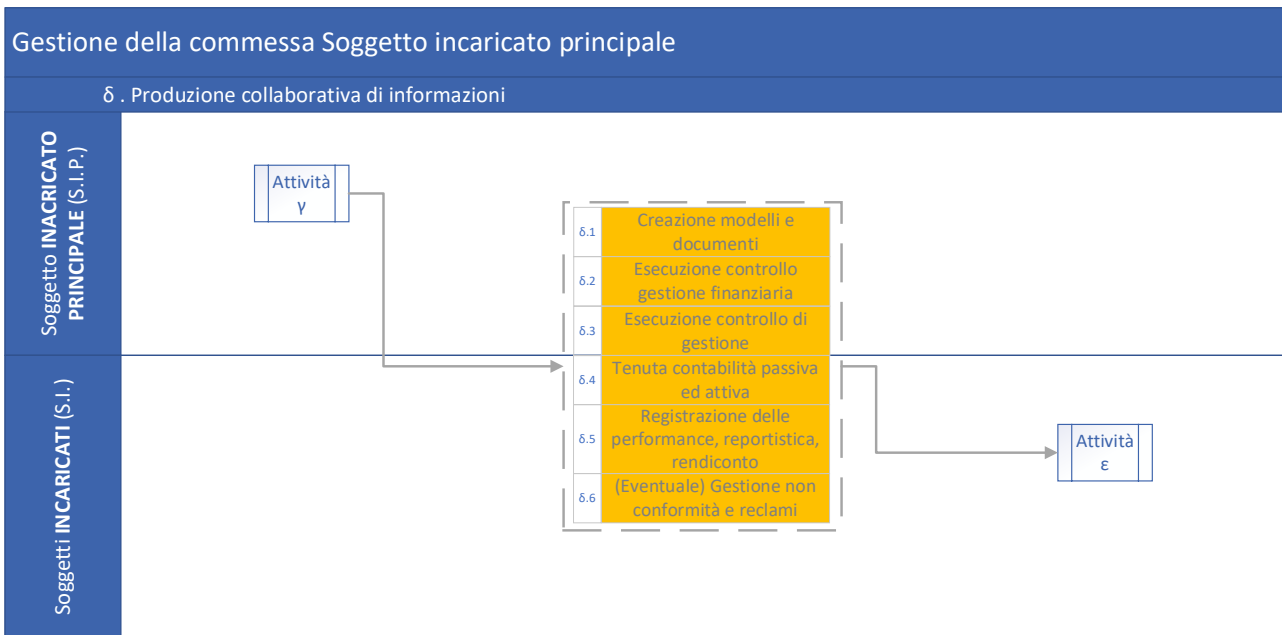


Grafico 17 - Flusso soggetto incaricato principale, attività δ

Oltre che agli aspetti economici e di produzione, un ulteriore aspetto di estremo rilievo in questa fase consiste nel controllo di gestione finanziaria della commessa (δ.2). Note le scadenze e l'ammontare dei SAL è necessario, da parte dell'impresa, gestire le proprie risorse finanziarie con le banche in maniera tale da definire le quantità di denaro a cui si trova esposta, tenendo conto che il pagamento da parte della pubblica amministrazione non arriva immediatamente in corrispondenza del SAL, ma necessita di un'attesa pari ad un paio di mesi. Dai SAL deriva infatti l'esposizione finanziaria e quindi da questa i contratti con le banche. Ciò che deve fare il soggetto incaricato principale consiste nel tenere presenti anche dei ritardi del pagamento dei SAL da parte della P.A. e quindi definire l'ammontare di denaro da chiedere alla banca, in maniera tale da essere in grado di eseguire i lavori. Tale procedura di valutazione risulta essere estremamente importante da tenere conto in relazione agli interessi sulla cifra richiesta.

Un ulteriore possibile azione che si potrebbe configurare nella fase di porzione collaborativa di informazioni consiste nell'eventuale gestione di una non conformità relativa alla sicurezza sul luogo di lavoro (δ.6).

4.2.5. Variante in corso d'opera

Durante l'esecuzione dell'opera è possibile, così come riportato precedentemente nel caso del soggetto proponente, incorrere in una procedura di variante in corso d'opera (vedi punto 2.1.8). In questi casi le azioni svolte dall'impresa sono relative esclusivamente all'aggiornamento dell'elenco prezzi relativo all'opera da eseguirsi, al fine di garantirsi il corretto compenso per le lavorazioni svolte.

La prima azione eseguita dal soggetto incaricato principale corrisponde all'eventuale, nel caso in cui con tale nuovo progetto si introducessero delle lavorazioni precedentemente non previste, aggiornamento dell'elenco prezzi (vedi punto 2.3.34) (ε.1), inserendo appunto il prezzo unitario delle nuove lavorazioni da svolgersi.

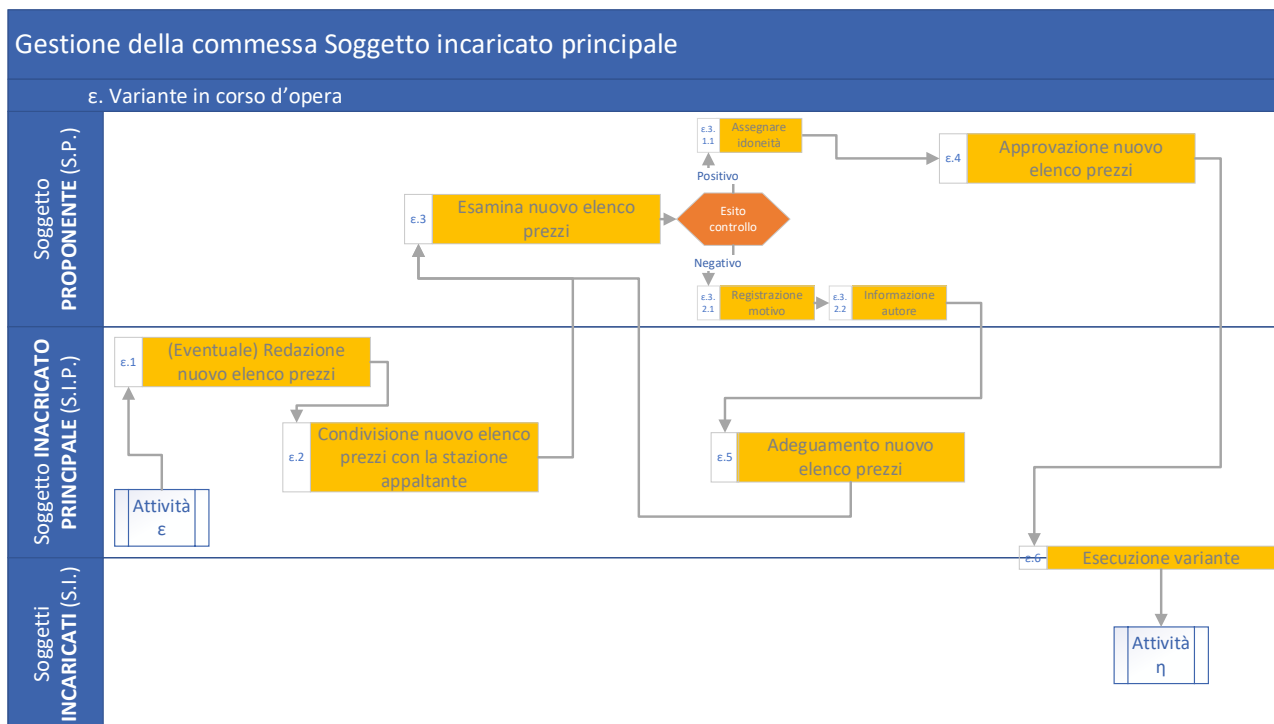


Grafico 18 - Flusso soggetto incaricato principale, attività ε

Una volta provveduto all'aggiornamento, il soggetto incaricato principale procede alla condivisione dell'elenco prezzi aggiornato con il soggetto proponente (ε.2), al fine di avere l'approvazione delle modifiche introdotte e poter quindi passare all'effettivo adeguamento definitivo dello stesso elenco. Perciò il soggetto proponente provvederà all'esame dell'elenco prezzi composto dal soggetto incaricato principale (ε.3) e, nel caso in cui non riscontrasse criticità o appunti, provvederà alla sua successiva approvazione (ε.4); nel caso in cui vi fossero delle difformità tali per cui il documento non dovesse risultare approvabile, il S.P. dovrebbe registrarne le motivazioni e provvedere ad informare il S.I.P. il quale dovrà, sulla base di tali informazioni, provvedere ad adeguare l'elenco prezzi (ε.5) e sottoporlo nuovamente alla disamina del soggetto proponente.

Composto quindi il nuovo elenco prezzi con il progetto aggiornato, il soggetto incaricato principale, in concerto eventualmente con soggetti incaricati, procede con l'esecuzione delle lavorazioni previste dalla variante (ε.5).

4.2.6. Consegna del modello informativo

Conclusi i lavori, il soggetto incaricato principale dovrà procedere alla comunicazione della conclusione degli stessi e quindi alla consegna dell'opera al soggetto proponente.

La procedura di consegna dell'opera inizia quindi con la comunicazione, da parte del soggetto incaricato principale, dell'ultimazione dei lavori al Direttore dei lavori (vedi punto 2.2.6) (ζ.1), la quale sancisce l'effettiva conclusione dell'opera da parte dei soggetti esecutori. Contestualmente all'ultimazione dei lavori, il soggetto incaricato principale provvederà alla consegna dei documenti e dei modelli composti durante l'attività di produzione collaborativa di informazioni (ζ.2).

Successivamente alla comunicazione, il flusso illustrato da parte dell'ANCE non fa riferimento alle visite in contraddittorio e alle successive azioni connesse che sono invece state riportate nel flusso tracciato dal Provveditorato di Parma relativamente alla fase di conclusione dei lavori (sezione 4.1.3). A differenza di quello precedentemente riportato, in questo presente flusso la conclusione dei lavori termina con la redazione da parte del Direttore lavori del Conto finale dei lavori (vedi punto 2.3.39) (ζ.3). Una volta redatto il Conto, il R.U.P. dovrà procedere alla verifica, accettazione e quindi firma dello stesso (ζ.4).

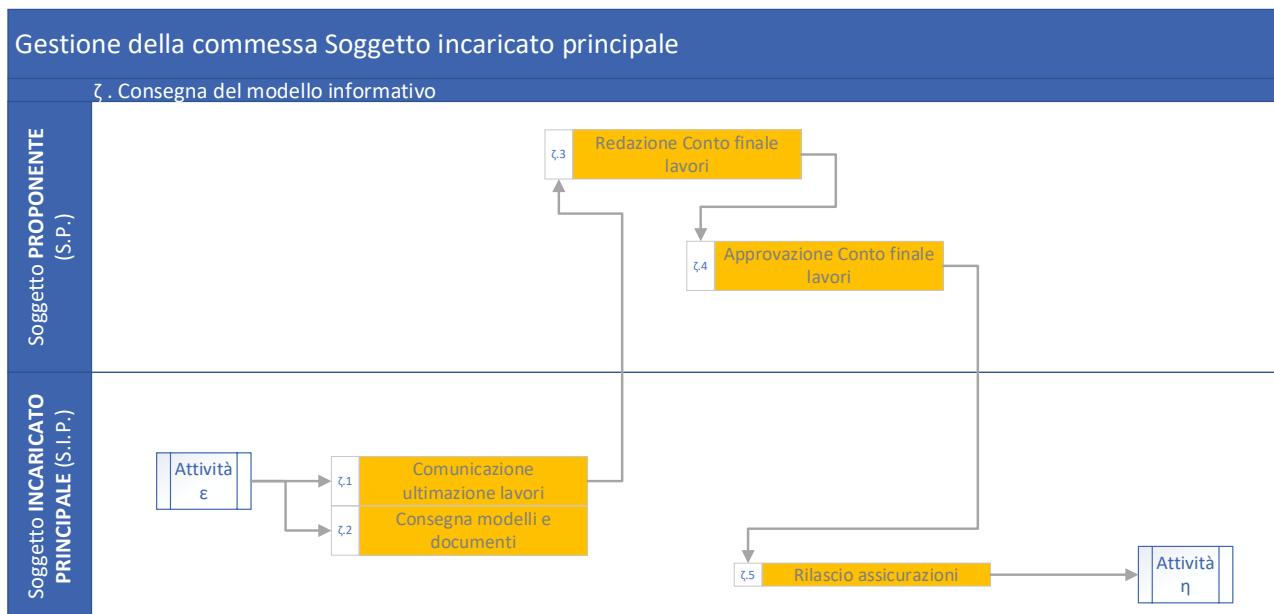


Grafico 19 - Flusso soggetto incaricato principale, attività ζ

Ricevuto il certificato di pagamento del conto finale, il soggetto incaricato principale procederà in ultimo al rilascio delle assicurazioni relative all'opera (ζ.5).

4.2.7. Conclusione del progetto

Terminata l'attività di consegna dell'opera e dei documenti previsti da contratto, il soggetto incaricato principale procederà allo svolgimento dell'ultima attività della commessa che coincide con l'attività di conclusione del progetto.

L'unica azione che il soggetto incaricato principale svolge all'interno di questa fase corrisponde alla chiusura della commessa (η.1), in cui l'organizzazione provvederà all'archiviazione dei documenti relativi alla stessa e quindi allo scioglimento dei vari team di progetto e chiusura dei relativi processi e ambienti di condivisione relativi.

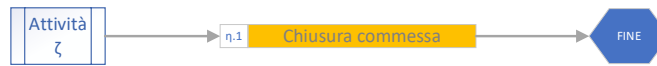


Grafico 20 - Flusso soggetto incaricato principale, attività η

4.3. Adempimenti legislativi

L'ultimo passaggio per la conclusione della raccolta delle informazioni integrative al flusso proposto dalla ISO 19650-2 è consistito nell'analisi dei vari documenti legislativi vigenti, al fine di verificare che il prodotto finale che si stava delineando fosse esente da eventuali mancanze di attività che sono invece previste ed obbligatorie per legge.

Si sono quindi consultate le seguenti norme legislative relative al regolamento del processo edilizio:

- D.P.R. 207/2010: *“Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»”* (parzialmente abrogato) (Presidente della Repubblica, 2010);
- 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 di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”* (Governo italiano, 2016);
- D.lgs. 81/2008: *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”* (Governo Italiano, 2008);
- D.M. 49/2018: *“Linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione”*(Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018);

- D.lgs. 163/2006: “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” (Governo Italiano, 2006) (completamente abrogato).

Tali testi riportano tutti gli adempimenti che è necessario svolgere per legge all’interno di un procedimento di costruzione di un’opera edile/civile, pubblica e non pubblica. Sulla base delle informazioni da questi ricavate si è proseguito con la verifica della correttezza dei flussi precedentemente composti e quindi alla composizione di nuovi flussi relativi alle eventuali attività non riportate dal Provveditorato e dall’ANCE nell’elenco di operazioni precedentemente illustrate nelle sezioni 4.1 e 4.2.

In particolare si è evidenziato come all’interno dei flussi, precedentemente illustrati, mancassero riferimenti relativamente alla gestione della sicurezza in cantiere e alla mansione di direzione dei lavori delle opere. Si riportano quindi di seguito i quadri integrativi relativi a queste due attività.

4.3.1. Gestione sicurezza

La gestione della sicurezza è una delle attività fondamentali all’interno del cantiere che è bene controllare e verificare durante l’esecuzione dei lavori.

Secondo quanto riportato dai vari testi legislativi sopra riportati, e in particolar modo dal testo unico sulla sicurezza (D.lgs. 81/2008), tutti i soggetti incaricati (se esecutori dell’opera) devono provvedere, prima dell’inizio dei lavori, ad eseguire un’analisi relativamente ai rischi delle lavorazioni da essi svolte in cantiere e quindi inserire tale valutazione, corredata dalle misure di prevenzione e protezione di risposta ai diversi rischi, all’interno del Piano Operativo di Sicurezza (vedi punto 2.3.23). Una volta composto il proprio POS, i soggetti incaricati dovranno provvedere a condividere lo stesso con il soggetto incaricato principale.

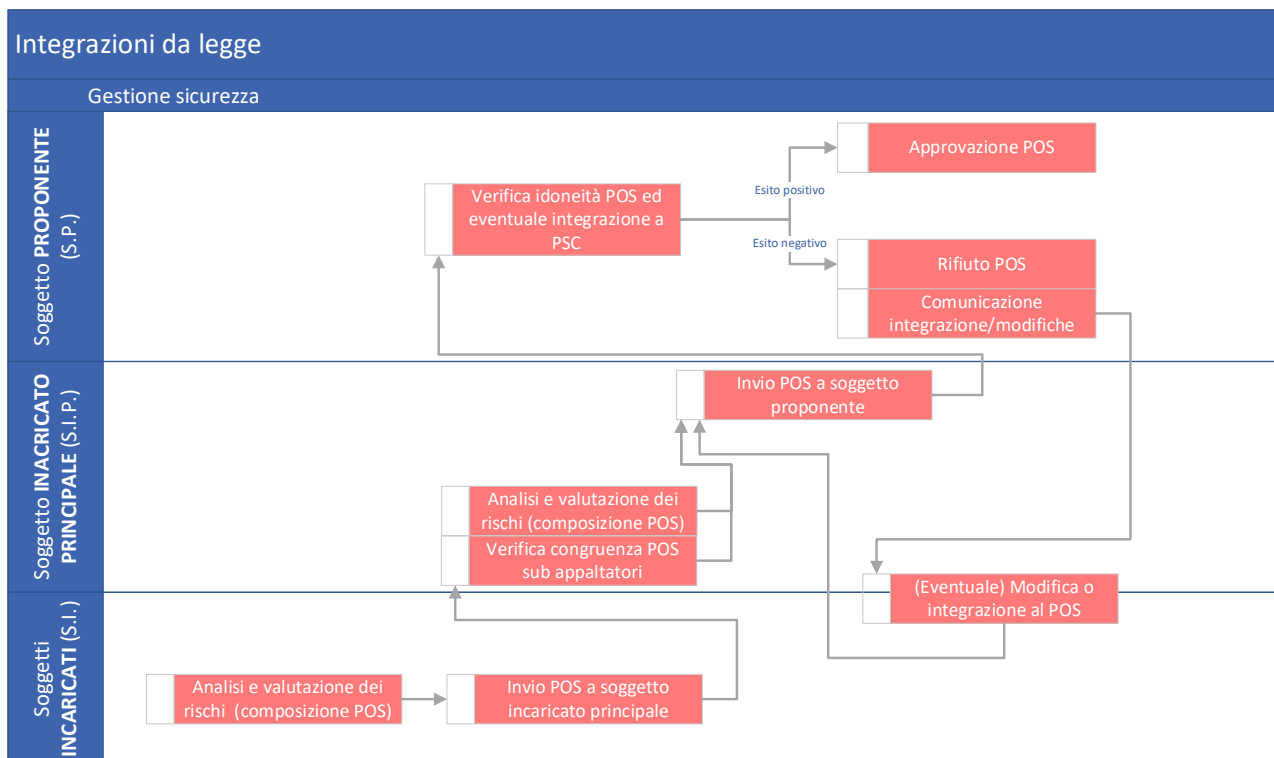


Grafico 21 - Flusso integrazioni da legge, gestione sicurezza

Il soggetto incaricato principale dovrà quindi preoccuparsi di raccogliere i vari Piani Operativi delle imprese a lui sottoposte e verificarli, al fine di assicurarne la correttezza e la coerenza e, sulla base di questi e sulla base dell'analisi dei rischi composta da lui stesso (nel caso in cui fosse anche esecutore dell'opera) dovrà comporre il Piano Operativo di Sicurezza generale del gruppo incaricato. Composto il POS generale, il soggetto incaricato principale procede inviandolo al soggetto proponente e, più in particolare, al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (vedi punto 2.2.8).

Ricevuto il POS da parte del soggetto incaricato principale, il C.S.E. verificherà la coerenza del documento prodotto con il Piano di Sicurezza e Coordinamento (vedi punto 2.3.24) derivante dalla fase progettuale. Nel caso in cui il POS dovesse risultare coerente a quanto riportato all'interno del PSC, il C.S.E. provvede all'approvazione del documento prodotto dal gruppo incaricato e quindi concede a questo l'autorizzazione all'esecuzione dei lavori; nel caso in cui invece il POS prodotto non dovesse risultare coerente con il PSC di progetto, il C.S.E. provvede ad informare il soggetto incaricato principale relativamente alle eventuali modifiche o integrazioni da compiersi. Provveduto alla modifica/integrazione del POS da parte del gruppo incaricato, questo viene nuovamente sottoposto al soggetto proponente finché non otterrà la definitiva approvazione.

4.3.2. Direzione lavori

Un ulteriore aspetto della commessa che non è emerso dai flussi, sia del Provveditorato che dell'Associazione Costruttori, riguarda la procedura di direzione lavori, che è obbligatoria per legge per tutti gli appalti di opere pubbliche. Nonostante, infatti, nei flussi raccolti siano state riportate una serie di azioni svolte dal Direttore dei Lavori (vedi punto 2.2.6), in essi manca

l'indicazione di molte altre di estrema importanza per il processo di costruzione, definite all'interno dell'art. 101 del D.lgs. 50/2016.

A causa dell'eccessivo livello di dettaglio che la definizione precisa delle azioni svolte dall'Ufficio di Direzione Lavori richiederebbe, con il relativo risultato di appesantire in maniera importante il successivo flusso finale obiettivo del presente lavoro di tesi, si è scelto di non sviluppare in maniera approfondita questo aspetto del processo edilizio, lasciando eventualmente a lavori futuri, basati su quanto svolto nella presente ricerca, l'onere di svolgere tale compito.

Al fine di fornire egualmente un'indicazione di massima delle mansioni della Direzione lavori e dei documenti prodotti all'interno di questa, all'interno del Capitolo 2 sono stati riportati i compiti svolti dall'Ufficio di Direzione Lavori (vedi punto 2.2.6) e i documenti contabili da esso prodotti, quali:

- Giornale lavori (vedi punto 2.3.29);
- Libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste (vedi punto 2.3.30);
- Stato Avanzamento Lavori (SAL) (vedi punto 2.3.31);
- Registro di contabilità (vedi punto 2.3.32);
- Sommario del registro di contabilità (vedi punto 2.3.33);
- Conto (o Stato) finale dei lavori (vedi punto 2.3.39).

5. Applicazione nel Progetto PRESMA

5.1. Introduzione: il progetto PRESMA

Come velocemente anticipato all'interno della sezione introduttiva, il presente lavoro di tesi si pone all'interno di un lavoro di ricerca più ampio, denominato "*Progetto PRESMA Infinity BIM (Progettazione, Esecuzione e Manutenzione del modello digitale delle costruzioni per il digital twin della fabbrica «Infinita»*", condotto dalla casa software ACCA Softwares, con la consulenza del Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura (DIST) dell'Università degli Studi di Napoli, Dipartimento di architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Territorio, dArTe, dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria e Dipartimento di Architettura (DIDA) dell'Università degli Studi di Firenze.

Il progetto rientra all'interno del Programma operativo nazionale (PON) "Imprese e competitività" 2014-2020 FESR, nel settore applicativo "Fabbrica intelligente" della Strategia nazionale di specializzazione intelligente.

Così come si legge all'interno della pagina descrittiva sul sito della casa software (ACCA Softwares, s.d.), il progetto PRESMA ha come obiettivo la realizzazione di "*nuovi prodotti, software e servizi nell'ambito delle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) a servizio della filiera del settore dell'Architettura, Ingegneria e delle Costruzioni (AEC) per l'applicazione della metodologia del Building Information Modeling (BIM)*" al fine di "*far entrare a pieno titolo anche un settore tradizionale come quello delle costruzioni nell'era della digitalizzazione e di Industria 4.0*".

Nel particolare, il fine del progetto si esplica nella definizione e nella composizione di diversi prodotti, utili per la gestione digitale di un appalto. Tali prodotti che dovrebbero nascere dal progetto riguardano in particolare:

- Una piattaforma Open BIM "*Digital Management Platform*" relativa alla gestione generale di un appalto tramite la metodologia BIM. Questa dovrebbe essere strutturata in maniera tale da essere accessibile a tutti i soggetti del processo e quindi permettere una gestione più precisa e sistematica dell'appalto, integrando tra gli altri anche i modelli specifici e federato complessivo relativi alla commessa.
- Un sistema di *tool* informatici, quali la "*Virtual Reality*" (VR), "*Augmented Reality*" (AR) e "*Imaging Method*" (IM) posti a supporto del modello digitale della piattaforma di gestione, al fine di implementare il controllo e l'efficienza del processo edilizio.

Il ruolo che ha svolto il presente lavoro di tesi all'interno del Progetto PRESMA è consistito nella raccolta di informazione e nella strutturazione di un flusso completo di appalto che fungesse da base per la composizione della sopracitata piattaforma, oggetto del lavoro di ricerca ("*Digital Management Platform*") e la definizione dei metodi, procedure e protocolli, per la gestione digitale dei processi informativi di produzione all'interno della stessa.

Il percorso tramite il quale si è giunti a tali prodotti e la definitiva presentazione del risultato finale del lavoro di ricerca sono quindi di seguito illustrati.

5.2. Flussi prodotti

Sulla base delle informazioni ricavate dalla norma ISO 19650-2, dai documenti legislativi e dalle consultazioni con il Provveditorato di Parma e l'ANCE di Brescia, fonti dalle quali si sono illustrati i flussi composti nei capitoli precedenti, si procede ora nella presente sezione alla rielaborazione degli stessi, al fine di pervenire ad un prodotto finale unitario e completo, che convogli in un unico flusso tutte le informazioni finora illustrate.

Sono di seguito presentate in primo luogo la rivalutazione del flusso proposto dalla norma internazionale sul BIM, con l'integrazione di alcune attività e passaggi che erano evidentemente lacunosi o mancanti per la sua applicazione nel contesto italiano; successivamente, si procederà alla progressiva integrazione di tale flusso ampliato con le informazioni derivanti dalle ulteriori fonti informative, consultate per giungere, nella sezione successiva, all'illustrazione del prodotto finale definitivo.

In aggiunta all'incrocio di informazioni tra i diversi flussi e quindi alla definizione della successione di attività da svolgersi all'interno di una commessa edilizio/civile con l'intento di fornire delle linee guida chiare e delle informazioni il più possibile rilevanti per la strutturazione della piattaforma oggetto del Progetto PRESMA, in questo passaggio si è potuto inoltre procedere ad integrare ciascuna attività identificata del processo con i relativi documenti di *input*, di cui essa necessita per il suo corretto svolgimento, e *output*, che essa porta a generare. In ultimo, è stata inoltre dedicata una sezione apposita dello schema al tema dell'Ambiente di Condivisione Dati (ACDat, vedi punto 2.1.2), fornendo indicazioni relativamente al momento della sua composizione e suo utilizzo, collegandolo alle attività del flusso stesso.

In questo modo, il flusso completo a cui si è pervenuti risulta essere assolutamente esaustivo in relazione a tutti gli aspetti del processo edilizio.

Si procede di seguito ad illustrare quanto prodotto.

5.2.1. ISO 19650 ampliata

Come anticipato, il primo passaggio nella composizione del flusso completo è stato quello di riprendere le nozioni e le informazioni riportate all'interno della ISO 19650-2 ed integrare a queste le porzioni che, di essa, apparivano lacunose.

La norma internazionale costituisce la base dalla quale si è partiti per la strutturazione del flusso completo e le informazioni riportate in quest'ultima verranno a mano a mano integrate fino a giungere al prodotto finale. Nel far questo, al fine di evitare confusione tra il flusso originario della ISO 19650-2 e quello che si viene di seguito ad illustrare, si è deciso di rispettare, sebbene con alcune variazioni, la strutturazione del flusso proposto dalla norma internazionale nelle diverse attività. Inoltre, per il medesimo motivo, relativamente alle azioni integrate successivamente, si è deciso di fornire un codice numerico che seguisse quello delle azioni originariamente definite da norma. Operando in questa maniera ci si rende conto che si potrebbe avere, in alcuni casi, il paradosso per cui un'azione che avviene temporalmente prima di un'altra si ritrova ad avere un codice che risulta essere numericamente più elevato rispetto a quella che la segue. Sebbene tale situazione potrebbe portare ad un prodotto finale apparentemente poco ordinato, la ridefinizione completa dei codici di tutte le sotto attività, ordinati per ordine cronologico, si è ritenuto avrebbe potuto

portare confusione tra le attività originariamente codificate dalla norma e quelle di nuova codifica. Si è quindi preferito attuare la strada illustrata, lasciando quindi, alla presente spiegazione, il chiarimento dell'apparente disordine. Per la medesima ragione, poiché nel flusso che segue si è reso necessario l'inserimento di un'ulteriore attività rispetto a quelle proposte da norma, anziché fornire il numero relativo alla posizione in cui si colloca nel flusso, si è preferito codificarla con il numero dell'attività che la precede, aggiungendo il suffisso "bis".

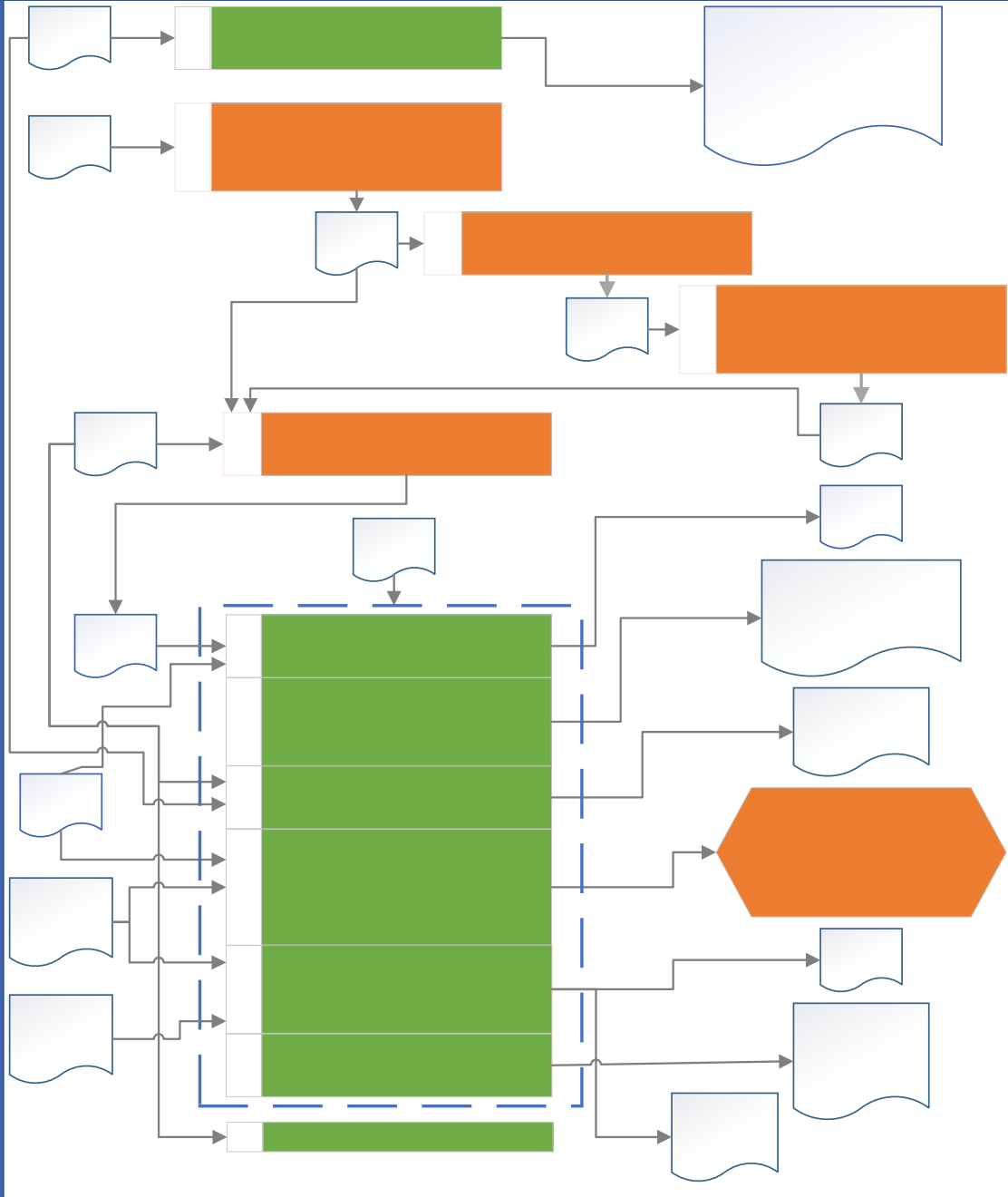
Inoltre, al fine di differenziare e rendere chiara l'integrazione al flusso iniziale, sono state distinte, in questo passaggio, le sotto attività aggiunte rispetto alle originarie, contraddistinguendole tramite un colore differente (arancione) rispetto alle prime (verdi).

Si procede di seguito ad illustrare il primo passaggio di integrazione.

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

1. Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



ACDat

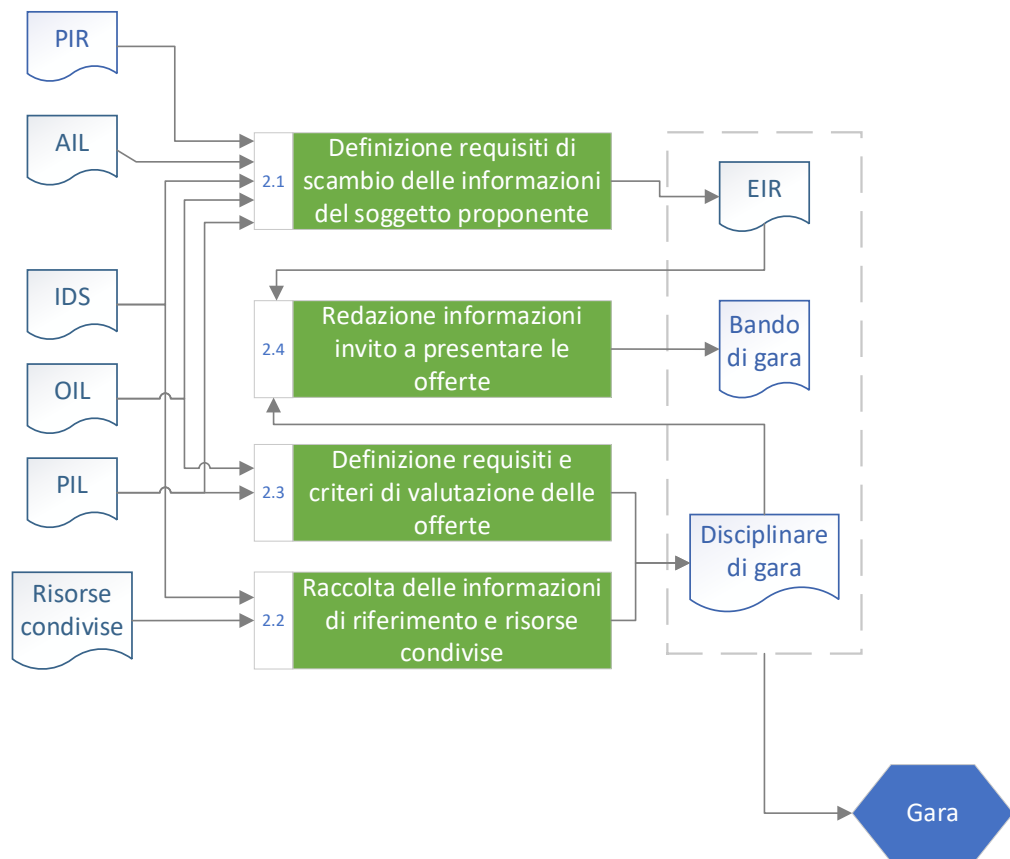


Grafico 22 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 1

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

2. Bando di gara – Richiesta offerte

Soggetto PROPONENTE (S.P.)

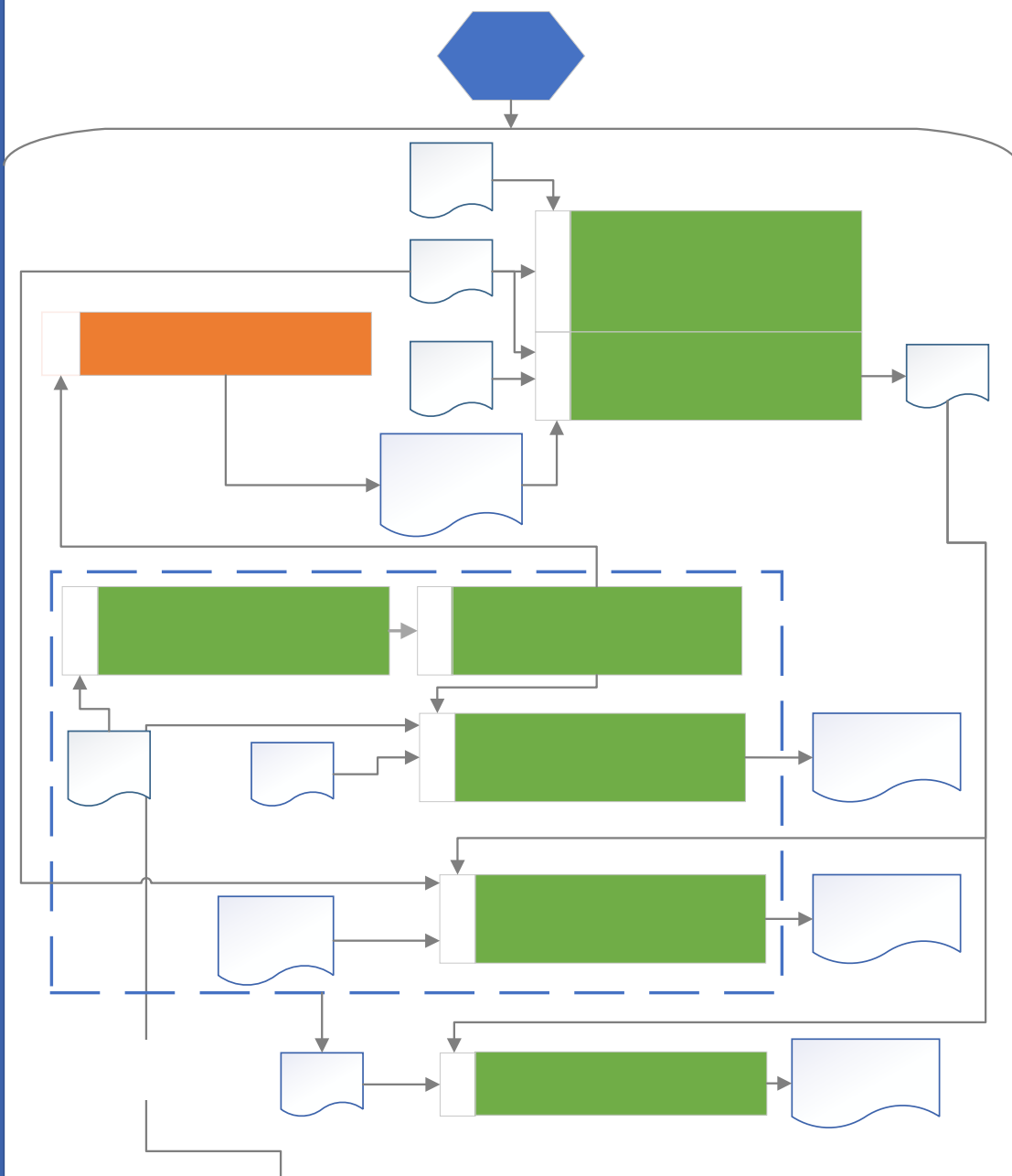


ACDat

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

3. Bando di gara – Presentazione offerte

Soggetto OFFERENTE (S.O.)



ACDat

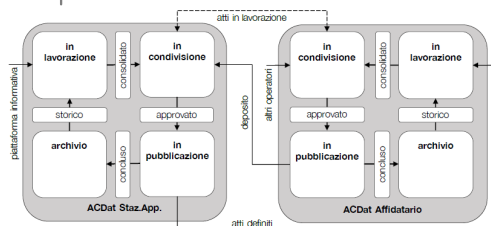
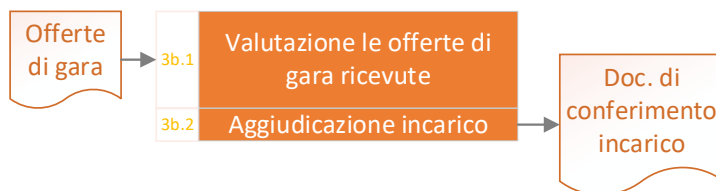


Grafico 24 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 3

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



ACDat

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

4. Incarico

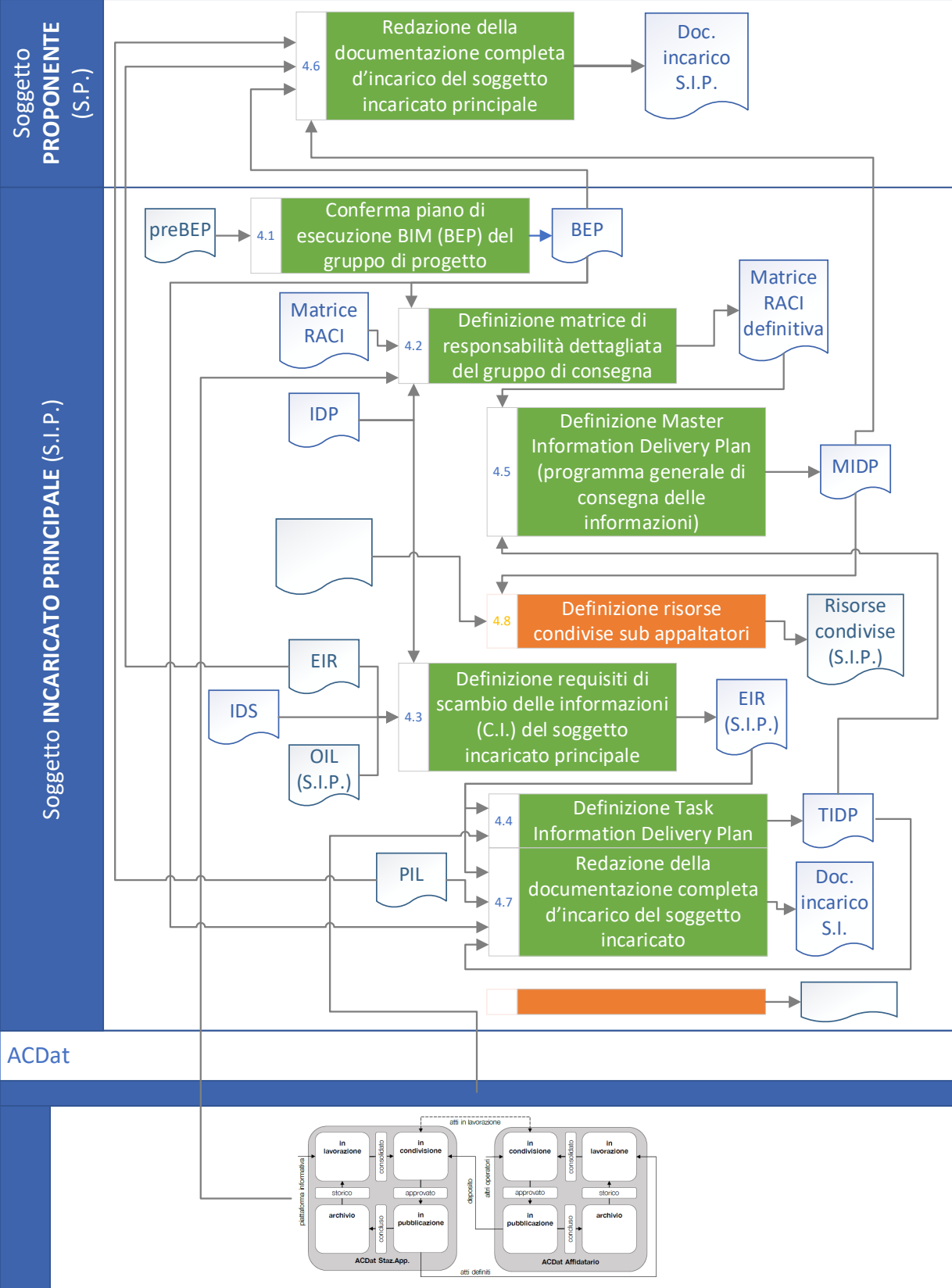


Grafico 26 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 4

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

5. Mobilitazione

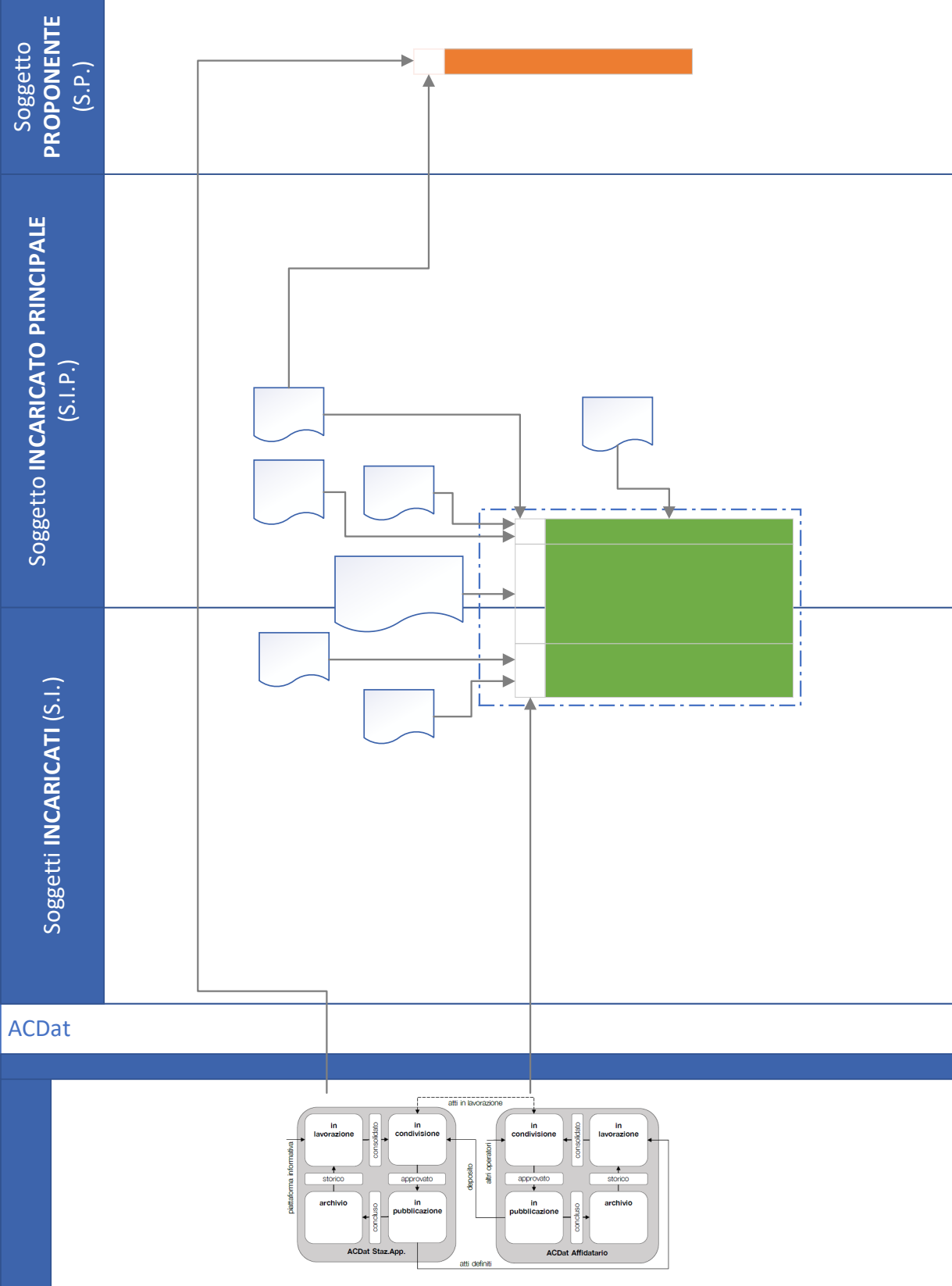


Grafico 27 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 5

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

6. Produzione collaborativa di informazioni

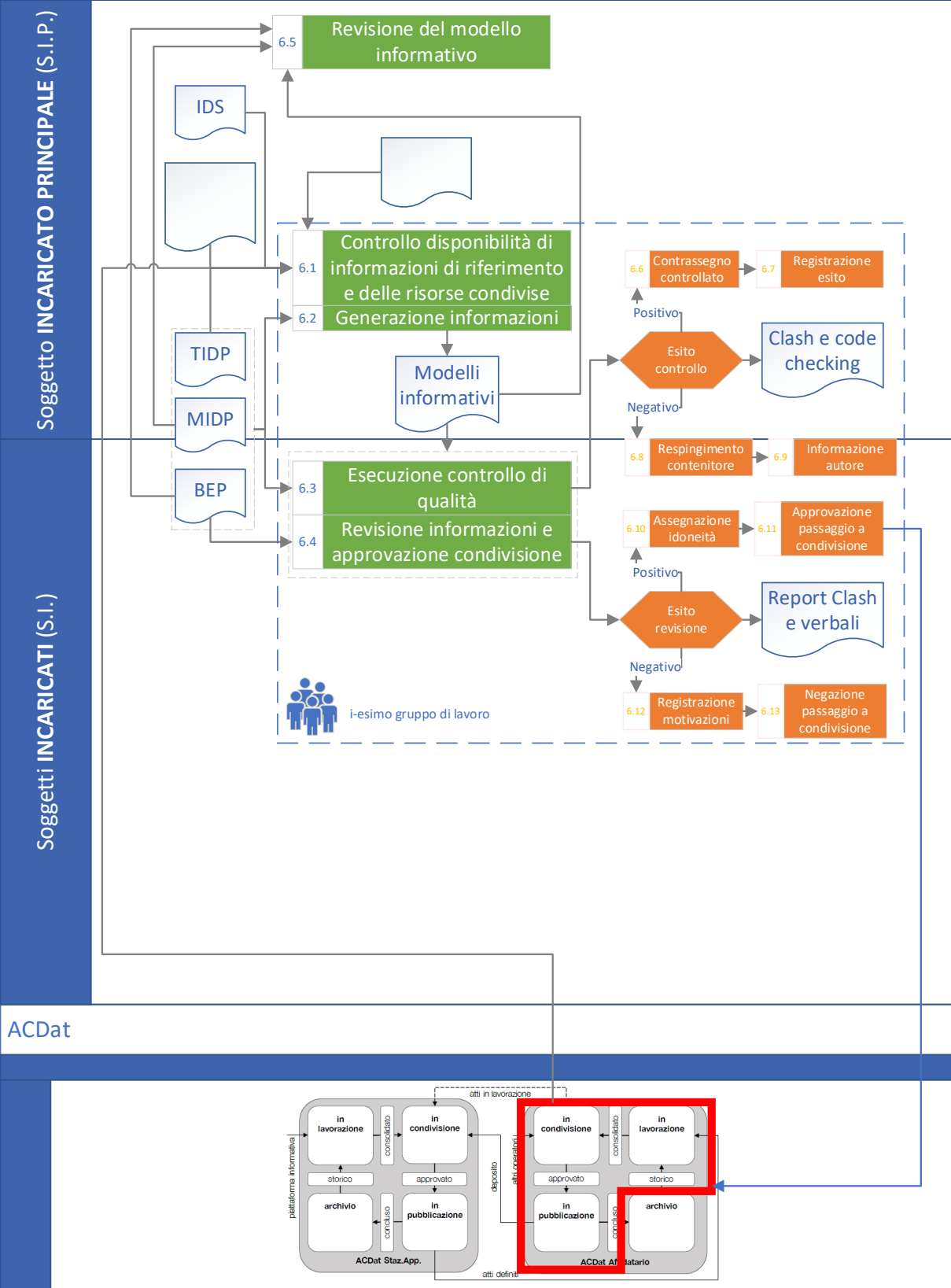
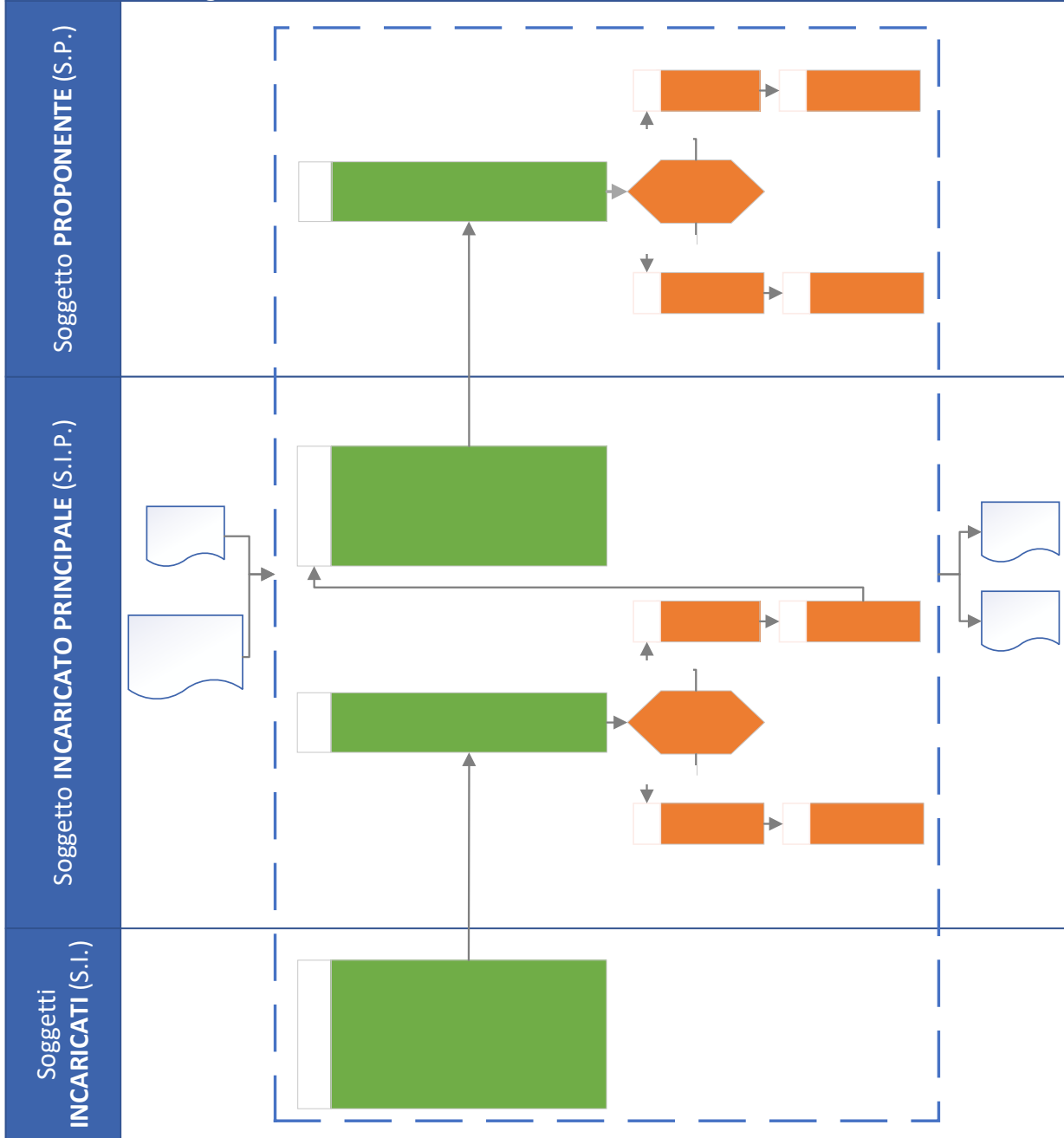


Grafico 28 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 6

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

7. Consegna del modello informativo



ACDat

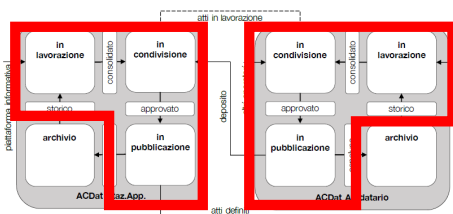


Grafico 29 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 7

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

8. Conclusioni del progetto

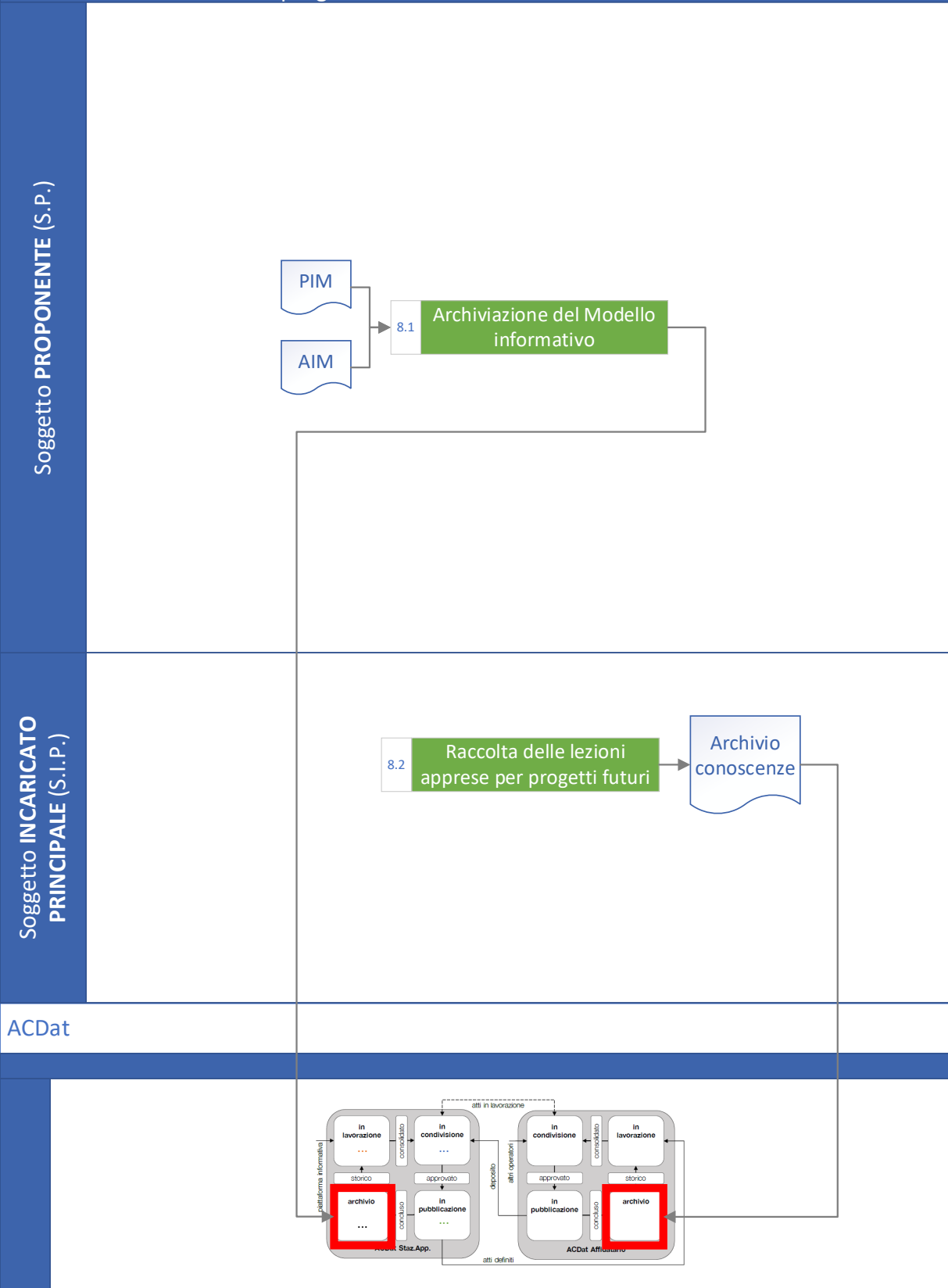


Grafico 30 - Integrazione ISO 19650-2, Attività 8

5.2.2. Integrazione flusso Provveditorato

Dopo aver svolto il primo passaggio di integrazione tramite l'identificazione delle lacune evidenti del flusso proposto dalla norma, si è proseguito nel processo di composizione andando a inserire le informazioni che sono state ricavate dalle consultazioni con i soggetti interni al processo edilizio (riportate nelle sezioni 4.1- 4.2 - 4.3). In particolare, come prime, sono state inserite le azioni derivanti dalle informazioni fornite da parte del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia Emilia-Romagna (sezione 4.1).

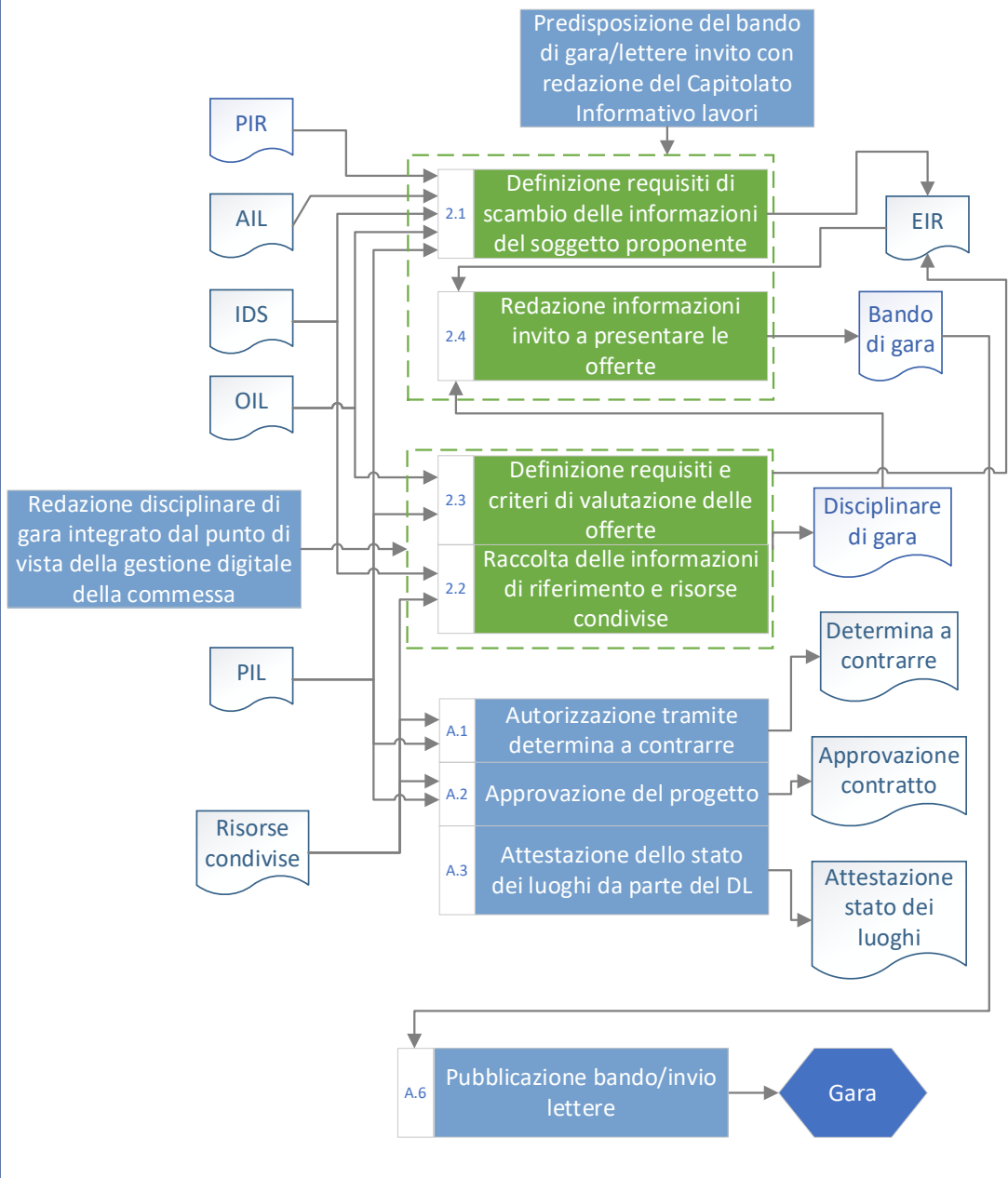
Di seguito sono riportati gli schemi relativi a ciascuna attività che risulta essere interessata dall'integrazione, utilizzando per le sotto attività inserite la nomenclatura e il colore definiti nella sezione 4.1, al fine di differenziarle chiaramente dalle altre già presenti dai passaggi precedenti.

Si procede con l'illustrazione del secondo passaggio di integrazione.

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + provveditorato

2. Bando di gara – Richiesta offerte

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



ACDat

Grafico 31 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 2

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + provveditorato

3. Bando di gara – Presentazione offerte

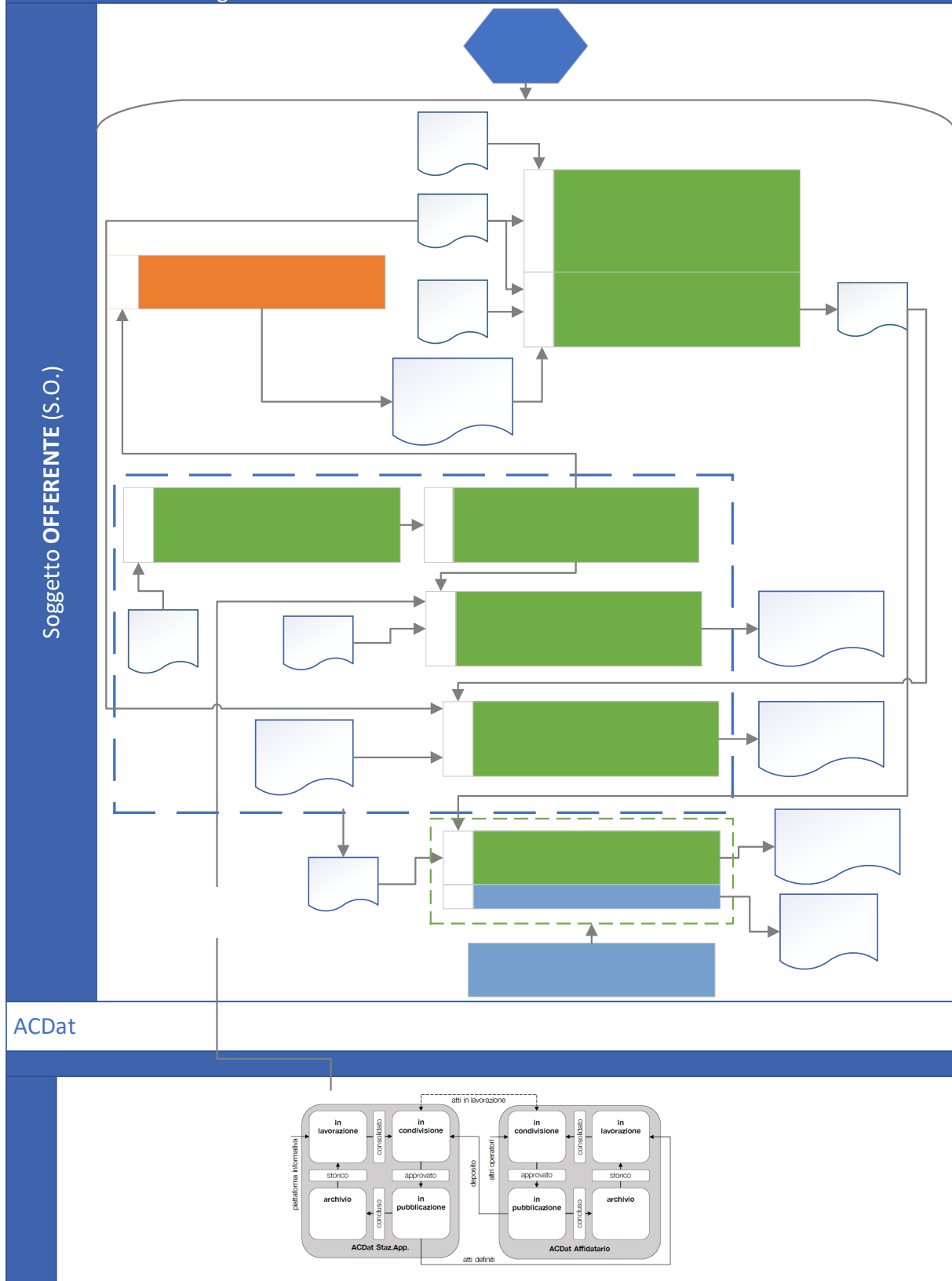
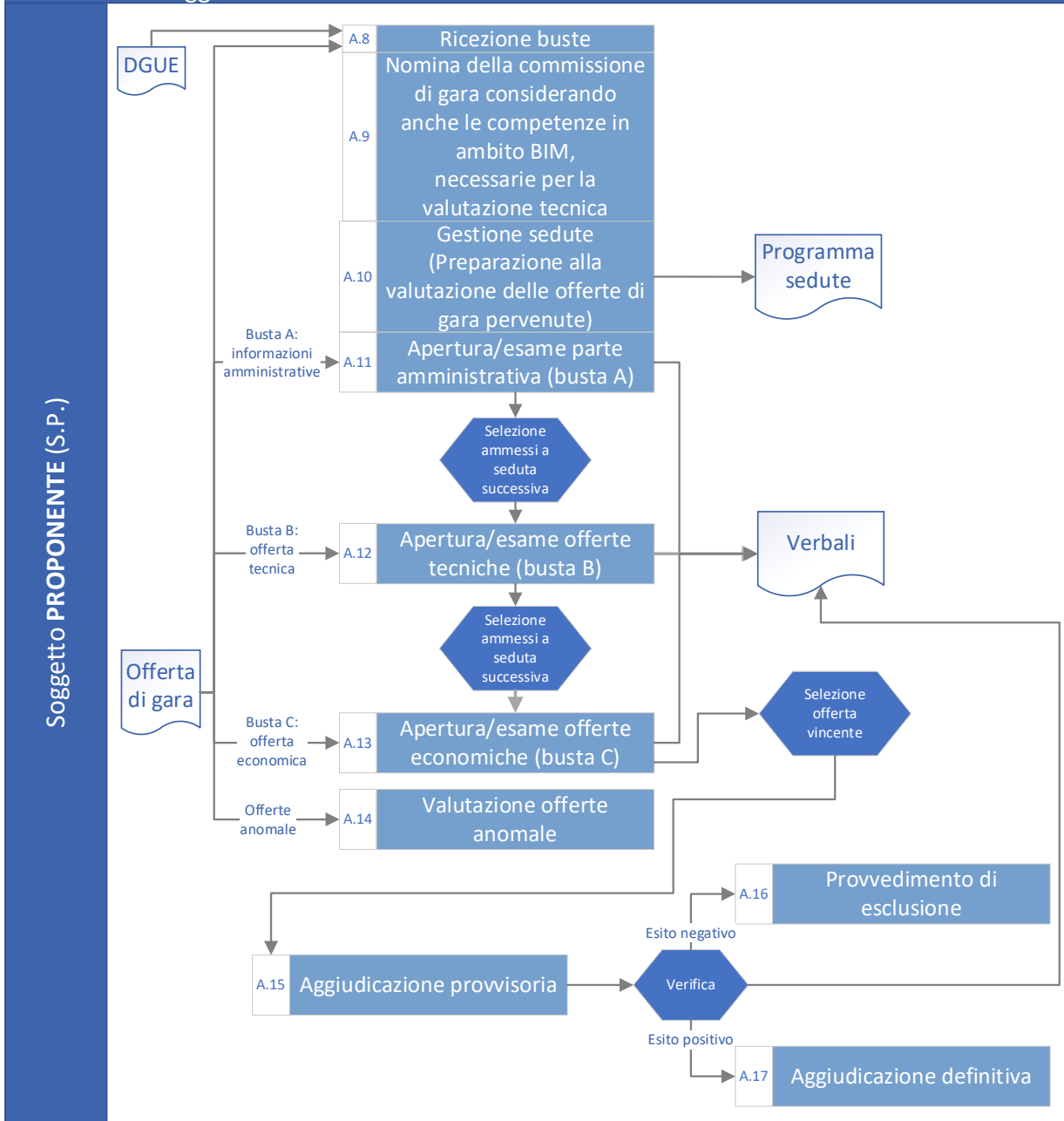


Grafico 32 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 3

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + provveditorato

3bis. Aggiudicazione incarico



ACDat

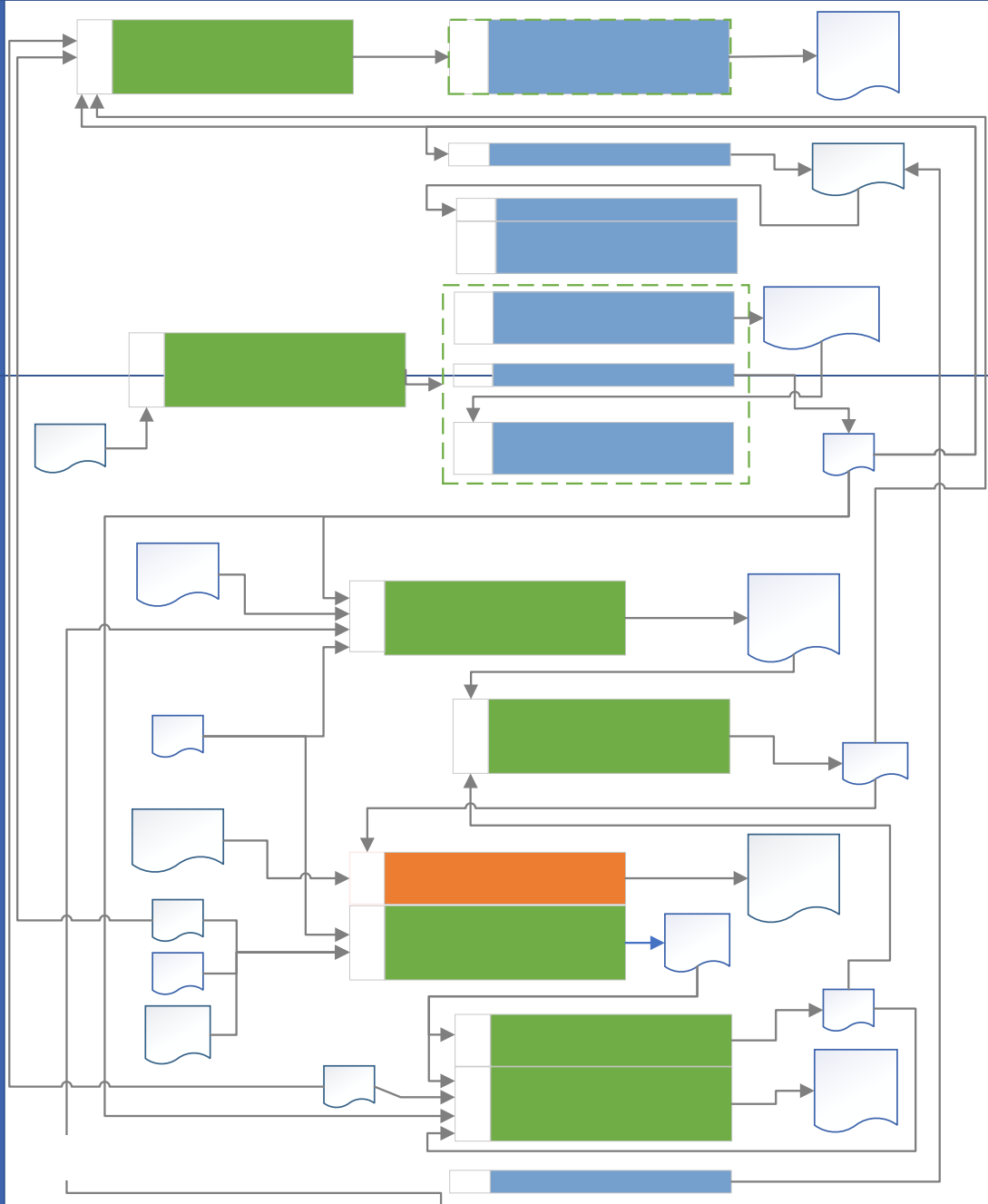
Grafico 33 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 3bis

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + proveditorato

4. Incarico

Soggetto PROPONENTE (S.P.)

Soggetto INCARICATO PRINCIPALE (S.I.P.)



ACDat

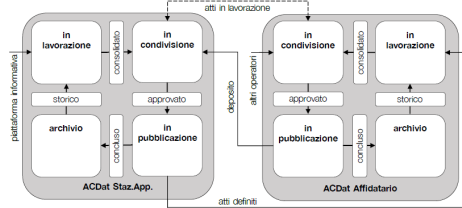


Grafico 34 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 4

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + provveditorato

6bis. Perizia di variante

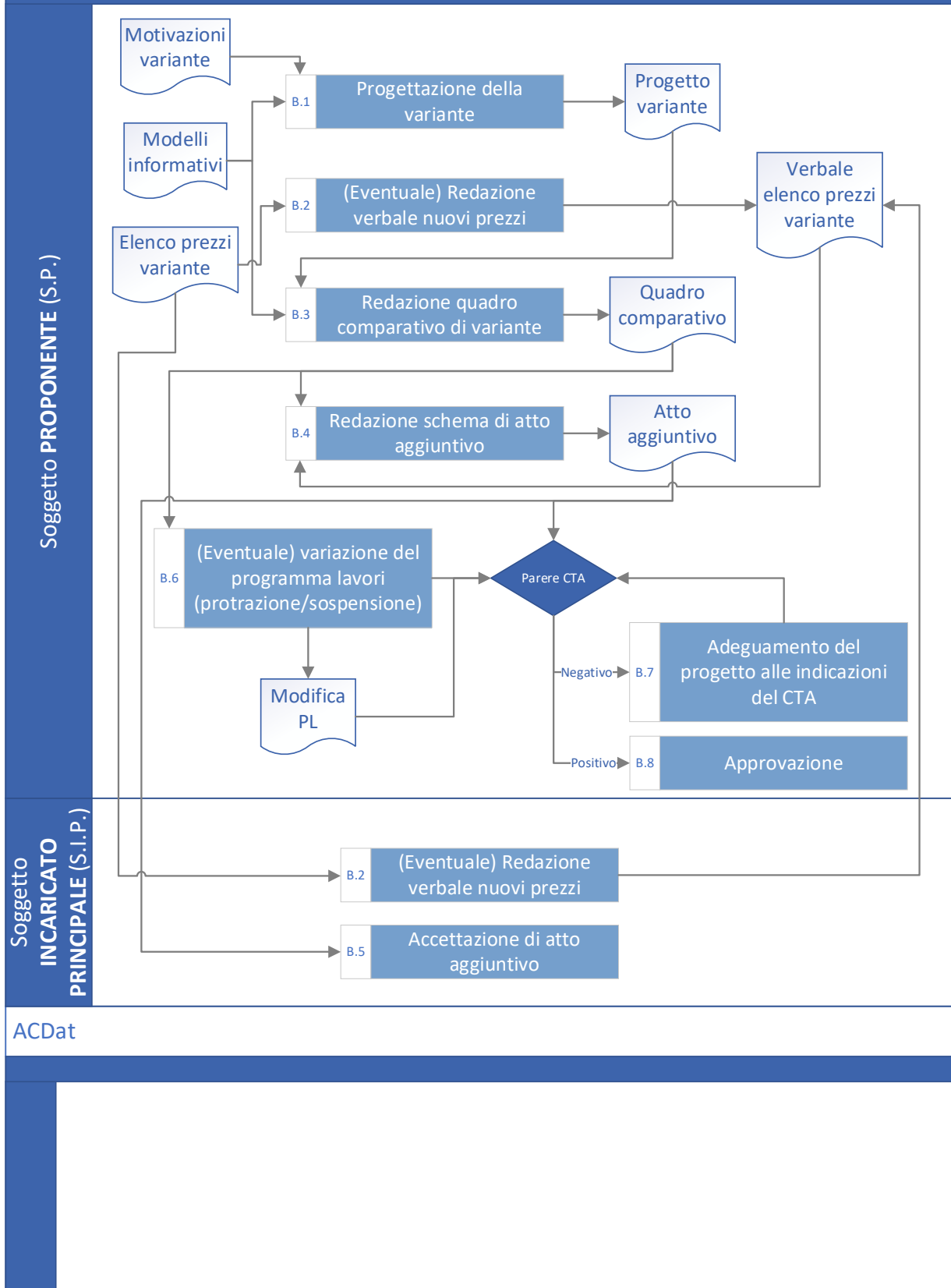
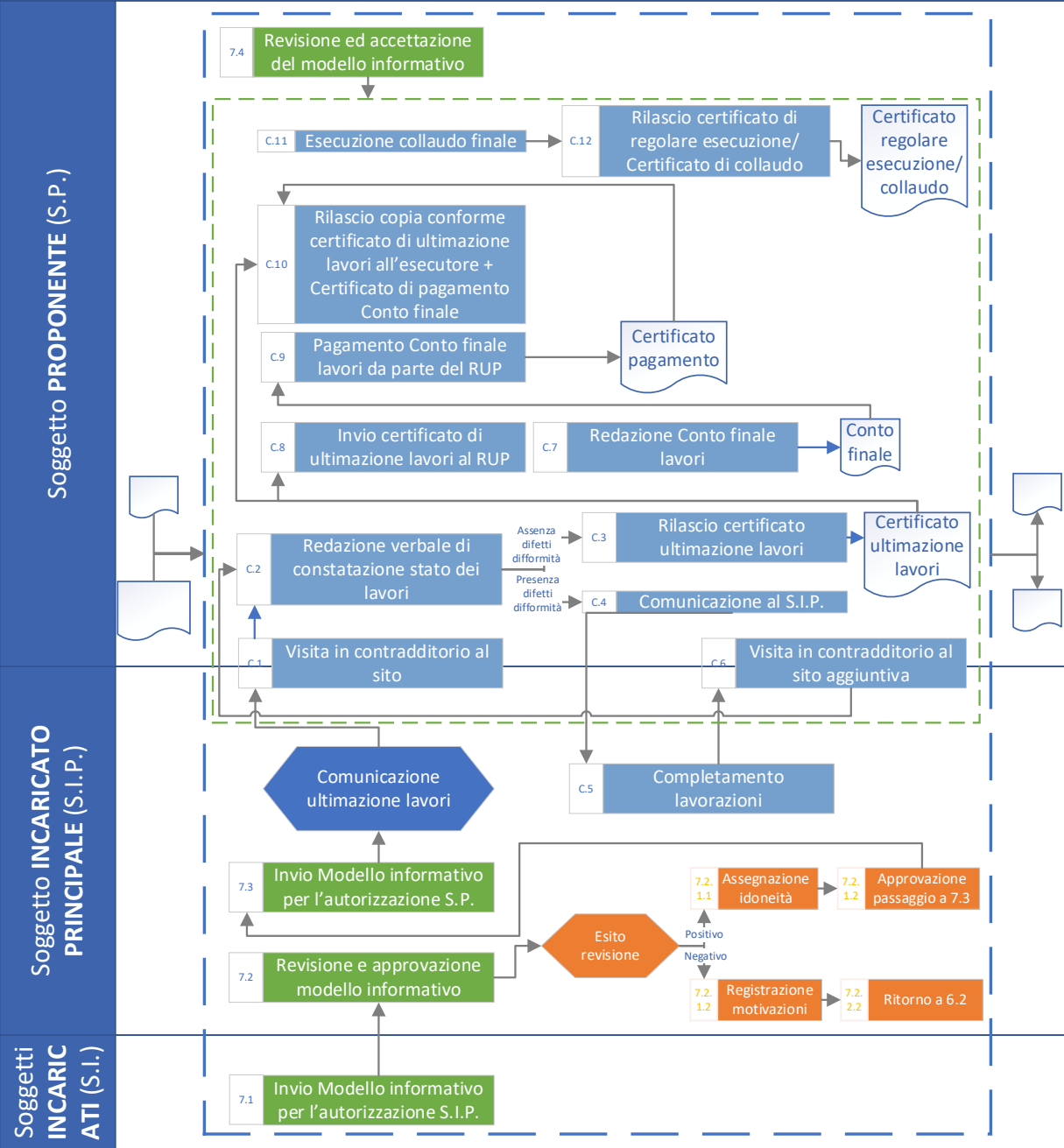


Grafico 35- Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 6bis

Gestione commessa ISO 19650-2 ampliata + provveditorato

7. Consegna del modello informativo



ACDat

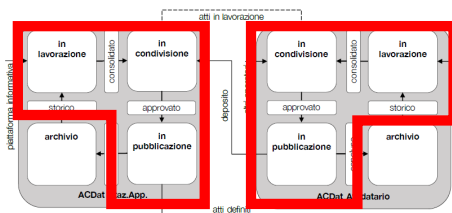


Grafico 36 - Integrazione informazioni soggetto proponente, attività 7

5.2.3. Integrazione flusso d'impresa

Inserite le informazioni fornite dalla parte relativa al soggetto proponente, si procede ora all'integrazione del flusso della porzione relativa al soggetto incaricato principale, riportato precedentemente nella sezione 4.2 e derivante dalle informazioni fornite da parte dell'Associazione Nazionale dei Costruttori Edili di Brescia.

Così come per il secondo passaggio di integrazione, anche in quello che segue si è deciso di differenziare le azioni inserite utilizzando la medesima nomenclatura e colore adottati nella sezione 4.2.

Si procede con l'illustrazione del terzo passaggio di integrazione.

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

3. Bando di gara – Presentazione offerte

Soggetto OFFERENTE (S.O.)



ACDat

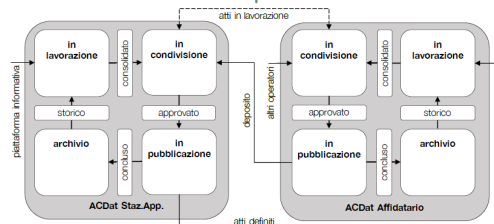
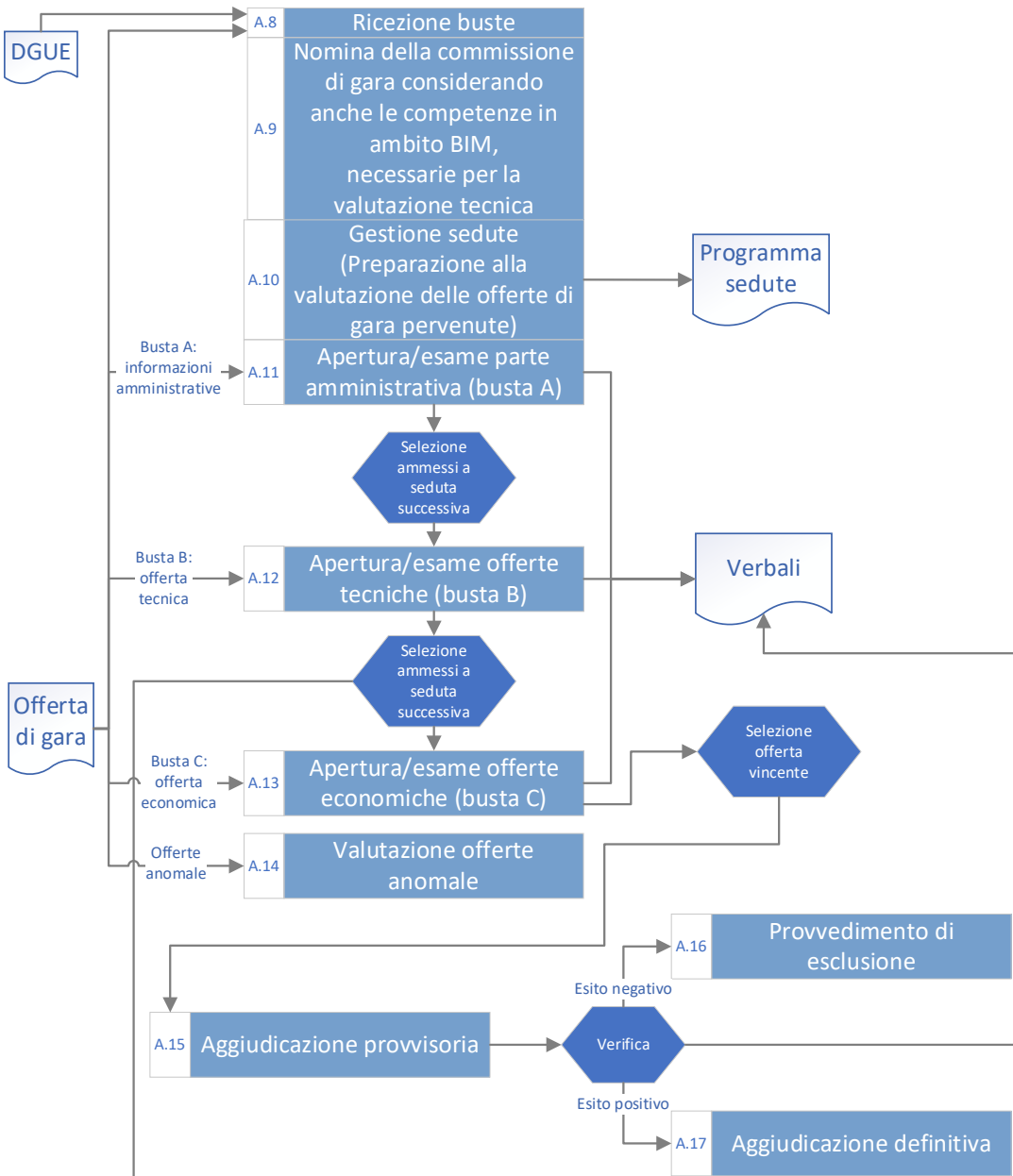


Grafico 37 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 3

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

3bis. Aggiudicazione incarico

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



Soggetto OFFERENTE (S.O.)

β.1 Partecipazione all'atto di apertura delle buste di offerta economica (principio di pubblicità)

ACDat

Grafico 38 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 3bis

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

5. Mobilitazione

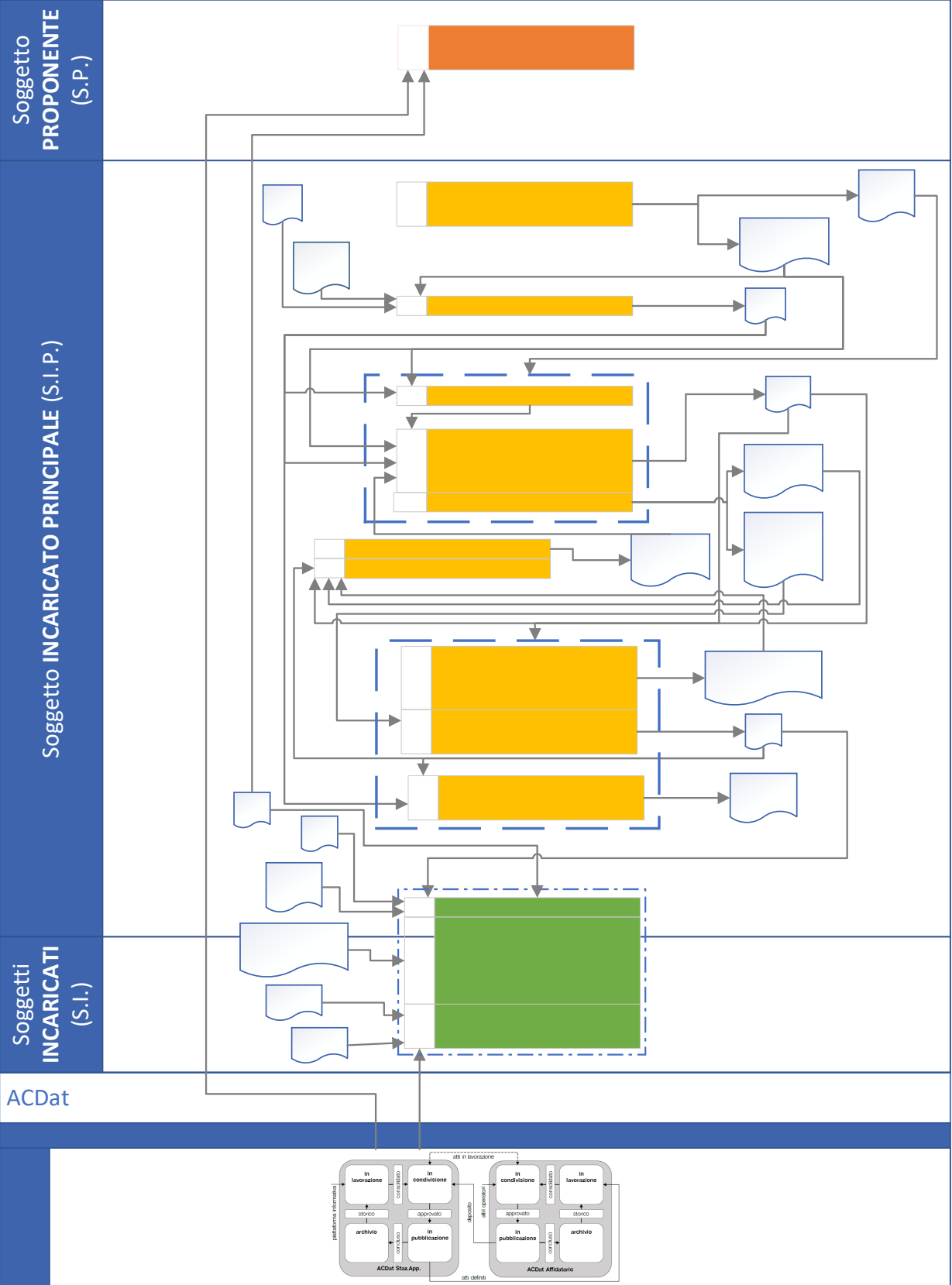


Grafico 39- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 5

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

6. Produzione collaborativa di informazioni

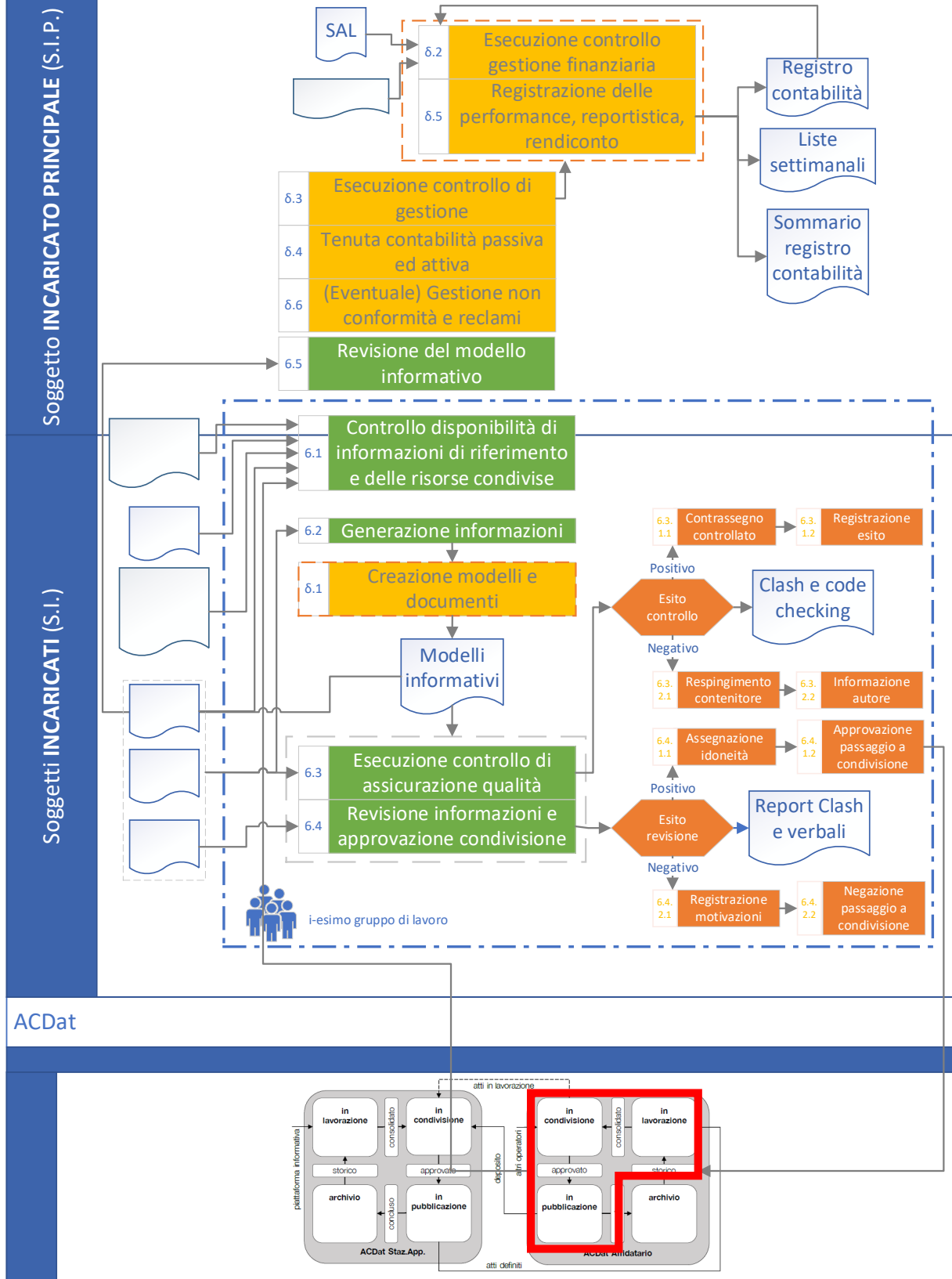


Grafico 40- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 6

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

6bis. Perizia di variante

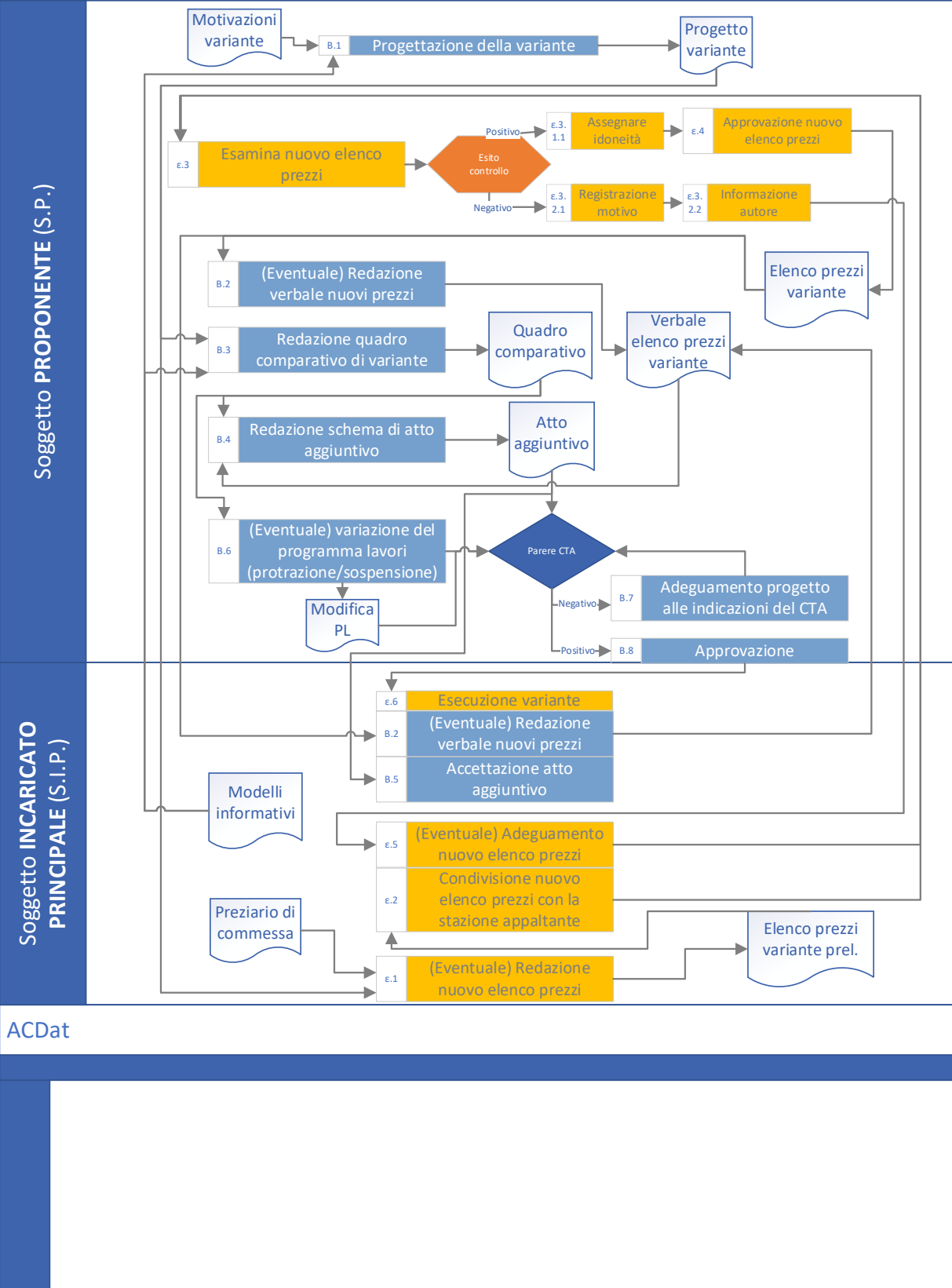
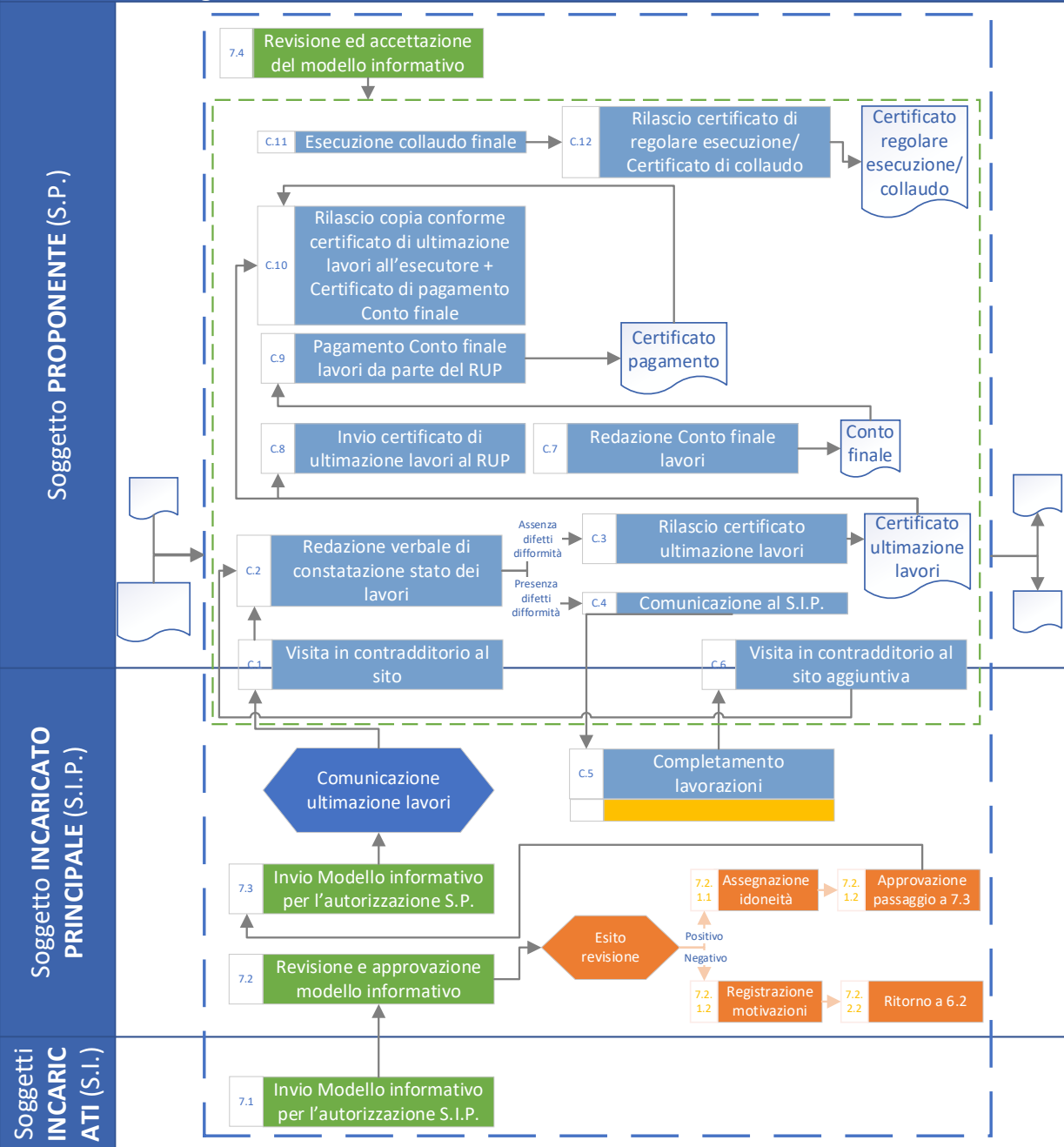


Grafico 41- Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 6bis

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

7. Consegna del modello informativo



ACDat

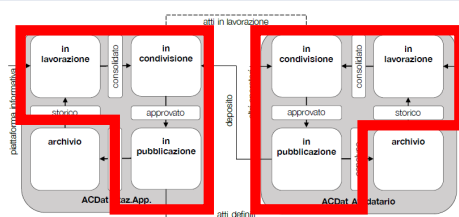


Grafico 42 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 7

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

8. Conclusioni del progetto

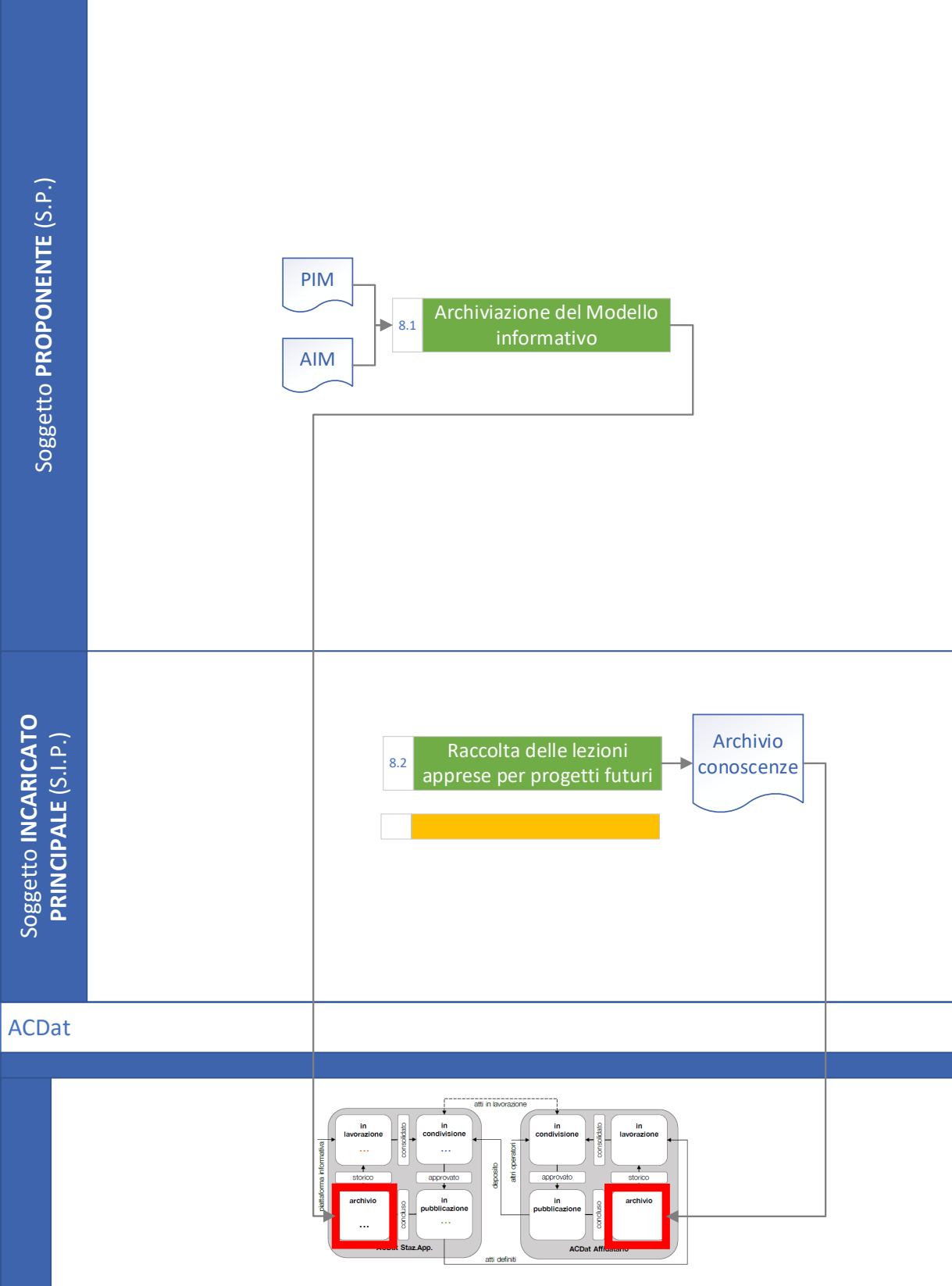


Grafico 43 - Integrazione informazioni soggetto incaricato principale, attività 8

5.2.1. Integrazione adempimenti legislativi

Infine, per completare il quadro d'appalto con l'inserimento di tutte le informazioni ricavate nel processo di ricerca, risultano mancare solamente le indicazioni relative agli adempimenti legislativi validi in Italia studiati ed illustrati all'interno della sezione 4.3.

Ancora una volta, l'integrazione delle azioni è stata eseguita seguendo le medesime modalità attuate per i precedenti due passaggi.

Si procede con l'illustrazione del quarto e ultimo passaggio di integrazione.

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

5. Mobilitazione

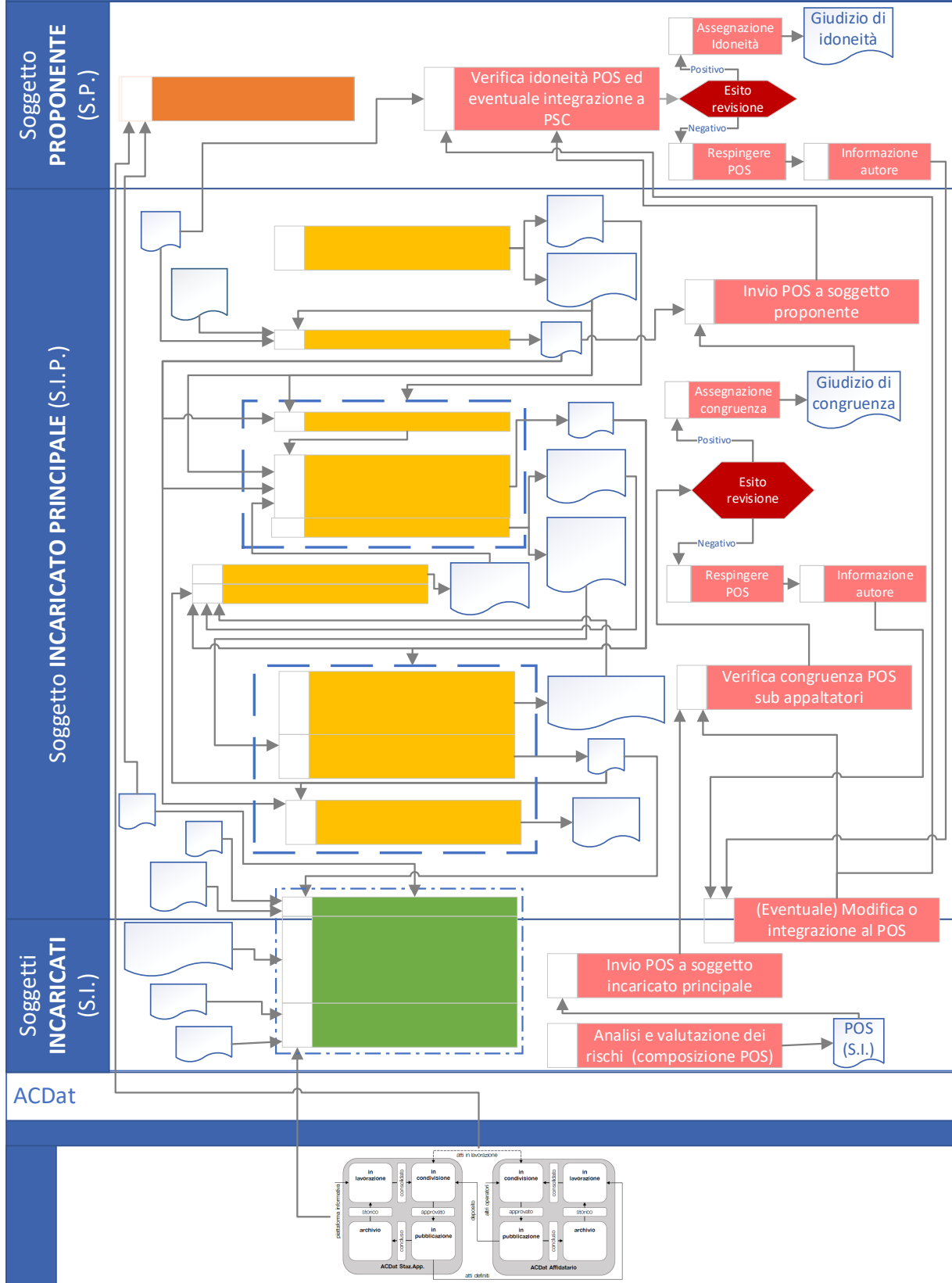


Grafico 44 - Integrazione informazioni legge, attività 5

Gestione della commessa ISO 19650-2 ampliata

6. Produzione collaborativa di informazioni

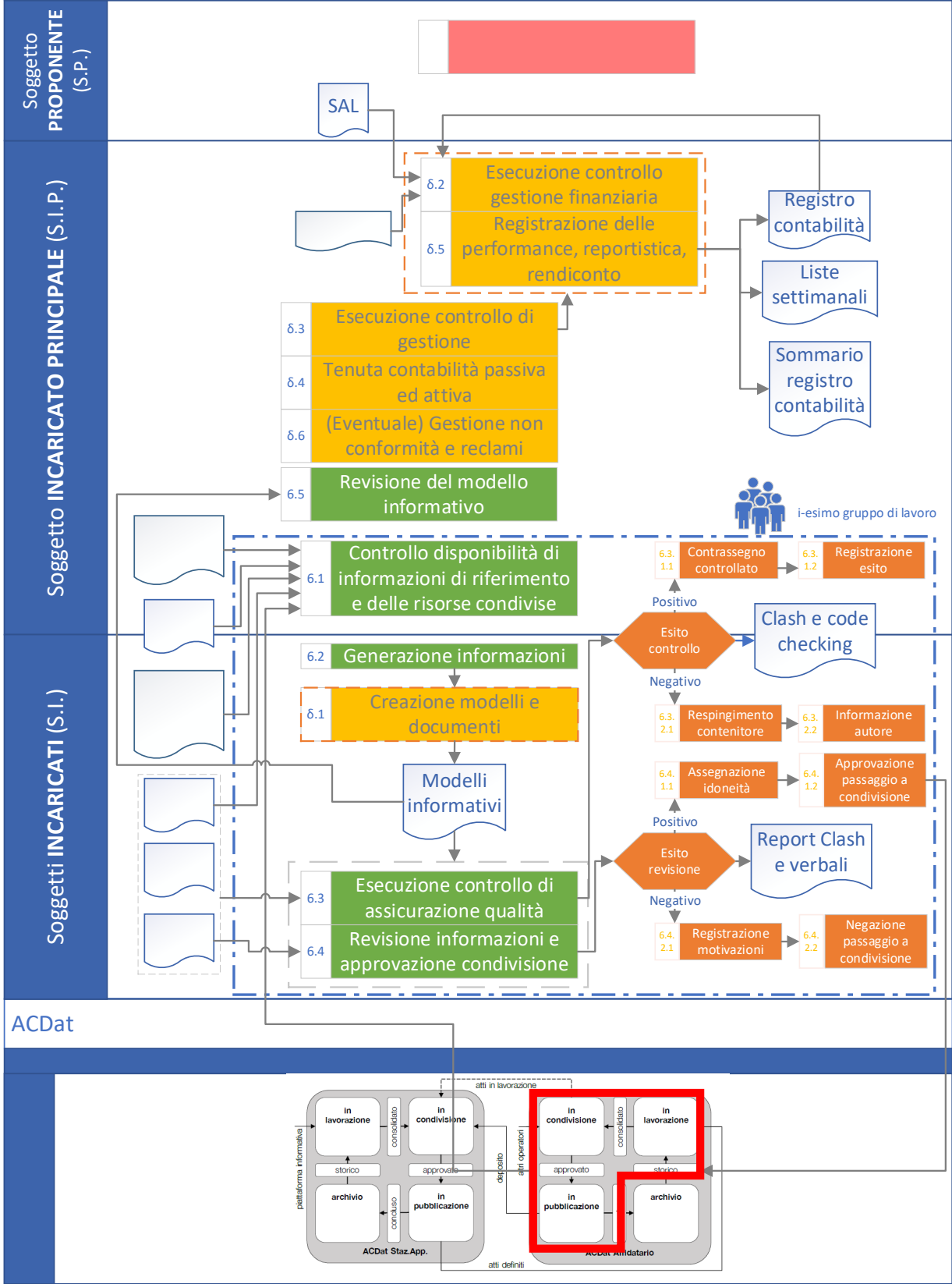


Grafico 45 - Integrazione informazioni legge, attività 6

5.3. Il quadro finale

Illustrato il percorso di successive integrazioni che ha portato alla definizione del flusso completo si procede, nella presente sezione, alla presentazione dello stesso. Le informazioni che precedentemente erano presentate come distinte (caratterizzate da colori e nomenclatura differente con lo scopo di sottolineare la diversa natura delle fonti), sono di seguito invece uniformate e rese uniche, al fine di comporre un prodotto finale unico e chiaro.

Per quel che riguarda la nomenclatura, si è presa come struttura quella proposta dalla norma internazionale (costituita da due numeri, di cui il primo indica il numero di attività e il secondo il numero di sotto attività, crescente in ordine di svolgimento cronologico della stessa), andando a ridefinire i numeri di tutte le sotto attività, in ragione dell'aggiunta di quelle mancanti e aggiungendo le attività che non erano inizialmente contemplate dalla norma. In questo modo si risolve la problematica riportata nelle sezioni precedenti relativa ad azioni svolte cronologicamente, precedentemente caratterizzate da numeri successivi a quelle svolte prima.

Al fine di fornire una maggiore comprensione, il confronto tra nomenclatura passata e nomenclatura finale è riportato all'interno dell'*Allegato 9*, in cui sono inoltre riportate le spiegazioni relative alla definizione dei documenti di input e output per ciascuna azione.

Il flusso completo, presentato in forma tabellare, è invece riportato, oltre che nell'*Allegato 9*, senza la spiegazione dei documenti, nell'*Allegato 8*. In questi sono ulteriormente riportati, per ciascuna sotto attività, i soggetti responsabili dello svolgimento delle stesse.

Si procede quindi all'illustrazione del prodotto finale, frutto di tutto il lavoro di ricerca svolto nell'ambito della presente tesi.

5.3.1. Attività 1 - Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

1. Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze

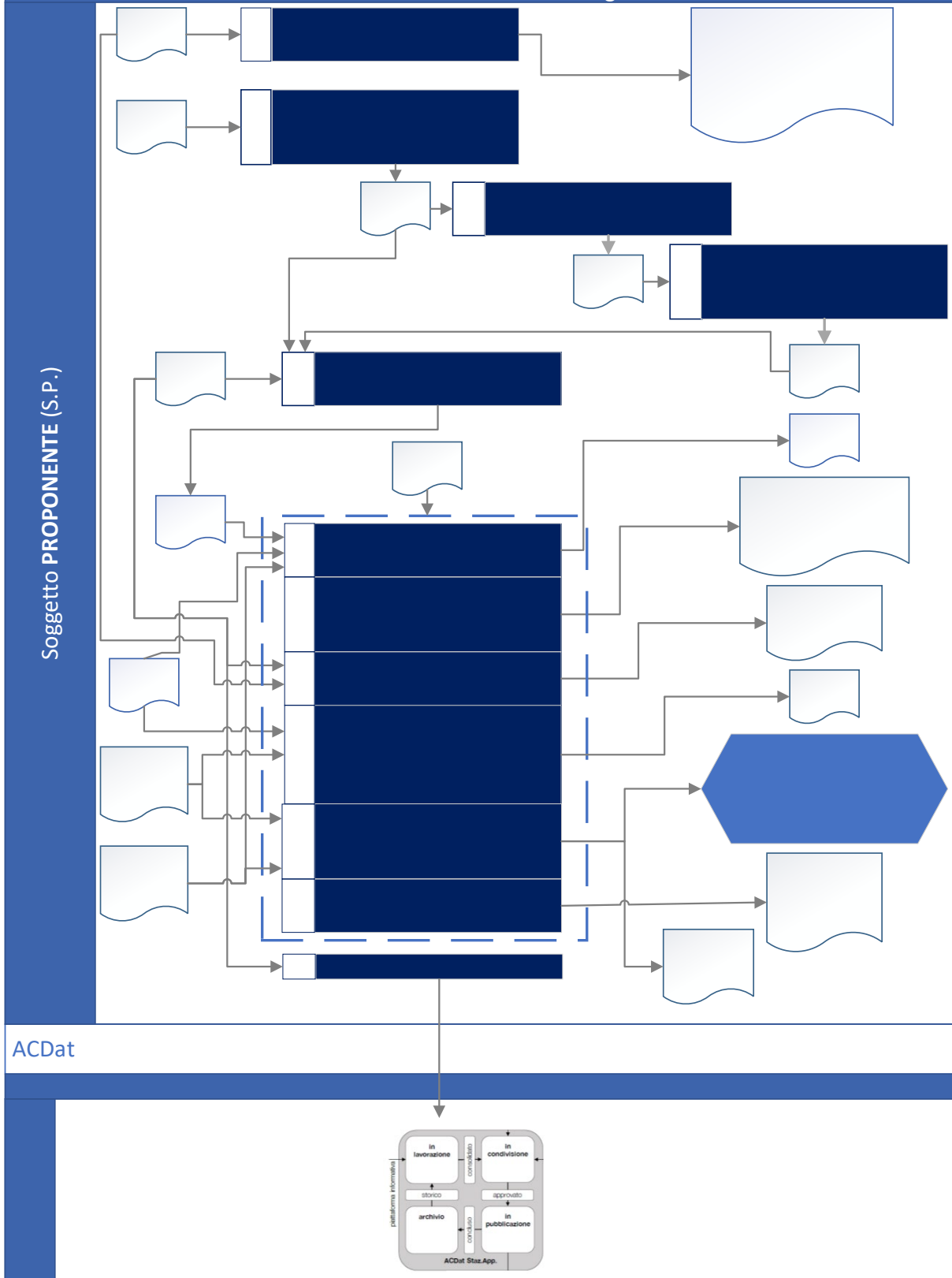
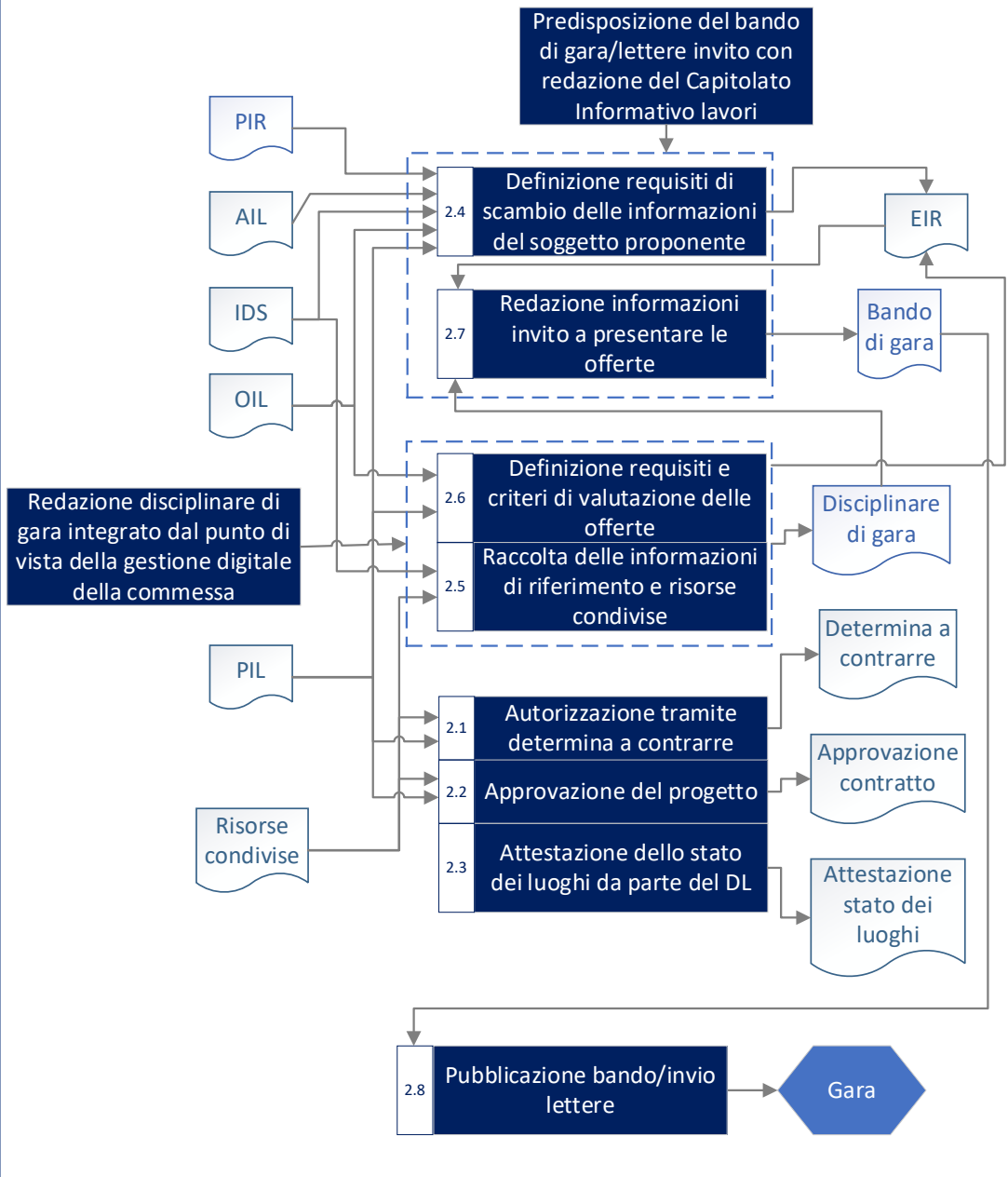


Grafico 46- Flusso finale, attività 1

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

2. Bando di gara – Richiesta offerte

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



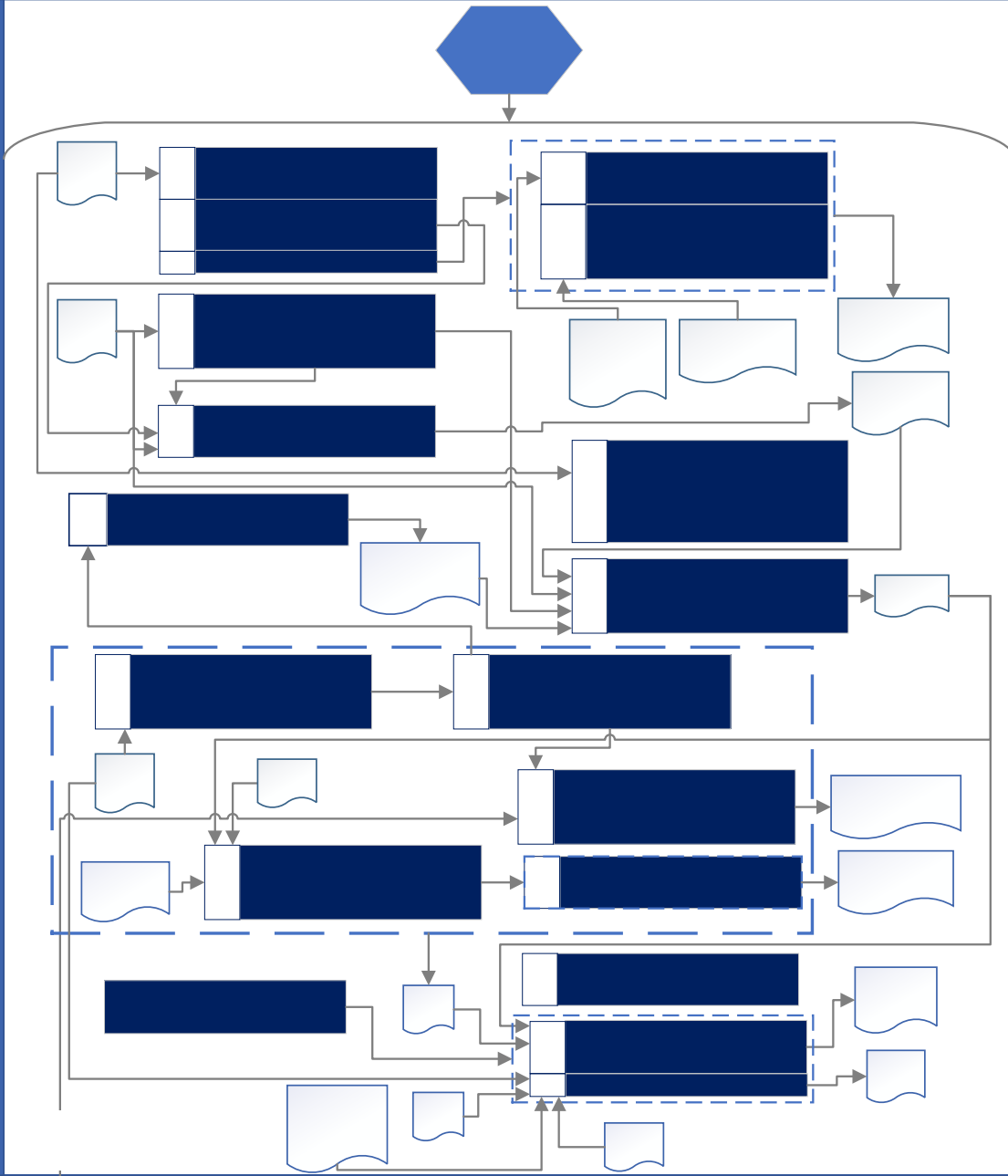
ACDat

Grafico 47 - Flusso finale, attività 2

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

3. Bando di gara – Presentazione offerte

Soggetto OFFERENTE (S.O.)



ACDat

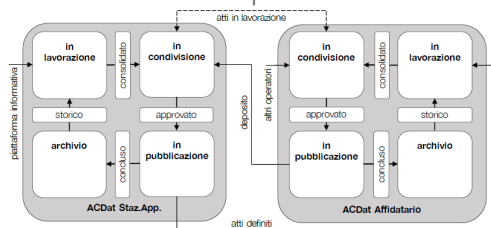
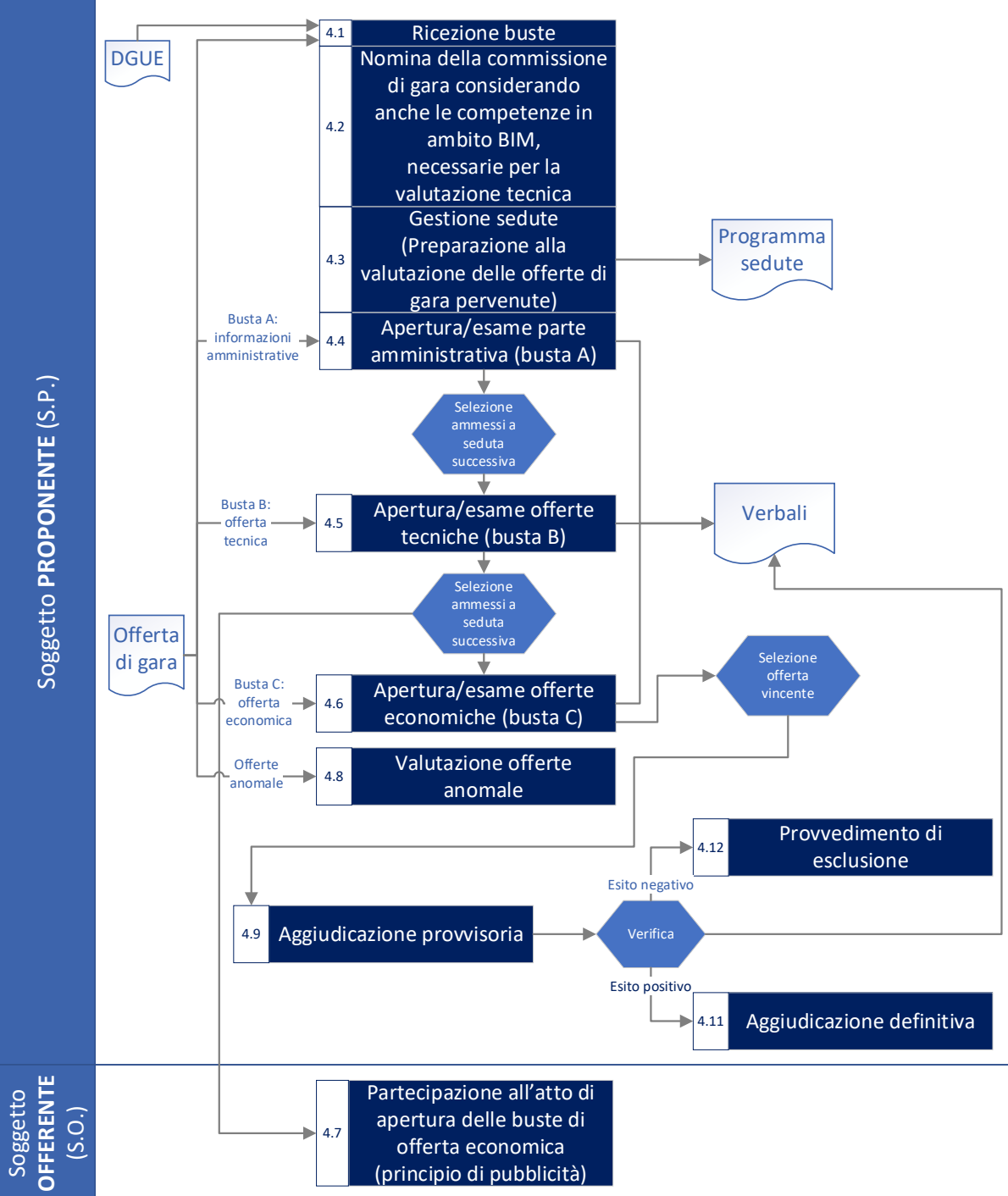


Grafico 48- Flusso finale, attività 3

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

4. Aggiudicazione incarico



ACDat

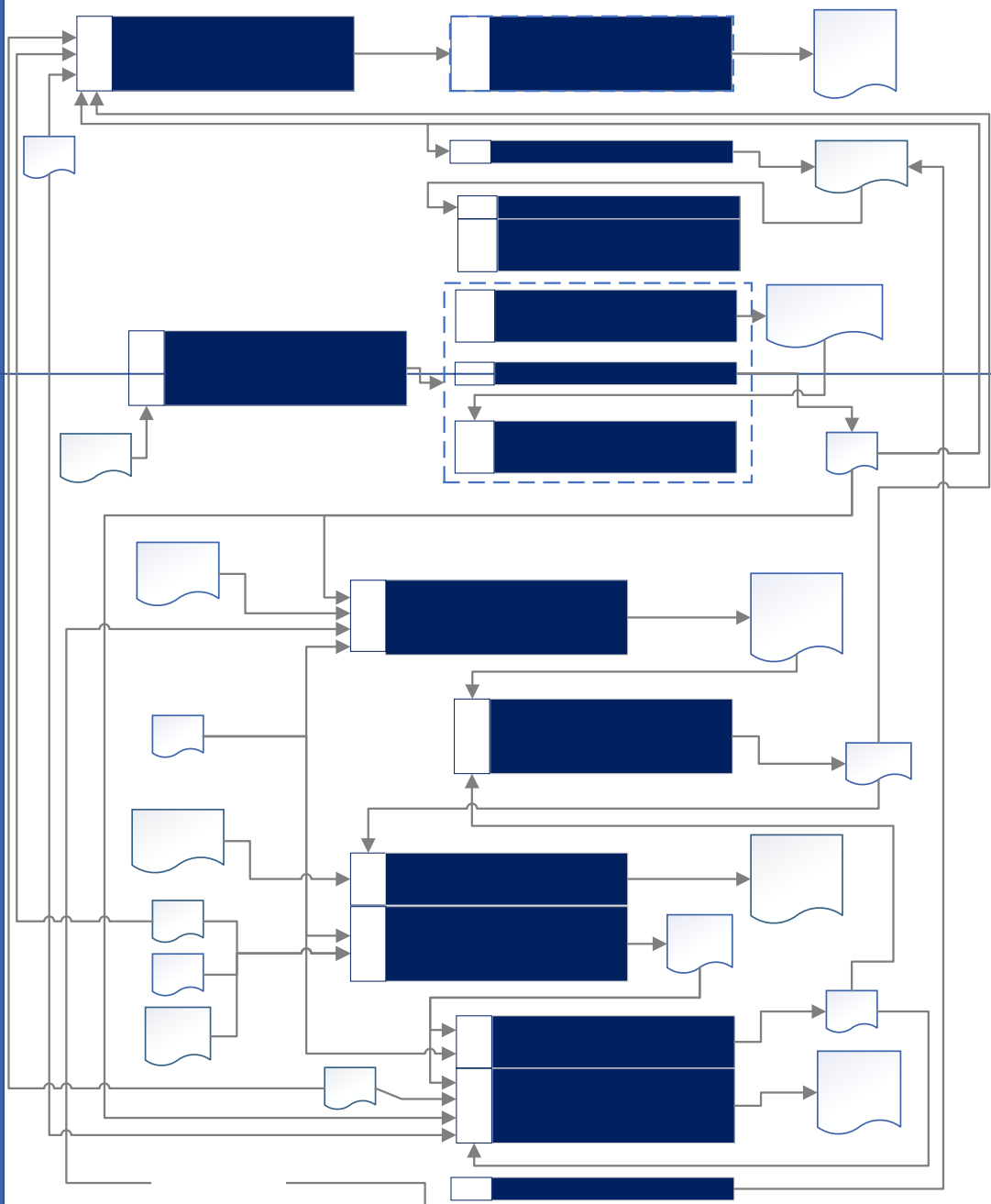
Grafico 49- Flusso finale, attività 4

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

5. Incarico

Soggetto PROPONENTE (S.P.)

Soggetto INCARICATO PRINCIPALE (S.I.P.)



ACDat

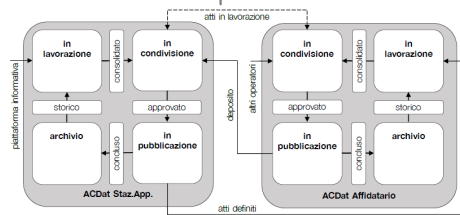


Grafico 50 - Flusso finale, attività 5

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

6. Mobilitazione

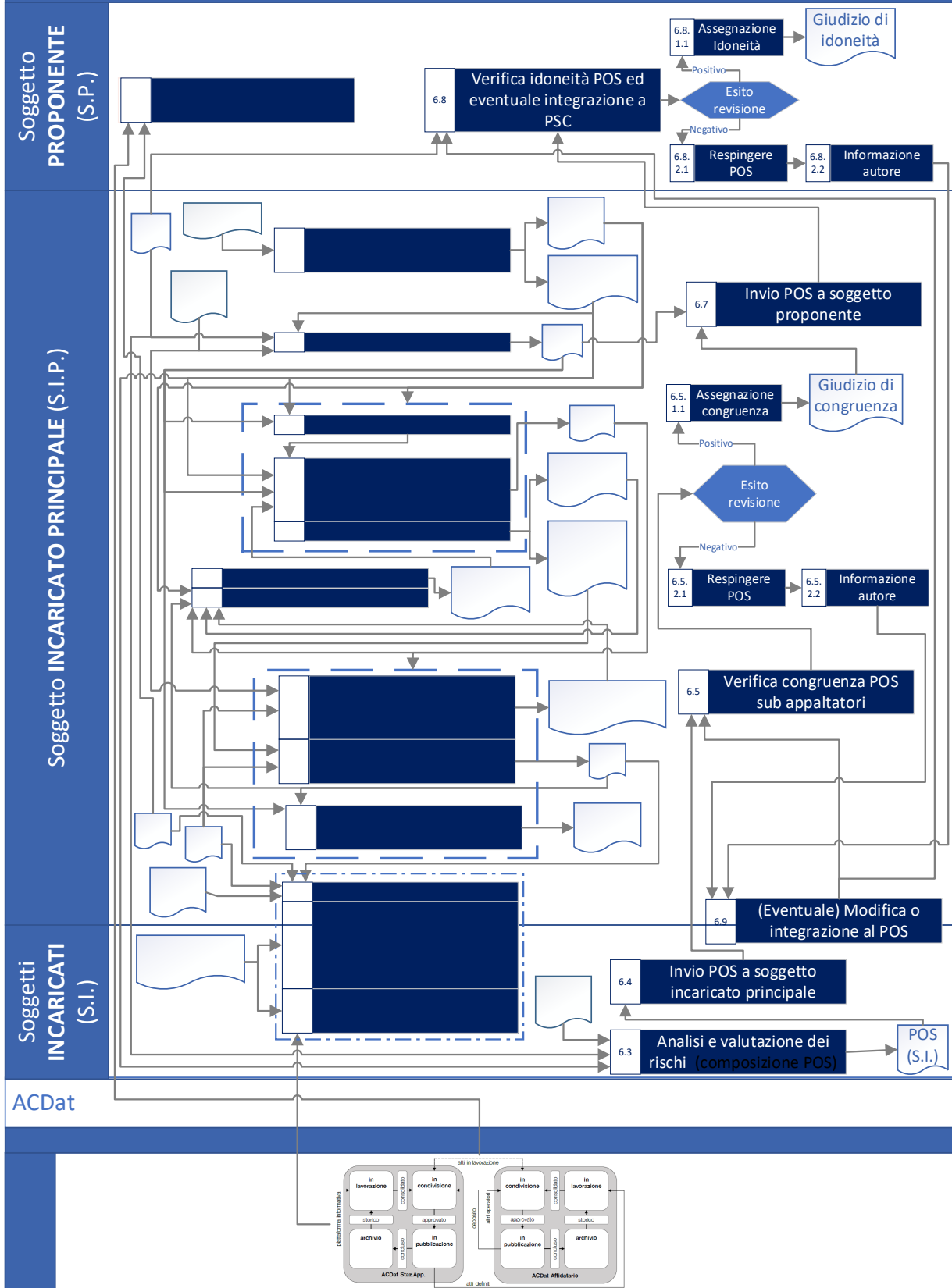


Grafico 51- Flusso finale, attività 6

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

7. Produzione collaborativa di informazioni

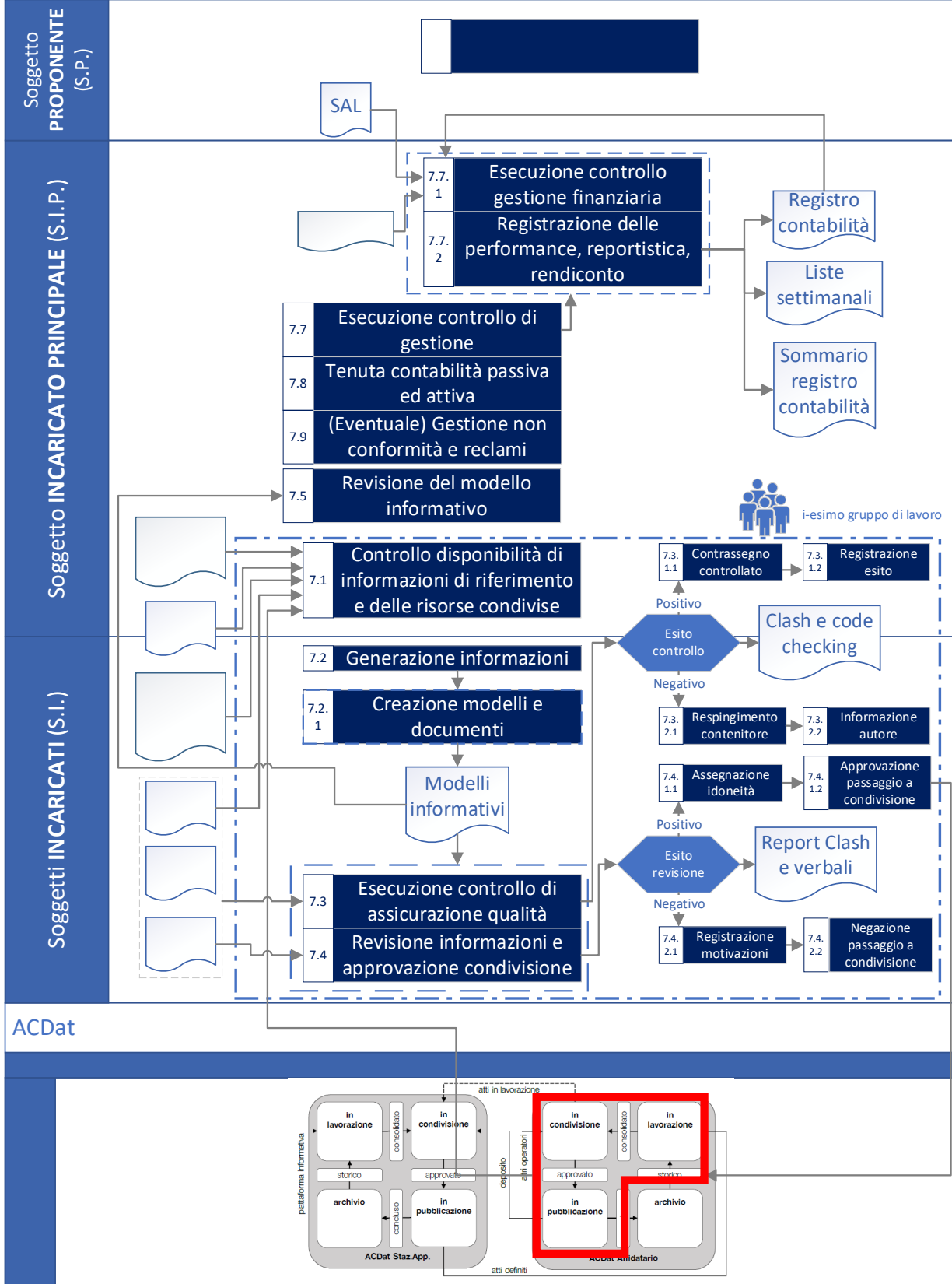
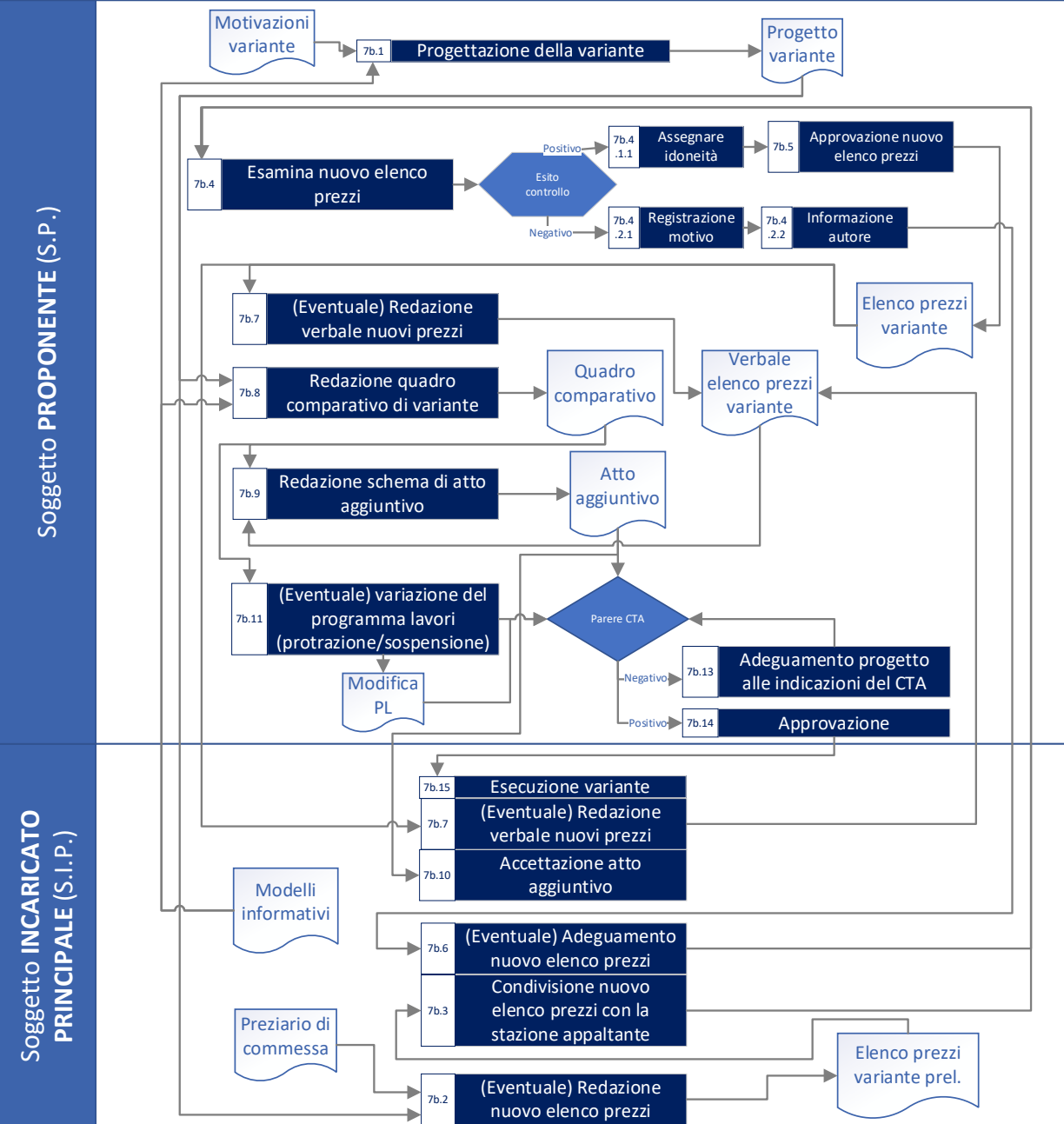


Grafico 52 - Flusso finale, attività 7

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

7bis. Perizia di variante

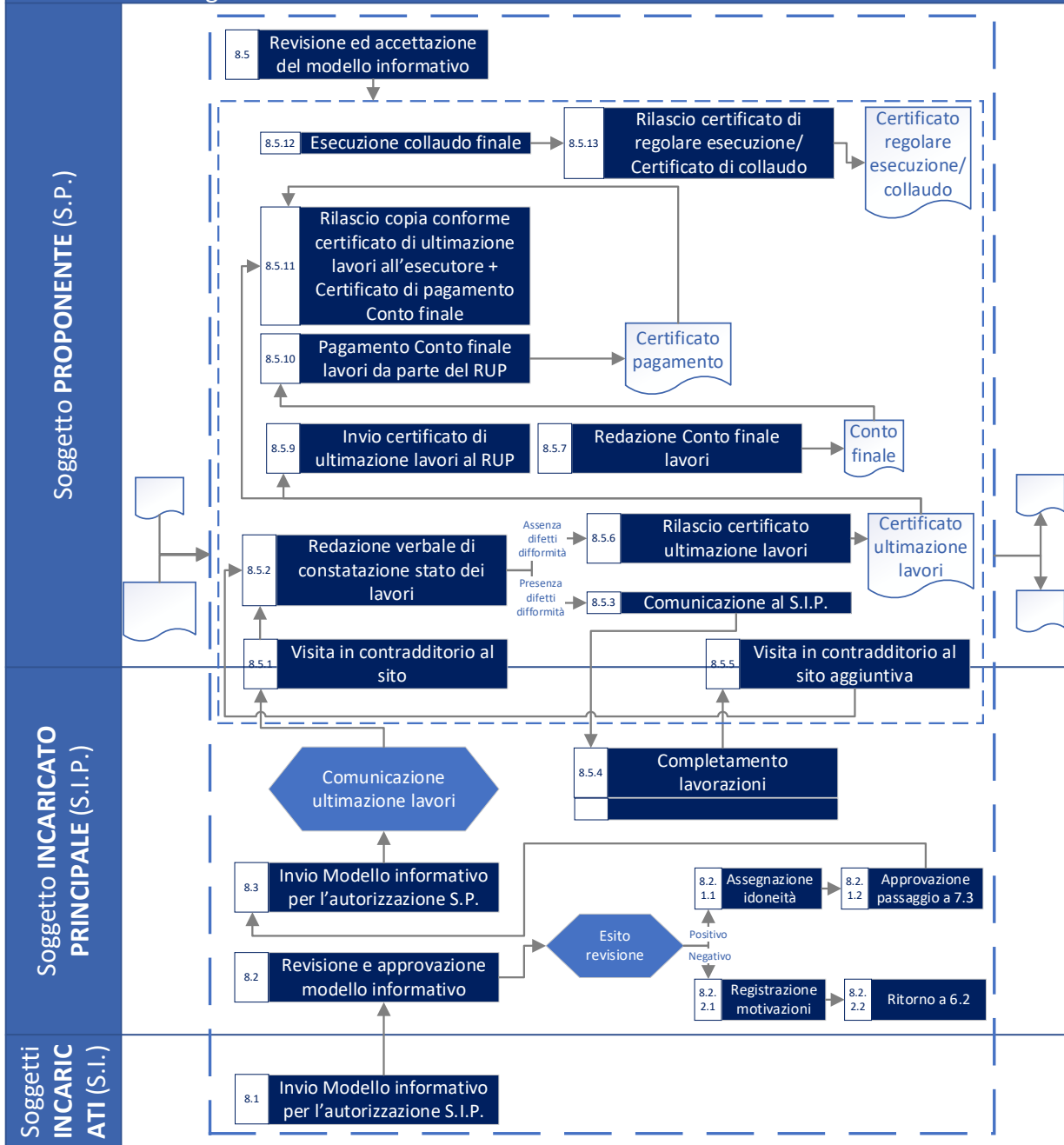


ACDat

Grafico 53- Flusso finale, attività 7bis

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

8. Consegna del modello informativo



ACDat

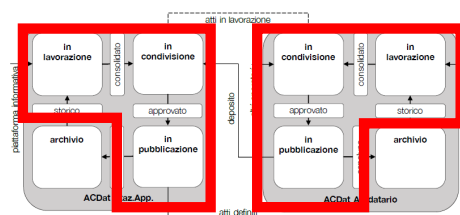
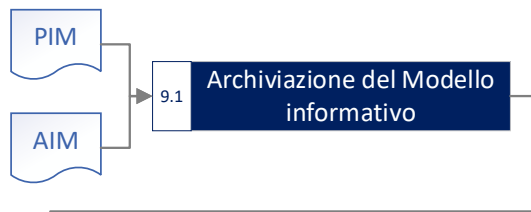


Grafico 54- Flusso finale, attività 8

Gestione di una commessa con gli strumenti e metodi BIM

9. Conclusioni del progetto

Soggetto PROPONENTE (S.P.)



Soggetto INCARICATO PRINCIPALE (S.I.P.)



ACDat

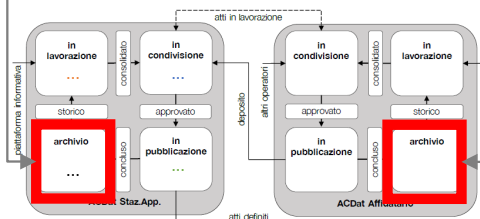


Grafico 55 - Flusso finale, attività 9

6. Conclusioni

La rivoluzione digitale 4.0 rappresenta per tutto il mondo economico e, in particolar modo, per quel che ci riguarda, per il settore edilizio e delle costruzioni, un'enorme opportunità ed occasione per ottimizzare numerosi processi e risolvere diverse criticità che attualmente interessano le operazioni di progettazione e costruzione all'interno dello stesso settore. Come anticipato nell'introduzione del lavoro e ripreso in diverse parti di esso, il BIM e la digitalizzazione sono degli strumenti estremamente preziosi che permettono di implementare il livello qualitativo dei processi e dei prodotti generati all'interno del settore, garantendo contemporaneamente e come conseguenza un abbattimento dei costi e un'ottimizzazione dei tempi degli processi stessi.

La transizione digitale rappresenta un'enorme opportunità per tutto il settore e dovrebbe quindi spingere i soggetti, facenti parte dello stesso, ad intraprendere tale strada, ricavandone i relativi benefici. La complessità della materia e l'assenza di linee guida chiare relativamente alle modalità di svolgimento di processi con tali metodologie rende purtroppo tale transizione più lenta, oppure parziale. Con il presente lavoro di tesi si è quindi voluto fornire un primo contributo fondamentale, al fine di favorire tale indispensabile transizione, componendo un documento che fungesse da glossario e linea guida per quanto riguarda diversi aspetti della gestione del processo digitale.

È bene sottolineare che quanto riportato, all'interno del presente lavoro, non aveva il proposito di porsi come l'unico ed universale modello di svolgimento di un procedimento digitale, ma ne costituisce una possibile modalità di esecuzione. La variabilità degli scenari di lavoro e delle diverse organizzazioni coinvolte, rendono impossibile tracciare una soluzione che abbia un valore universale per tutti i procedimenti edilizi. Quanto si è voluto tracciare costituisce sicuramente un quadro plausibile e performante che è possibile attuare all'interno di una situazione reale e, lo scopo con cui lo si è composto, è quello di fornire una prima idea e una possibile strada al fine di favorire la comprensione e l'applicazione di quanto fino ad adesso descritto.

Infine, sebbene già molto sia stato trattato all'interno del lavoro svolto, diversi aspetti, per ragioni tempistiche e di complessità, sono stati solamente accennati all'interno dello stesso. Perciò, come pensiero conclusivo del presente scritto, l'auspicio è quello che il primo passo compiuto all'interno di questa tesi, al fine di fornire delle linee guida per processi digitalizzati per il contesto italiano, venga in futuro ripreso in altre ricerche per poter approfondire tali porzioni trattate solo superficialmente e raggiungere, in conclusione, un prodotto finale completo, globale, in grado di fornire delle linee guida chiare per l'intero processo edilizio ed in grado di favorire la definitiva evoluzione qualitativa del settore delle costruzioni.

7. Bibliografia

01Building, 2021. *Information Delivery Planning e standardizzazione dei flussi informativi*. [Online]
Available at: <https://www.01building.it/bim/information-delivery-planning-e-standardizzazione-dei-flussi-informativi/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

ACCA Software, 2019. *LA DIREZIONE DEI LAVORI secondo le nuove regole*. [Online]

Available at: <https://www.acca.it/ebook-direzione-lavori>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

ACCA Software, 2022. *Collaudo opere pubbliche*. [Online]

Available at: <https://biblus.acca.it/collaudo-opere-pubbliche/>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

ACCA Softwares, 2018. *Clash detection e clash management, come individuare e gestire i conflitti nel modello federato*. [Online]

Available at: <https://bim.acca.it/ecco-cosa-sono-clash-detection-clash-management/>

ACCA Softwares, 2022. *BIM e industria 4.0*. [Online]

Available at: <https://bim.acca.it/bim-e-industria-4-0/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

ACCA Softwares, 2022. *BIM Execution Plan (BEP): cos'è e qual è il suo scopo?*. [Online]

Available at: <https://bim.acca.it/bim-execution-plan-bep-cose-e-qual-e-il-suo-scopo/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

ADHOX, 2021. *Offerta di Gestione Informativa, alcuni consigli pratici per la sua redazione*. [Online]

Available at: <https://adhox.it/offerta-gestione-informativa/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Agliata, M., 2020. *Certificato di regolare esecuzione: ecco cosa deve fare il direttore lavori*. [Online]

Available at: <https://www.ediltecnico.it/83629/certificato-regolare-esecuzione-direttore-lavori/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

ANAC, 2013. *AVC Pass*. [Online]

Available at: <https://www.anticorruzione.it/-/avc-pass>

Antoniotti, P., 2020. *Cronoprogramma dei lavori*. [Online]

Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/sicurezza-sul-lavoro/cronoprogramma-dei-lavori/>

[Consultato il giorno 2 Giugno 2022].

Antoniotti, P., 2020. *Logistica di cantiere*. [Online]

Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/sicurezza-sul-lavoro/logistica-di-cantiere/#:~:text=La%20logistica%20di%20cantiere%20riguarda,ai%20lavoratori%20che%20vi%20operano>

[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].

Antoniotti, P., 2020. *Piano di sicurezza e coordinamento (PSC)*. [Online]
Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/sicurezza-sul-lavoro/piano-di-sicurezza-e-coordinamento-psc/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Bertoletti, E., 2018. *Capitolo 2. Il piano di gestione della commessa. La gestione generale. P.G.C.*. [Online]
Available at: <https://www.torinoarchitetti.com/guida-offerta-tecnica-migliorativa-piano-di-gestione-della-commessa-la-gestione-generale-p-g-c/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Besozzi Valentini, C., 2020. *L'offerta e il Piano di Gestione Informativa - La documentazione dalla parte dell'operatore economico*. [Online]
Available at: <https://www.bimfactory.it/lofferta-e-il-piano-di-gestione-informativa/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

BibLus-net, 2016. *UNI 11337, dopo le BS e le PAS inglesi arrivano le linee guida BIM italiane*. [Online]
Available at: <https://biblus.acca.it/uni-11337-dopo-le-bs-e-le-pas-inglesi-arrivano-le-linee-guida-bim-italiane/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

BIM Industry Working Group, 2011. *A report for the Government Construction Client Group Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper*. [Online]
Available at: <https://www.cdbb.cam.ac.uk/system/files/documents/BISBIMstrategyReport.pdf>
[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

BIM+, 2020. *ISO 19650 Information Protocol explained*. [Online]
Available at: <https://www.bimplus.co.uk/iso-19650-information-protocol-explained/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Braggio, B., s.d. *Offerta*. [Online]
Available at: <http://www.studiolegalebraggio.it/+Offerta-+#:~:text=Nelle%20procedure%20di%20gara%20d,di%20gara%2C%20una%20sola%20offerta>
[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

BSI, 2012. *Principles of PAS standardization*. [Online]
Available at: <https://www.bsigroup.com/LocalFiles/en-GB/standards/bs0-pas0/BSI-PAS0-Principles-of-PAS-UK-EN.pdf>
[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

buildingSMART, 2019. *Introduzione alla serie EN ISO 19650 parti 1 e 2*. [Online]
Available at:
https://www.buildingsmart.es/app/download/12724102326/INTRODUZIONE%20ALLA%20NORMA%20UNI-EN-ISO%2019650-ITA_rev4_25-01-2021.pdf?t=1628238465
[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

buildingSMART, 2022. *Machine readable Information Delivery Specification*. [Online]
Available at: <https://technical.buildingsmart.org/projects/information-delivery-specification->

[ids/#:~:text=An%20Information%20Delivery%20Specification%20\(ldS,to%20be%20delivered%20and%20exchanged](#)

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Capobianco, M., 2022. *Project manager, anche in edilizia: chi è e cosa fa (in 7 punti)*. [Online]

Available at: <https://www.ediltecnico.it/83652/project-manager-edilizia-chi-e-cosa-fa/>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

Catanoso, C., 2016. *Cantieri edili o d'ingegneria civile: rischi interferenziali e non*. [Online]

Available at: <https://www.puntosicuro.it/duvri-C-68/cantieri-edili-o-d-ingegneria-civile-rischi-interferenziali-non-AR-16598/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Comune di Cesena, s.d. *Dichiarazione di affidamento di incarico all'impresa esecutrice*. [Online]

Available at:

<https://servizi.comune.cesena.fc.it/applicazioniweb/downloaddoc/downloadschedeprodotta?id=225>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

Comune di Iglesias, 2008. *Quadro comparativo*. [Online]

Available at: https://www.aslcarbonia.it/documenti/7_39_20080626104507.pdf

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

Comune di Milano, 2020. *Paesaggio e rete ecologica - 05/02/2020*. [Online]

Available at: <https://www.pgt.comune.milano.it/pgt-previgente/pgt-milano2030-approvato-05022020/documento-di-piano-approvato-14102019/paesaggio-e-rete-ecologica-05022020>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

Comune di Penne, 2001. *NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PRG*. [Online]

Available at: <https://www.geoportal.it/file/penne/documenti/normativatecnica.pdf>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

Costa, D., 2020. *Elenco delle lavorazioni, elemento indispensabile per realizzare un preventivo ineccepibile*. [Online]

Available at: <https://www.studiodiegocosta.it/news/elenco-delle-lavorazioni-elemento-indispensabile-per-realizzare-un-preventivo-ineccepibile/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Department of Trade and Industry, 2007. *The Construction Research Programme - Project Showcase*. [Online]

Available at: https://www.cpic.org.uk/the-construction-research-programme-project-showcase/?ak_action=reject_mobile

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2020. *Gantt chart*. [Online]

Available at: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Gantt_chart

[Consultato il giorno 2 Giugno 2022].

Designing Buildings, 2020. *Task information delivery plan TIDP*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Task information delivery plan TIDP](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Task_information_delivery_plan_TIDP)
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2020. *Work breakdown structure*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Work breakdown structure](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Work_breakdown_structure)
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2021. *Asset information model AIM*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Asset information model AIM](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Asset_information_model_AIM)
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2021. *BS 1192*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS 1192](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS_1192)
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].

Designing Buildings, 2021. *PAS 1192-2*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS 1192-2](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-2)
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2022. *Mobilisation plan*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Mobilisation plan](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Mobilisation_plan)
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Designing Buildings, 2022. *Site layout plan for construction*. [Online]
Available at: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Site layout plan for construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Site_layout_plan_for_construction)
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].

Di Capua, D., 2017. *WBS (Work Breakdown Structure): cos'è e come si utilizza*. [Online]
Available at:
<https://biblus.acca.it/?s=WBS+%28Work+Breakdown+Structure%29%3A+cos%E2%80%99%C3%A8+e+come+si+utilizza>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Di Carlo, F. & Iovino, G., 2019. *Code Checking dei modelli BIM*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/24585-code-checking-dei-modelli-bim>

Donati, R., 2020. *Oltre il "quinto d'obbligo"*. [Online]
Available at: <https://www.giurisprudenzappalti.it/approfondimenti/oltre-il-quinto-d-obbligo-in-diminuzione/>
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].

Esposito, R., 2020. *Vademecum strategico sull'offerta economicamente più vantaggiosa*. [Online]
Available at: <https://www.ildirittoamministrativo.it/Vademecum-strategico-offerta-economicamente-pi%C3%B9-vantaggiosa-Esposito-Raffaele/stu648#:~:text=I'offerta%20tecnica%20indica%20le,I'esecuzione%20dell'appalto>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

- Fabrizio, F., 2022. *Collaudo opere pubbliche*. [Online]
Available at: <https://biblus.acca.it/collaudo-opere-pubbliche/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Forello, U., 2016. *IL PIANO REGOLATORE GENERALE E I POTERI DEL COMUNE*. [Online]
Available at: <https://www.palermolegal.it/piano-regolatore-generale/>
[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].
- Frontera, M., 2019. *Con il Bim la progettazione entra nell'era 4.0*. [Online]
Available at: https://www.ilsole24ore.com/art/con-bim-progettazione-entra-nell-era-40-AC3eFkJ?refresh_ce=1
- Furcolo, N., 2017. *Vidimazione Registro di Contabilità lavori pubblici*. [Online]
Available at: <https://biblus.acca.it/focus/vidimazione-registro-di-contabilita-lavori-pubblici/>
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].
- Furcolo, N., 2018. *Conto finale dei lavori, cos'è e come si redige*. [Online]
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Furcolo, N., 2018. *Stato Avanzamento Lavori (SAL), cos'è e come si redige*. [Online]
Available at: <https://biblus.acca.it/focus/stato-avanzamento-lavori/>
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].
- Furcolo, N., 2022. *Piano sicurezza e coordinamento (PSC)*. [Online]
Available at: <https://biblus.acca.it/focus/piano-sicurezza-e-coordinamento-psc/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Furgas, K., 2021. *Explaining Information Requirements in ISO 19650*. [Online]
Available at: <https://bimcorner.com/explaining-information-requirements-in-iso-19650/>
- Giovenale, A. M., 2011. *Cronoprogramma*. [Online]
Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/sicurezza-sul-lavoro/logistica-di-cantiere/#:~:text=La%20logistica%20di%20cantiere%20origuarda,ai%20lavoratori%20che%20vi%20operano>
[Consultato il giorno 1 Giugno 2022].
- Glover, J., 2020. *The new [BIM] Information Protocol*. [Online]
Available at: <https://www.fenwickelliott.com/research-insight/newsletters/international-quarterly/new-bim-information-protocol>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- IICBIM, 2019. *Dal BIM Execution Plan al Piano di Gestione Operativa*. [Online]
Available at: <https://www.iicbim.org/dal-bim-execution-plan-al-piano-di-gestione-operativa/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- ISO, 2018. *Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 2: Fase di consegna dei. s.l.:s.n.*

Lauria, M., 2010. *Risk analysis*. [Online]

Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/risk-analysis/>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

Meloni, E., 2021. *La rivoluzione digitale dell'edilizia: il BIM o Building Information Modeling*.

[Online]

Available at: <https://www.infobuild.it/approfondimenti/bim-rivoluzione-digitale-edilizia-building-information-modeling/#>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2016. *Linee guida n. 3 del 18 luglio 2016 per la compilazione del modello di formulario di Documento di Gara unico Europeo (DGUE)*

approvato dal Regolamento di esecuzione (UE) 2016/7 della Commissione del 5 gennaio 2016.

[Online]

Available at: <https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/documento-di-gara-unico-europeo-dgue>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

Ministero dell'interno, 2019. *Determina a contrarre*. [Online]

Available at: http://www.prefettura.it/latina/contenuti/Determine_a_contrarre-7330554.htm

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Mussi, G., 2020. *Cosa fa il Project Manager nel mondo delle costruzioni*. [Online]

Available at: <https://www.infobuild.it/approfondimenti/cosa-fa-project-manager-mondo-costruzioni/#>

[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].

Nicolosi, V. & Montella, A., 2004. *Tecnica ed organizzazione dei cantieri*. [Online]

Available at: <https://didattica-2000.archived.uniroma2.it/TEOC/deposito/Dispense-IV.pdf>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Pagliai, C., 2018. *Piano Regolatore, norme tecniche prevalgono su cartografia*. [Online]

Available at: <https://www.studiotecnicopagliai.it/piano-regolatore-norme-tecniche-prevalgono-cartografia/>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

Pagliai, C., 2021. *Differenza tra variante in corso d'opera e variante finale*. [Online]

Available at: <https://www.studiotecnicopagliai.it/differenza-tra-variante-in-corso-dopera-e-variante-finale/>

Parlamento Europeo, s.d. *Documento di gara unico europeo (DGUE)*. [Online]

Available at: <https://espd.eop.bg/espd-web/filter?lang=it>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Pavan, A., 2019. *Glossario BIM - Che cosa è il CDE, Common Data Environment (o Ambiente di Condivisione dei Dati)*. [Online]

Available at: <https://www.ingenio-web.it/23753-glossario-bim---che-cosa-e-il-cde-common-data-environment-o-ambiente-di-condizione-dei-dati>

- Pavan, A., 2020. *Norma UNI 11337 sul BIM: nuove parti 9 e 10*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/7243-norma-uni-11337-sul-bim-nuove-parti-9-e-10>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Pavan, A., 2020. *Progettazione BIM (Building Information Modelling)*. [Online]
Available at: <https://www.provincia.modena.it/evento/progettazione-bim-building-information-modeling/>
- Pavan, A., Cavallo, D. & Mirarchi, C., 2020. *Piano di Consegna delle Informazioni (Information Delivery Planning - IDP)*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/25997-piano-di-consegna-delle-informazioni-information-delivery-planning---idp>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Pavan, A., Mirarchi, C., Cavallo, D. & De Gregorio, M., 2020. *Standard BIM, il mondo dopo la ISO 19650*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/26765-standard-bim-il-mondo-dopo-la-iso-19650>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Pavan, A., Mirarchi, C. C. D. & De Gregorio, M., 2020. *Standard BIM, il mondo dopo la ISO 19650*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/26765-standard-bim-il-mondo-dopo-la-iso-19650>
[Consultato il giorno 3 Giugno 2022].
- Pavan, A., Romano, A. & Mirarchi, C., 2020. *Manuale di Gestione Informativa (Organization Information HandBook)*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/24247-manuale-di-gestione-informativa-organization-information-handbook>
- Petrovai, O., 2020. *Cronoprogramma di cantiere*. [Online]
Available at: <https://pratichedicantiere.it/cronoprogramma-di-cantiere/>
[Consultato il giorno 2 Giugno 2022].
- P.M.O, 2019. *Matrice RACI*. [Online]
Available at: <https://www.projectmanagementonline.it/matrice-raci-excel-2/#page-content>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Porcu, M., 2021. *Bando di gara, disciplinare e capitolato speciale: qual è la gerarchia?*. [Online]
Available at: <https://www.teknoring.com/guide/guide-cantieri/gerarchia-bando-di-gara-disciplinare/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Praxis, 2017. *Registro dei rischi*. [Online]
Available at: <https://www.praxisframework.org/it/method/risk-register>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Praxis, s.d. *Gestione del rischio*. [Online]
Available at: <https://www.praxisframework.org/it/knowledge/risk-management>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

- Rizzarda, C., 2015. *Canta che ti PAS 1192 (2): specifiche per l'information management*. [Online]
Available at: <https://www.shelidon.it/?p=3496>
[Consultato il giorno 3 Giugno 2022].
- Rizzarda, C., 2016. *Europa e BIM: la situazione degli altri stati membri*. [Online]
Available at: <https://www.shelidon.it/?p=4165>
[Consultato il giorno 3 Giugno 2022].
- Romano, A., 2019. *BIM: Come è strutturato il Capitolato Informativo?*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/23080-bim-come-e-strutturato-il-capitolato-informativo>
[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].
- Rota, A. & Versolato, A., 2020. *I contenuti giuridici del Capitolato Informativo in un'ottica di Legal BIM*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/25753-i-contenuti-giuridici-del-capitolato-informativo-in-unottica-di-legal-bim>
[Consultato il giorno 6 Giugno 2022].
- Russo, S., 2011. *Appalto (diritto civile)*. [Online]
Available at: <https://www.teknoring.com/wikitecnica/legislazione-economia-gestione/appalto-diritto-civile/>
- Scottish Futures Trust, s.d. *Building Information Modelling - Stage 3 Definition: Prepare MIDP / RACI / TIDP*. [Online]
Available at: <https://bimportal.scottishfuturestrust.org.uk/level2/stage/3/task/13/prepare-midp-raci-mp-dt#:~:text=The%20Task%20Information%20Delivery%20Plan,the%20develoP.M.ent%20of%20the%20MIDP>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].
- Stefani, M., 2017. *BIM e Industria 4.0: quale legame?*. [Online]
Available at: <https://www.ingenio-web.it/7268-bim-e-industria-40-quale-legame>
- TenSix Consulting, 2016. *DISPLAYING TWO GANTT CHART BASELINES IN MICROSOFT PROJECT*. [Online]
Available at: <https://tensix.com/displaying-two-gantt-chart-baselines-in-microsoft-project/>
[Consultato il giorno 2 Giugno 2022].
- Treccani, s.d. *Causa del negozio giuridico*. [Online]
Available at: <https://www.treccani.it/enciclopedia/causa-del-negozio-giuridico>
[Consultato il giorno 31 05 2022].
- Treccani, s.d. *offerente*. [Online]
Available at: <https://www.treccani.it/vocabolario/offerente/>
- Treccani, s.d. *organigramma*. [Online]
Available at: <https://www.treccani.it/vocabolario/organigramma/>
[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

Tristano, E., 2020. *I requisiti di partecipazione ad una gara d'appalto (generali e speciali)*. [Online]
Available at: <https://www.studiotristano.com/i-requisiti-di-partecipazione-ad-una-gara-dappalto-general-e-speciali/>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

UK BIM Framework, 2020. *Information Protocol Template to support BS EN ISO 19650-2 (delivery phase)*. [Online]

Available at: <https://www.ukbimframework.org/resources/>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

UK government , 2011. *Government Construction Strategy*. [Online]

Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy>

[Consultato il giorno 7 Giugno 2022].

UNI, s.d. *UNI 11337:2009*. [Online]

Available at: [http://store.uni.com/catalogo/uni-11337-](http://store.uni.com/catalogo/uni-11337-2009?josso%20back%20to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso%20cmd=login%20optional&josso%20partnerapp%20host=store.uni.com)

[2009?josso back to=http://store.uni.com/josso-security-](http://store.uni.com/catalogo/uni-11337-2009?josso%20back%20to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso%20cmd=login%20optional&josso%20partnerapp%20host=store.uni.com)

[check.php&josso cmd=login optional&josso partnerapp host=store.uni.com](http://store.uni.com/catalogo/uni-11337-2009?josso%20back%20to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso%20cmd=login%20optional&josso%20partnerapp%20host=store.uni.com)

Verde, A., 2015. *La lex specialis di gara: contenuti, funzioni e aspetti problematici*. [Online]

Available at: <https://www.mediappalti.it/la-lex-specialis-di-gara-contenuti-funzioni-e-aspetti-problematici/>

[Consultato il giorno 31 Maggio 2022].

POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni

Corso di studi in Ingegneria dei Sistemi Edilizi



ALLEGATI

Tesi di Laurea Magistrale di:

Filippo Renato Arnaldo CADONICI

Matr. 969945

Anno Accademico 2021 - 2022

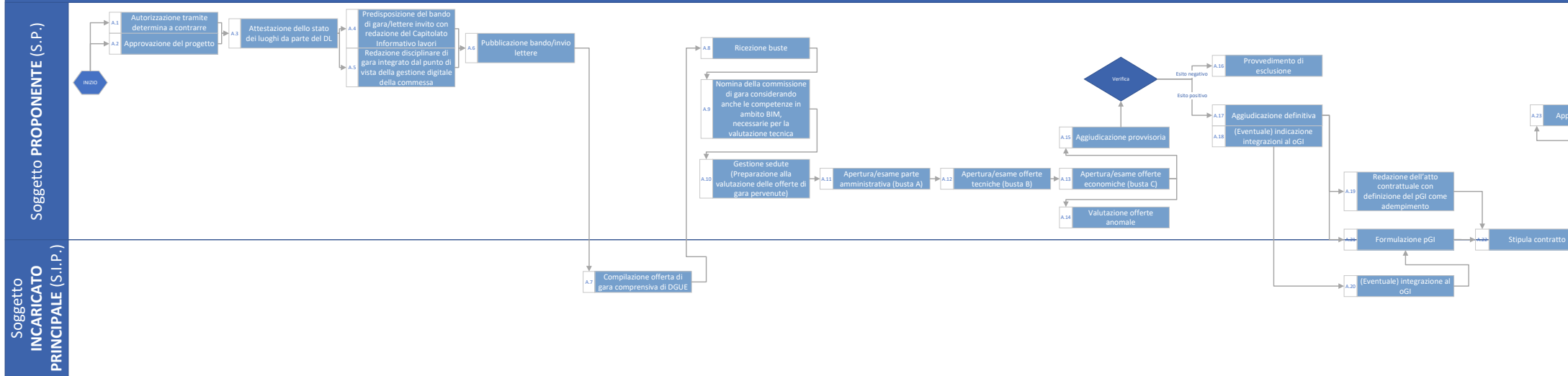
Sommario

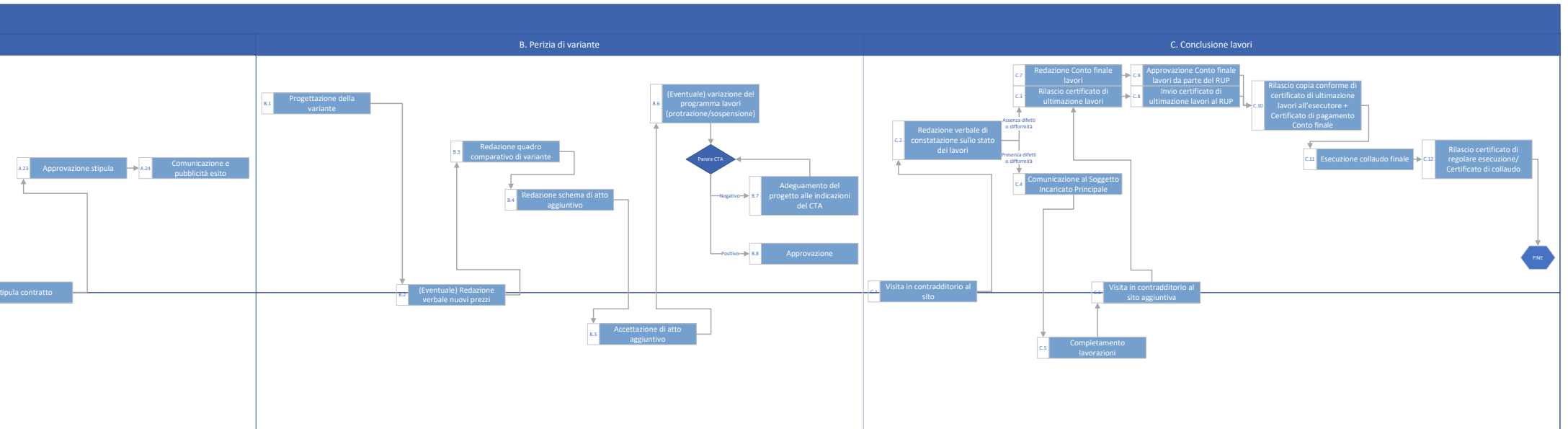
ALLEGATO 1 - Flusso completo attività Provveditorato.....	2
ALLEGATO 2 - Flusso completo attività Impresa.....	6
ALLEGATO 3 - Flusso completo attività e documenti ISO 19650-2 ampliata	10
ALLEGATO 4 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni Provveditorato	14
ALLEGATO 5 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni Impresa	18
ALLEGATO 6 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni Legge	22
ALLEGATO 7 - Flusso completo attività e documenti finale.....	26
ALLEGATO 8 - Schema riassuntivo attività, soggetti e documenti	30
ALLEGATO 9 - Elenco spiegazioni documenti Input e Output.....	53

ALLEGATO 1 - Flusso completo attività Provveditorato

Gestione della commessa Soggetto proponente

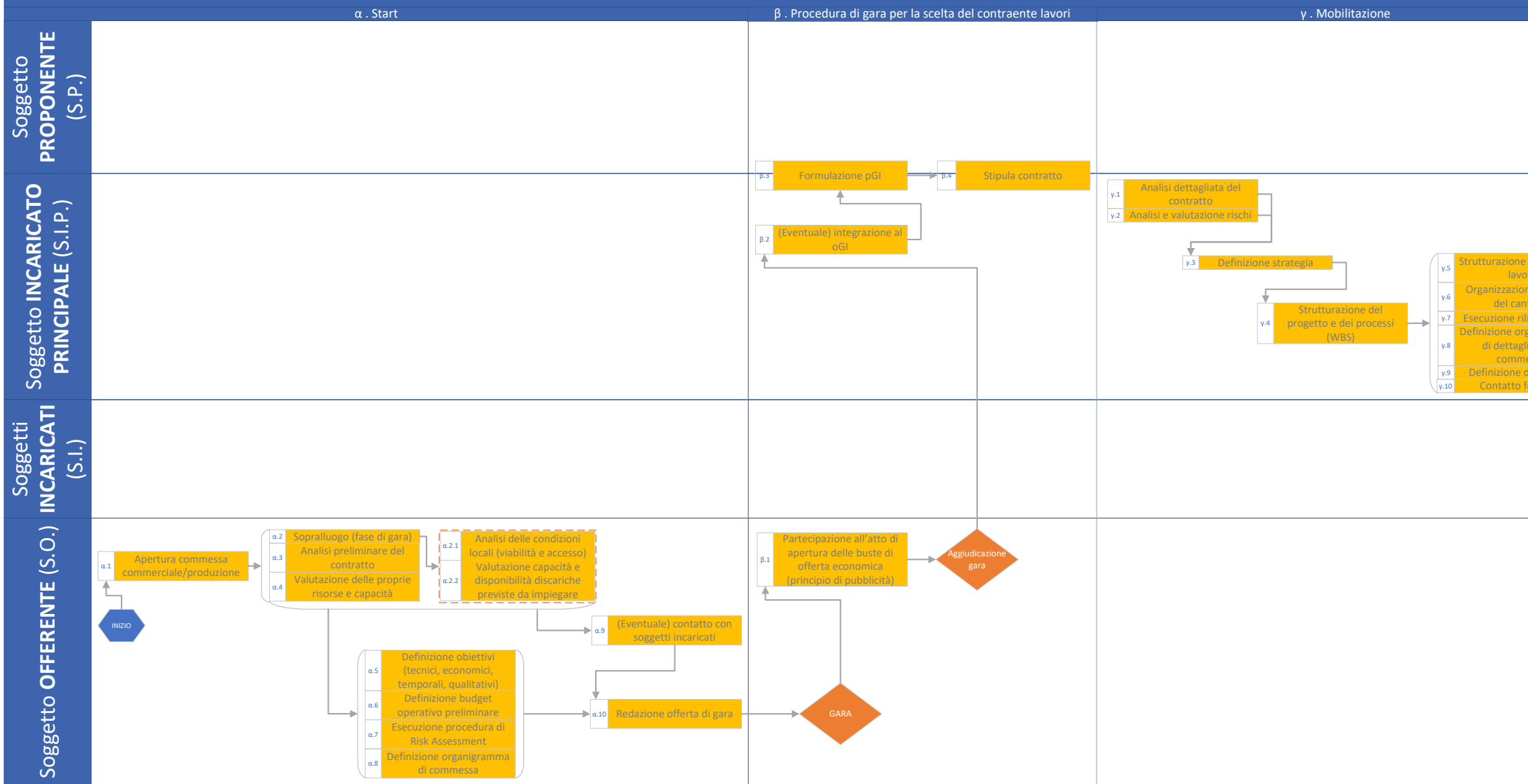
A. Procedura di gara per la scelta del contraente (lavori)

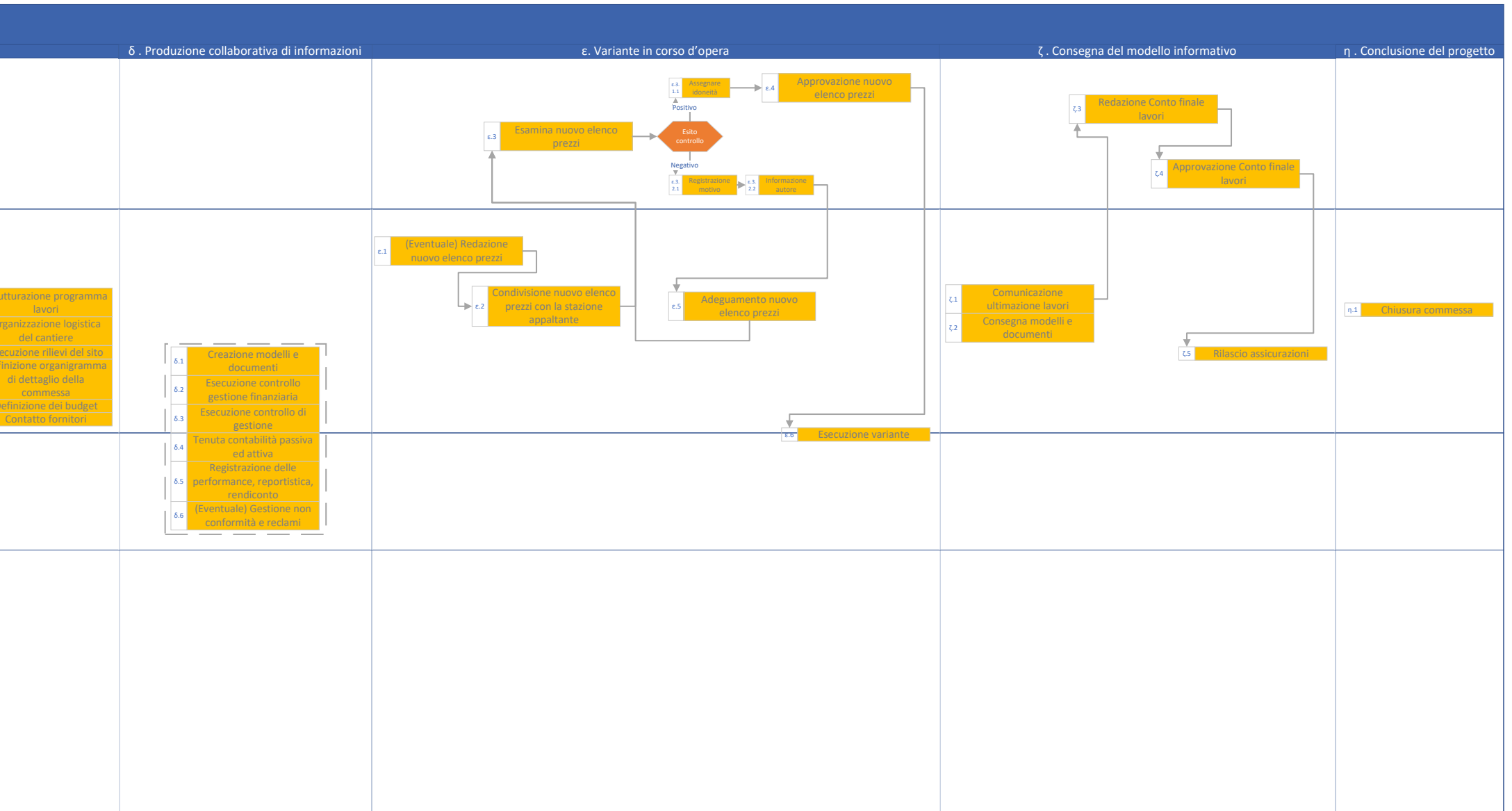




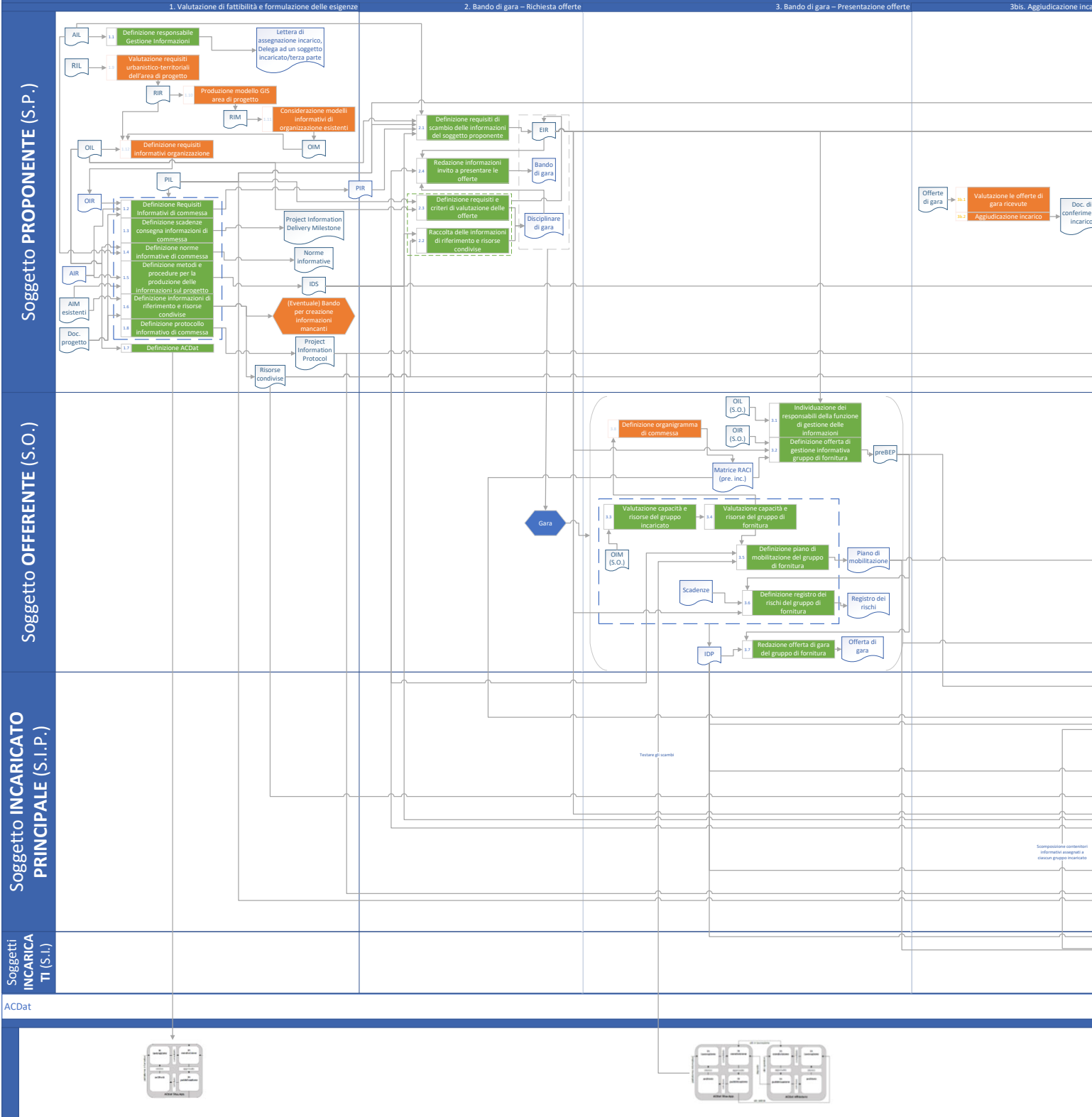
ALLEGATO 2 - Flusso completo attività Impresa

Gestione della commessa Soggetto incaricato principale



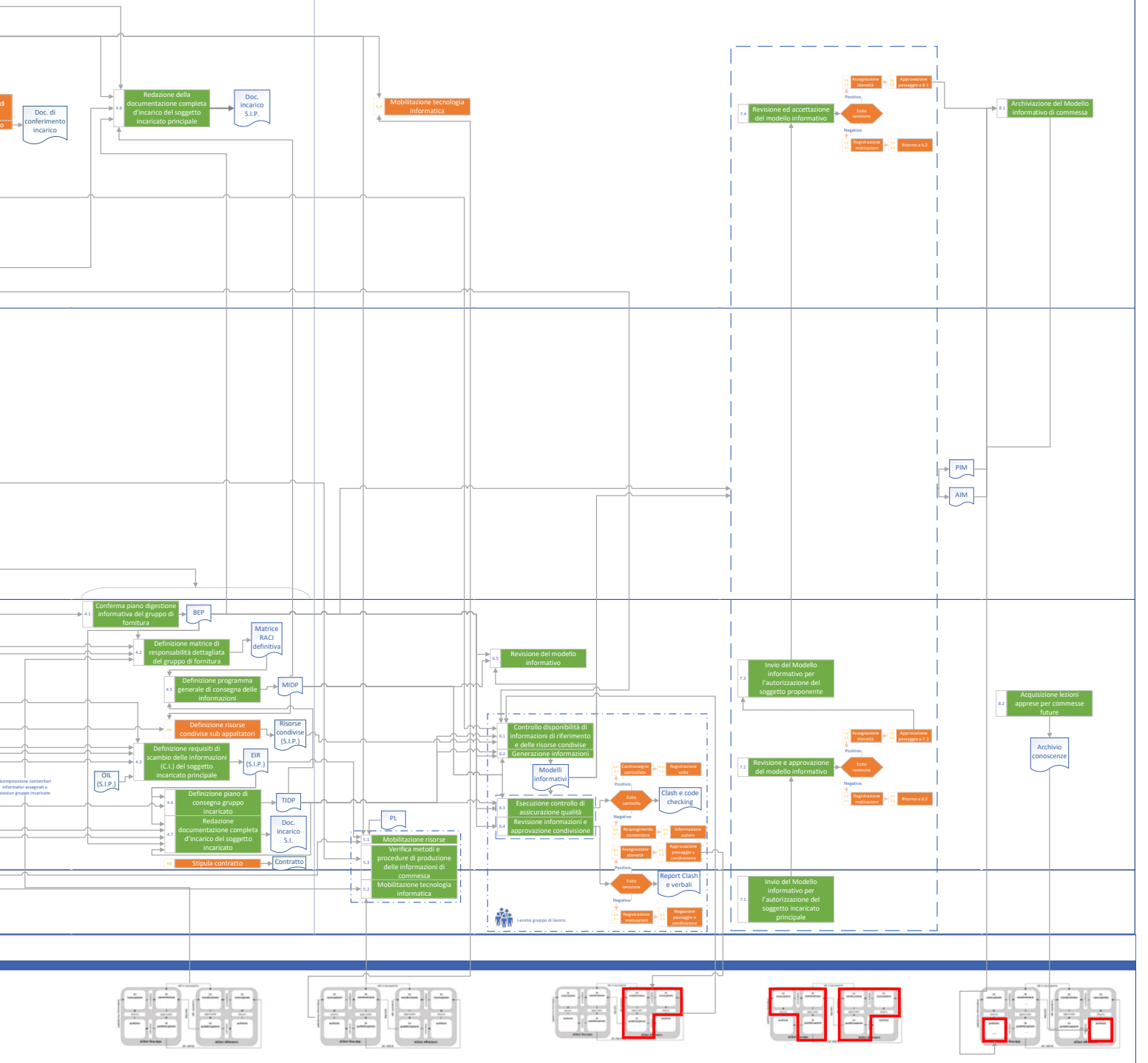


ALLEGATO 3 - Flusso completo attività e documenti ISO 19650-2 ampliata



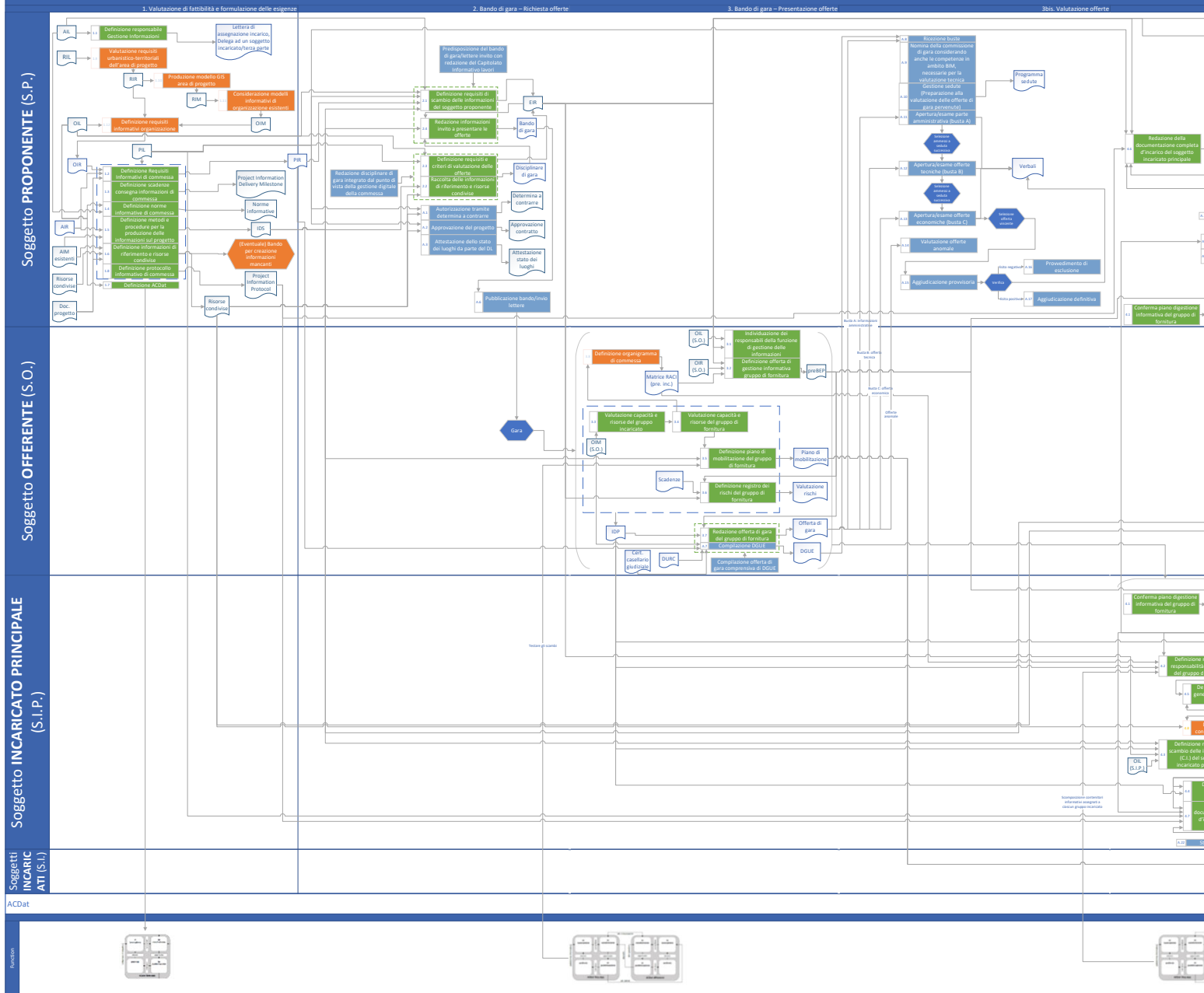
LEGENDA

- Azioni
- Milestone
- Gruppo azioni
- Gruppo sotto-azioni
- Gruppo soggetti
- Documenti
- Codice azione



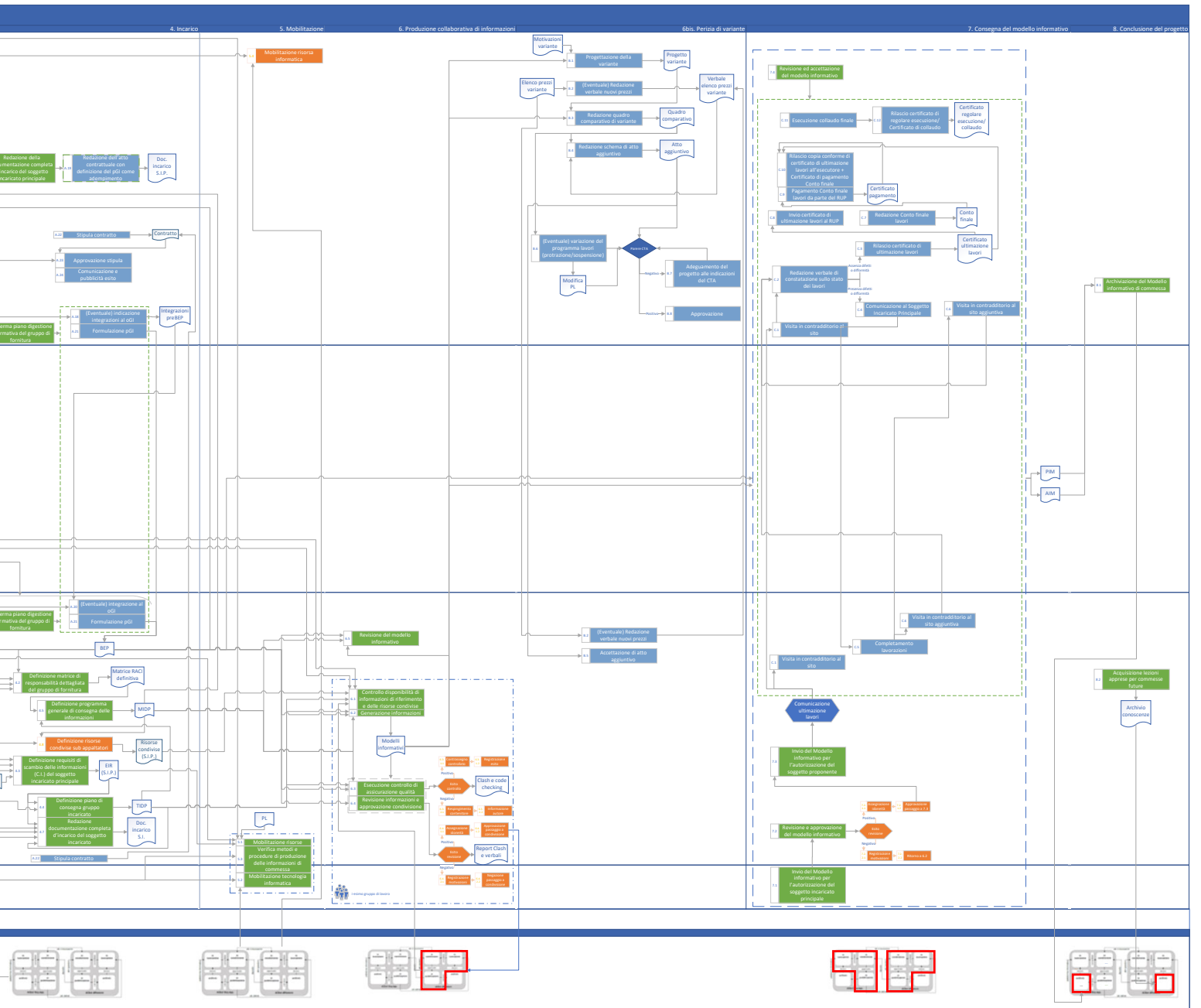
ALLEGATO 4 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni
Provveditorato

Gestione della commessa ISO 19650 ampliata + flusso provveditorato

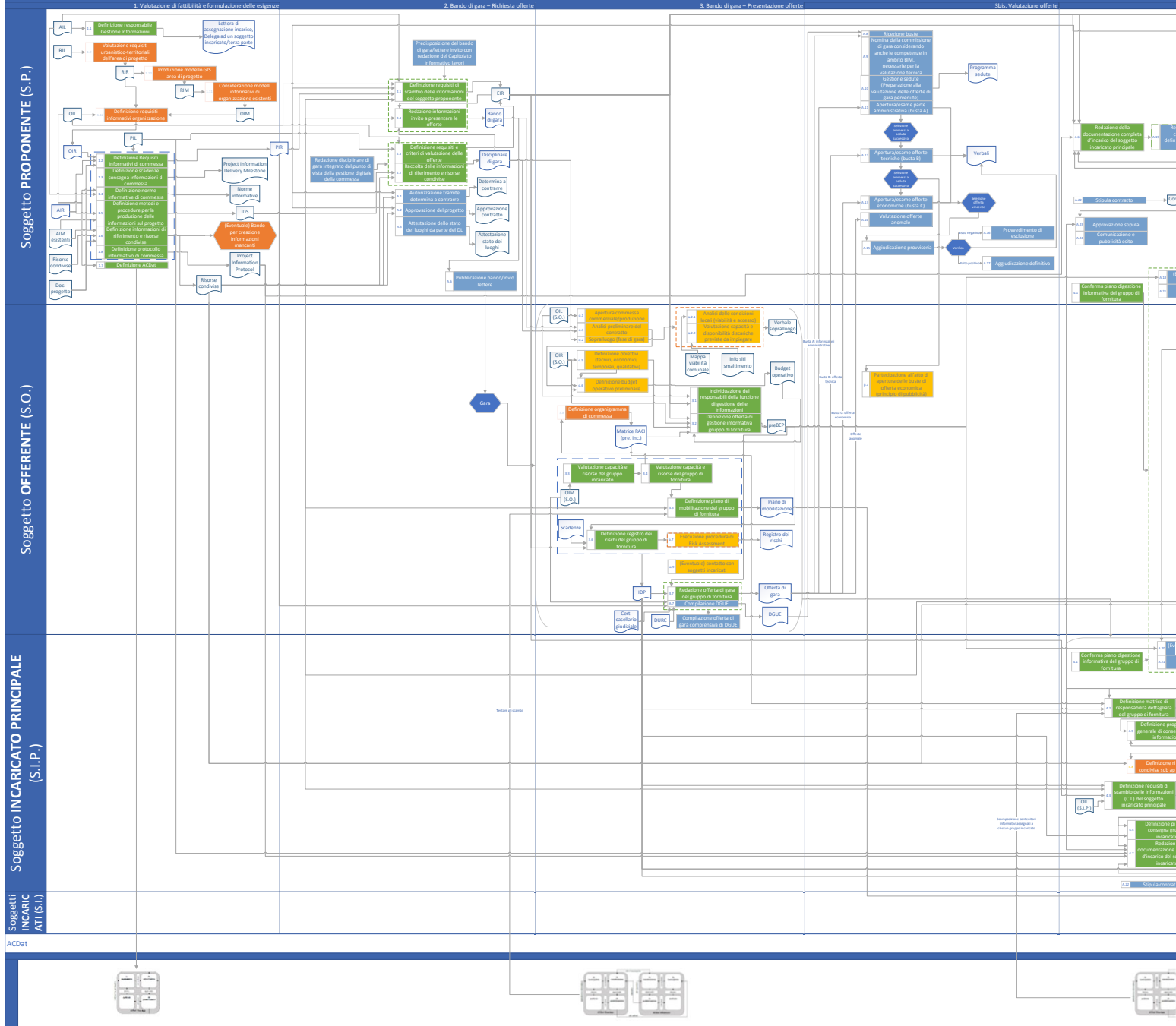


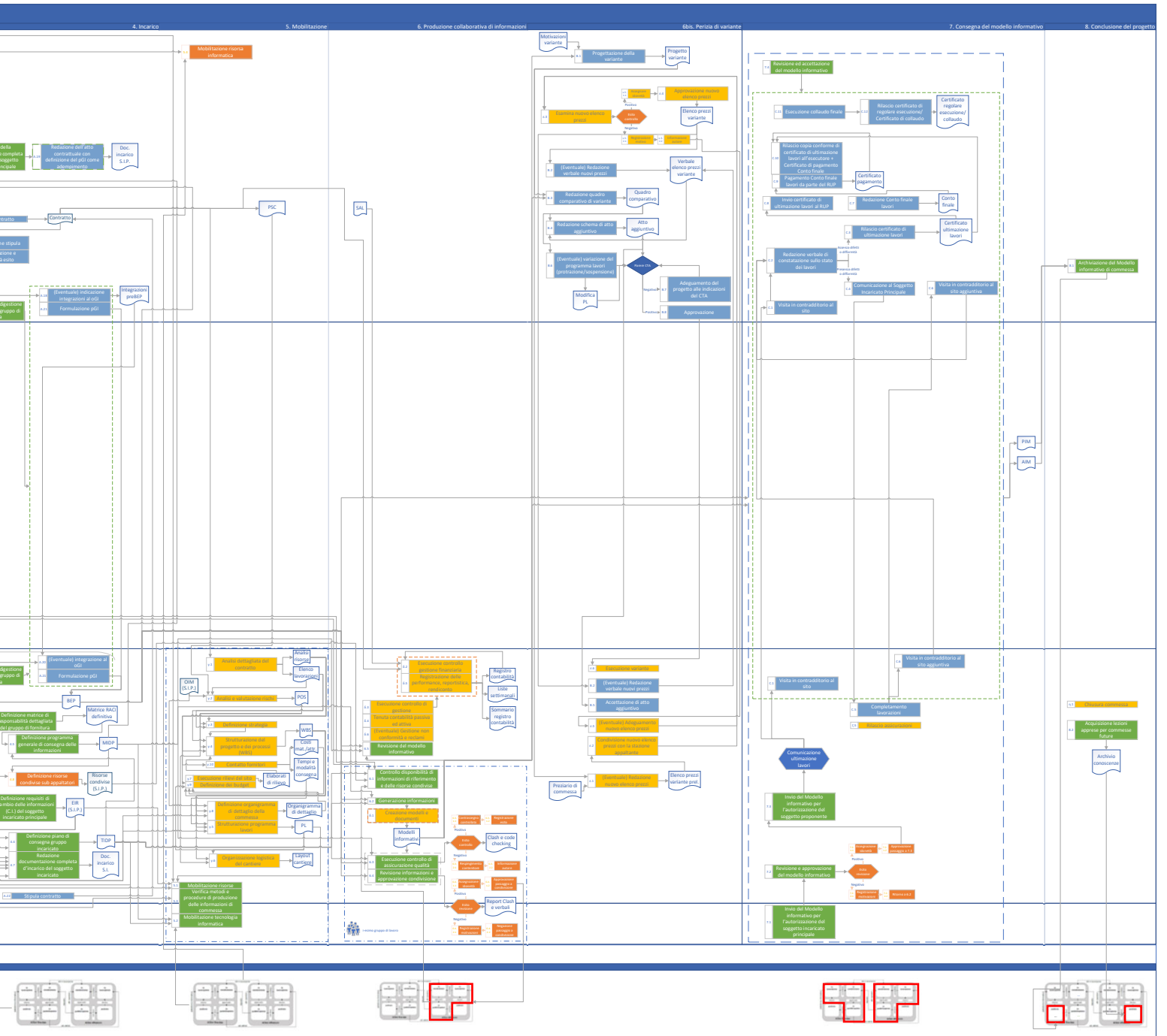
LEGENDA

- Azioni
- Milestone
- Gruppo azioni
- Gruppo sotto-azioni
- Gruppo soggetti
- Documento
- Codice azione



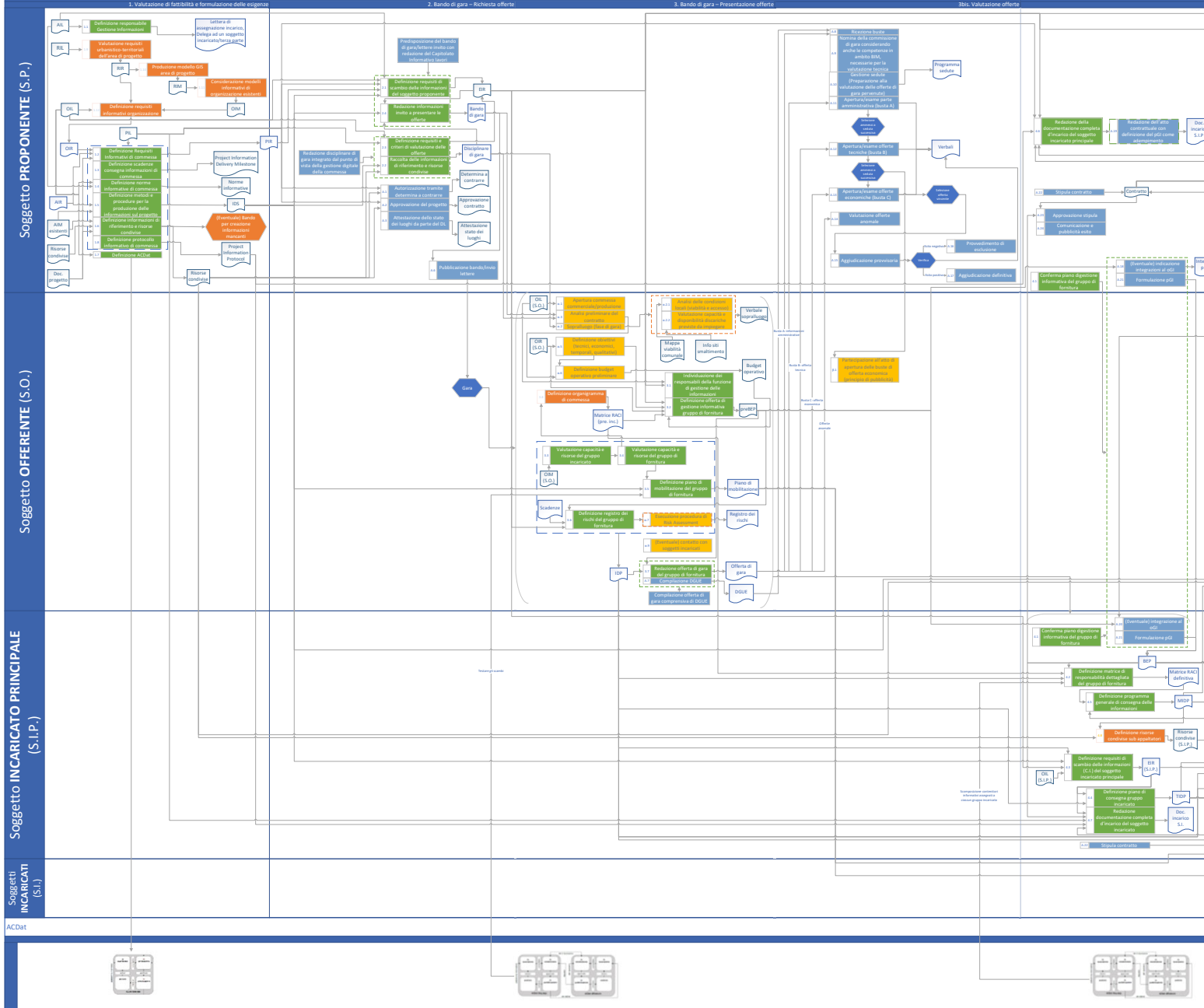
ALLEGATO 5 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni
Impresa

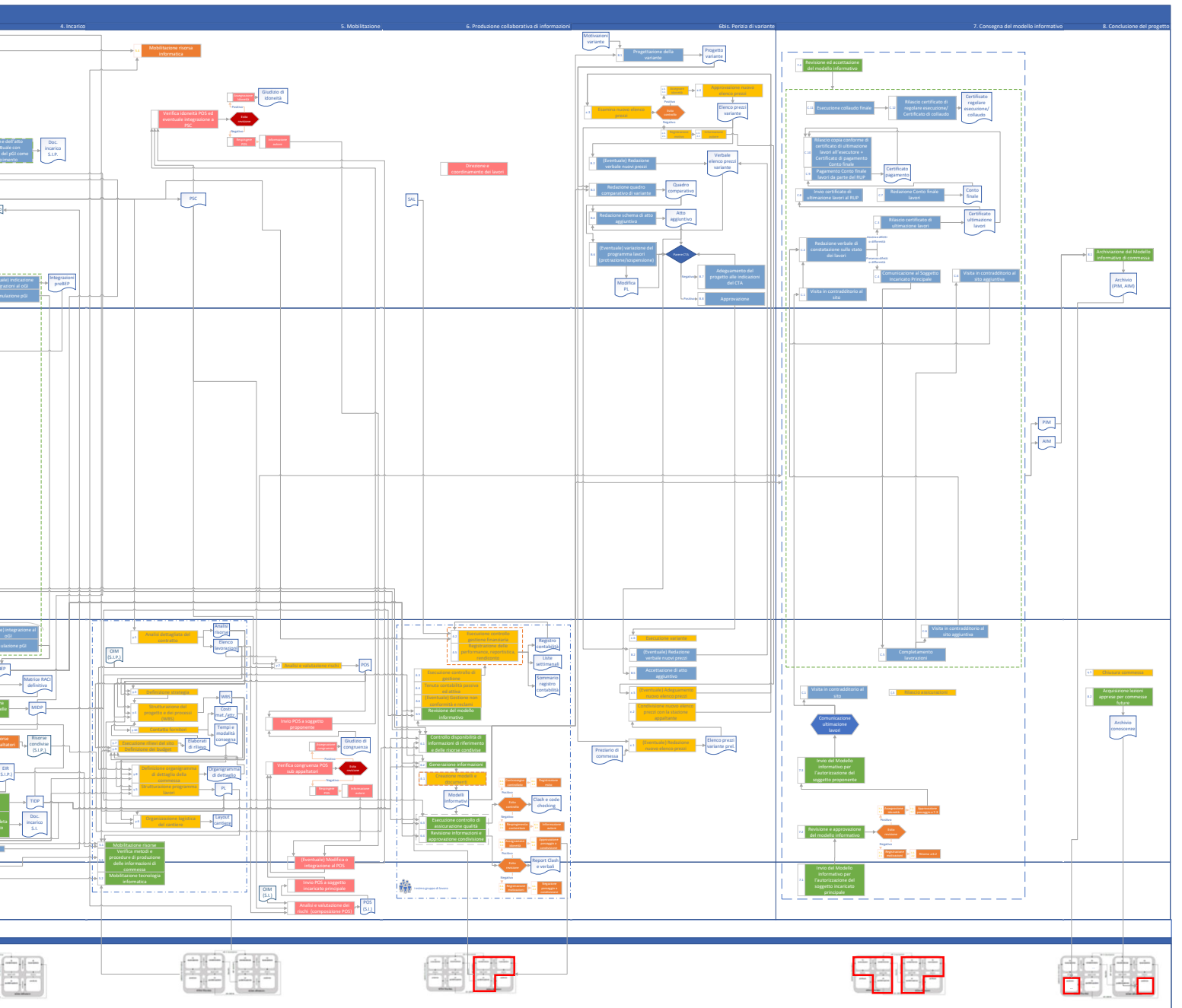




ALLEGATO 6 - Flusso completo attività e documenti con integrazioni Legge

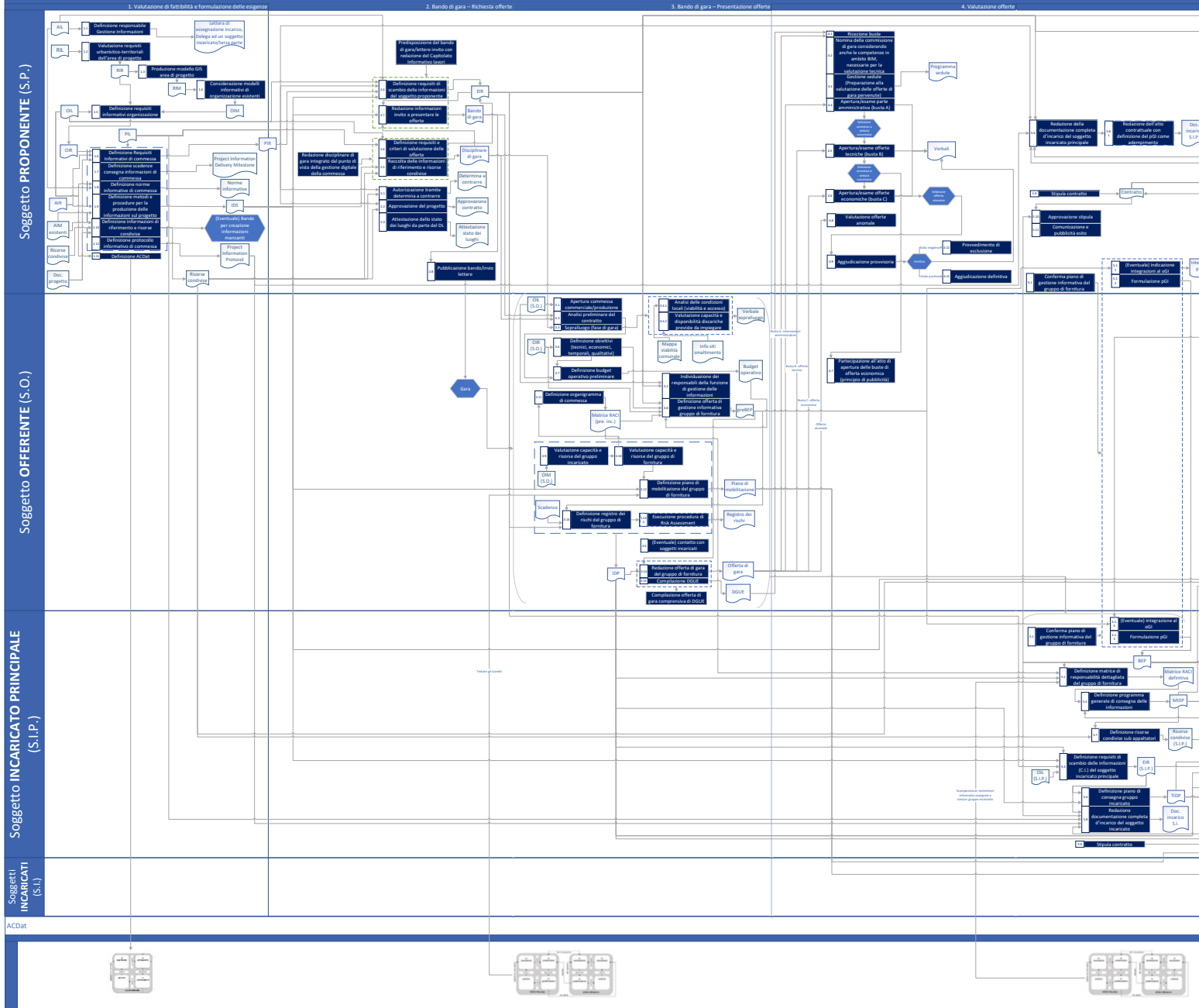
Gestione della commessa ISO 19650





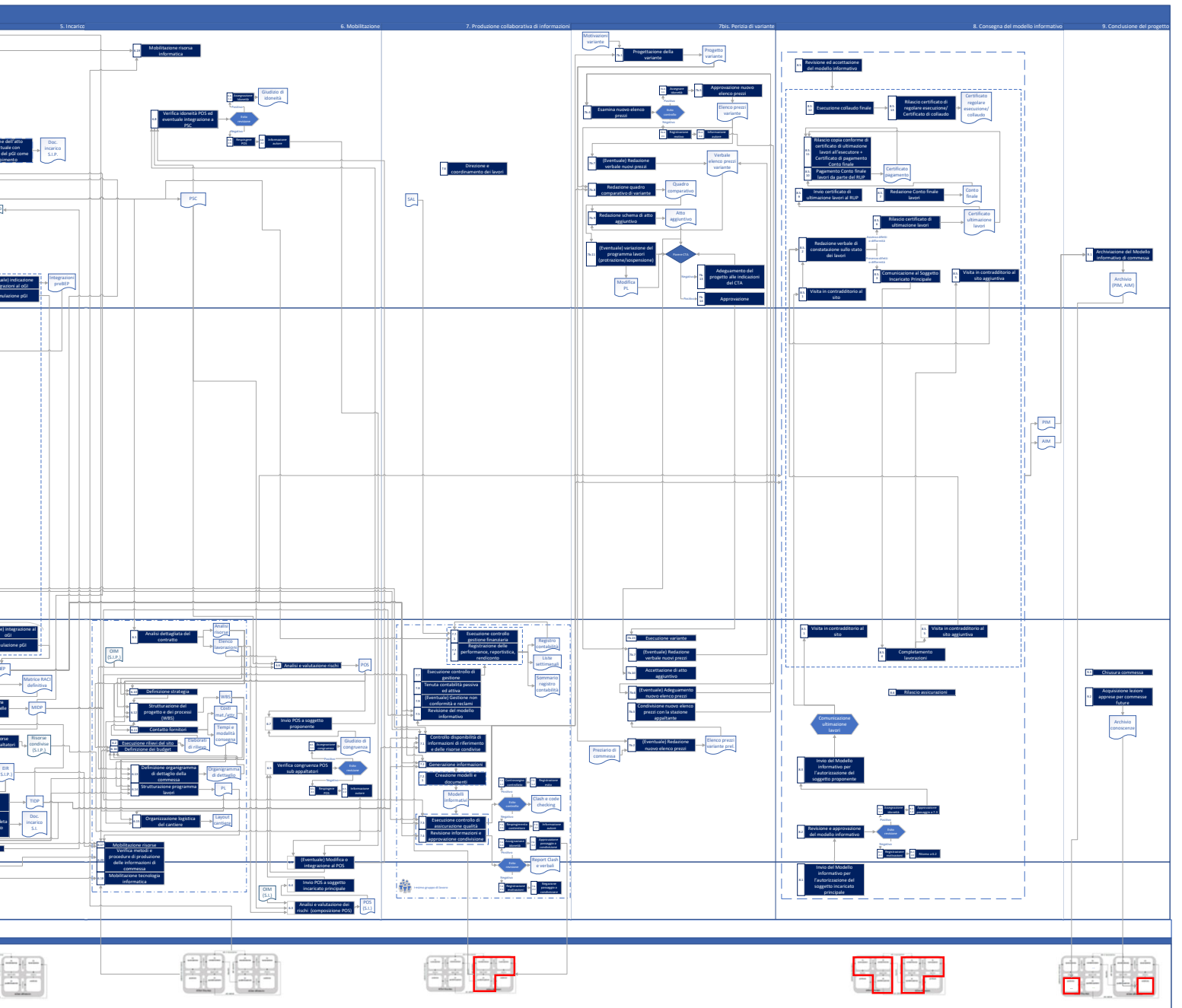
ALLEGATO 7 - Flusso completo attività e documenti finale

Gestione della commessa ISO 19650



LEGENDA

- Azioni
- Milestone
- Gruppo azioni
- Gruppo sotto-azioni
- Gruppo soggetti
- Codice azione
- Documenti



ALLEGATO 8 - Schema riassuntivo attività, soggetti e documenti

Soggetto ¹	#	Soprfasi	Fasi e Attività	Sottofasi	Input	Output
	1		Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze			
Soggetto proponente (S.P.): BIM Manager	1.1		Identificare il responsabile della Gestione delle informazioni ² (incarico)		AIL	Lettera assegnazione incarico o delega ad un soggetto incaricato/terza parte
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	n. a.		Valutare i requisiti urbanistici-territoriali dell'area di progetto		RIL	RIR
Soggetto proponente (S.P.): BIM (GIS) Specialist	n. a.		Produrre il modello informativo (GIS) dell'area di progetto		RIR	RIM
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	n. a.		Considerare i modelli informativi dell'organizzazione (generati dagli asset esistenti)		RIM	OIM
Soggetto proponente (S.P.): BIM Manager	n. a.		Definire i Requisiti Informativi dell'Organizzazione		OIL, RIR, OIM	OIR
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.2		Definire i Requisiti Informativi della commessa (PIR)		PIL, OIR, AIR, Documentazione di progetto (PPW)	PIR
Soggetto proponente	1.3		Definire le scadenze di consegna delle informazioni di commessa		PIL	Project Information Delivery Milestone

¹ Soggetto proponente: Committente

Soggetto offerente: Stazione appaltante in fase di offerte di gara

Soggetto incaricato principale: Stazione appaltante dopo l'aggiudicazione della gara

Soggetto incaricato: sub-appaltatori

² BIM Coordinator

(S.P.): BIM Coordinator					
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.4		Definire le norme informative di commessa		PIL, AIL, OIL Norme informative di commessa
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.5		Definire i metodi e le procedure di produzione delle informazioni di commessa		PIL (e OIL, AIL), AIM e AIR esistenti IDS
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.6		Definire le informazioni di riferimento della commessa e le risorse condivise		AIM esistenti, PIL, Documentazione di progetto Risorse condivise, (Eventuale) Bando per la creazione di informazioni mancanti o attività di creazione delle informazioni mancanti da parte del soggetto proponente
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator + CDE Manager	1.7		Stabilire l'ACDat di progetto		OIL CDE della commessa
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.8		Definire il protocollo informativo della commessa		PIL Project Information Protocol
	2		Bando Di Gara		
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio Amministrativo	n. a.		Autorizzazione tramite determina a contrarre		Informazioni di riferimento, PIL Determina a contrarre
Soggetto proponente (S.P.): RUP	n. a.		Approvazione del progetto		Informazioni di riferimento, PIL Approvazione contratto
Soggetto proponente (S.P.): DL	n. a.		Attestazione dello stato dei luoghi da parte del DL		Attestazione stato dei luoghi (art. 4 DM 49/2018)

Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.2	Redazione disciplinare di gara integrato dal punto di vista della gestione digitale della commessa	Raggruppare le informazioni di riferimento e le risorse condivise		Informazioni di riferimento, IDS	Disciplinare di gara, EIR (commessa)
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.3		Definire i requisiti e i criteri di valutazione delle offerte di gara		OIL/PIL	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	2.4	Predisposizione del bando di gara/lettere invito con redazione del Capitolato Informativo lavori	Redigere l'invito a presentare le offerte di gara		EIR (commessa), Disciplinare di gara	Bando di gara
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.1		Definire i requisiti di scambio delle informazioni della commessa (EIR)		PIR, OIL, AIL, PIL, IDS	EIR (commessa)
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n. a.		Pubblicazione bando/invio lettere		Bando di gara	
	3		Offerta di Gara			
Soggetto offerente (S.O.): Direttore commerciale	n. a.		Apertura commessa commerciale/produzione		OIL (S.O.)	
Soggetto offerente (S.O.): Responsabile ufficio gare	3.1		Designare persone a svolgere la funzione di gestione delle informazioni		EIR (commessa), OIL (S.O.)	
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.		Analisi preliminare del contratto		Disciplinare di gara, Bando di gara	
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	Sopralluogo (fase di gara)	Analisi preliminare delle condizioni locali (viabilità e accesso)		Disciplinare di gara, Mappa viabilità comunale	Piano di viabilità preliminare di cantiere (art. 95 D.Lgs. 81/2008)

			Valutazione capacità e disponibilità discariche previste da impiegare		Disciplinare di gara, Mappa ed informazioni siti di smaltimento	
			...			Verbale di sopralluogo
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.		(Eventuale) Contatto soggetti incaricati			
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.		Definizione obiettivi (tecnici, economici, temporali, qualitativi)		OIR (S.O.), PIR	Attività "Definizione budget operativo preliminare", Attività "Definire l'offerta di gestione informativa del gruppo di fornitura (pre-incarico)"
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.		Definizione budget operativo preliminare		Analisi preliminare, Obiettivi ³	Budget operativo
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	3.2		Definire l'offerta di gestione informativa del gruppo di fornitura (pre-incarico)		EIR (commessa), Matrice RACI, OIR (S.O.), budget operativo, Obiettivi ³	preBEP (pre-incarico)
Soggetto offerente (S.O.): n gruppi incaricati	3.3	IDP	Valutare le capacità e risorse del gruppo incaricato		OIM (S.O.)	
Soggetto offerente (S.O.): gruppo fornitura	3.4		Definire le capacità e risorse del gruppo di fornitura		Attività 3.3	
Soggetto offerente (S.O.): Direttore tecnico	n. a.		Definizione organigramma di commessa		Attività 3.4, Analisi preliminare del contratto	Matrice RACI (pre-incarico)
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	3.5		Definire il Piano di mobilitazione (e testare l'ACDat, distribuito e di commessa)		Configurare e testare il CDE, testare gli scambi informativi tra task team e appointing, IDS, Attività 3.4	Piano di mobilitazione, CDE (distribuito e di commessa)

³ Attività "Definizione obiettivi (tecnici, economici, temporali, qualitativi)"

Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	3.6		Definire il Registro dei Rischi (del gruppo di fornitura)	Procedura di Risk Assessment	EIR (commessa), preBEP (pre-incarico), Scadenze	Registro dei rischi
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	3.7	Compilare offerta di gara comprensiva di DGUE	Redigere l'offerta di gara del gruppo di fornitura		preBEP (pre-incarico), IDP	Offerta di gara
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.		Compilare il DGUE		OIM (S.O.), PIR, Certificato del casellario giudiziale, DURC	DGUE
	3bis		Valutazione offerte			
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.		Ricezione buste		Offerte di gara, DGUE	
Soggetto proponente (S.P.): Provveditore + BIM Coordinator	n.a.		Nomina della commissione di gara considerando anche le competenze in ambito BIM, necessarie per la valutazione tecnica			
Soggetto proponente (S.P.): Commissione di gara	n.a.		Gestione sedute (Preparazione alla valutazione delle offerte di gara pervenute)			Programma sedute
	n.a.		Prima seduta di gara apertura delle buste (A e B): Verifica contenuti A (parte amministrativa) + selezione ammessi B (offerta tecnica)		Offerte di gara: informazioni amministrative	Selezione ammessi seduta successiva, Verbali
	n.a.		Seduta riservata: Verifica contenuti B (offerta tecnica compreso oGI) + selezione ammessi C (offerta economica)		Offerte di gara: offerta tecnica	Selezione ammessi seduta successiva, Verbali
	n.a.		Seduta finale apertura busta C (offerta economica): Verifica e selezione offerta vincente		Offerte di gara: offerta economica	Selezione offerta vincente, Verbali
Soggetto Offerente (S.O.):	n.a.		Partecipazione all'atto di apertura delle buste di offerta			

Responsabile ufficio gare			economica (principio di pubblicità)			
Soggetto proponente (S.P.): RUP	n.a.		Valutazione offerte anomale		Offerte di gara: offerte anomale	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.		Proposta di aggiudicazione con approvazione verbale ed efficacia (aggiudicazione provvisoria)		Selezione offerta vincente	Aggiudicazione provvisoria
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	n.a.		Verifica di tutti i requisiti e delle esperienze pregresse BIM (tramite AVCPass)		Aggiudicazione provvisoria	Verbali
	n.a.		<i>a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di aggiudicazione definitiva</i>			
	n.a.		<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - passare ad attività di provvedimento di esclusione</i>			
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.		Aggiudicazione definitiva			
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.		Provvedimento di esclusione			
	4		Affidamento incarico			
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	4.1		Confermare il piano di gestione informativa del gruppo di fornitura	(Eventuale) indicazione integrazioni al oGI	preBEP	Integrazioni preBEP
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager				Integrazione informazioni in oGI	preBEP, integrazioni preBEP	

Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator + Soggetto Incaricato Principale (S.I.P.): Project manager				Formulazione pGI		BEP
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	4.2		Definire la matrice dettagliata delle responsabilità del gruppo di fornitura		Matrice RACI (pre incarico), IDP, BEP, CDE	Matrice RACI definitiva
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	4.3		Definire i requisiti di scambio delle informazioni (EIR) del soggetto incaricato principale		EIR (commessa), OIL (S.I.P.), IDP, IDS	EIR (S.I.P.)
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	4.4		Definire i piani (programma) di consegna delle informazioni dei gruppi incaricati		IDP, EIR (S.I.P.),	TIDP -Task Information Delivery Plan
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	4.5		Definire il piano (programma) generale di consegna delle informazioni (MIDP)		Matrice RACI definitiva, TIDP	MIDP - Master Information Delivery Plan
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	4.6		Redigere la documentazione completa d'incarico del soggetto incaricato principale	Redazione dell'atto contrattuale con definizione del pGI come adempimento	EIR (commessa), MIDP, BEP, PIP, PIL	Doc. d'incarico S.I.P.
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	n.a.		Definire le risorse condivise per sub appaltatori		Risorse condivise (commessa), MIDP	Risorse condivise (S.I.P.)

Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	4.7		Documentazione completa d'incarico del soggetto incaricato		EIR (S.I.P.), TIDP, BEP, PIP, PIL	Doc. d'incarico S.I.
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Amministratore delegato	n.a.		Stipula contratto			Contratto
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio amministrativo	n.a.		Approvazione stipula (completa con BEP)		Contratto, BEP	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.		Comunicazione e pubblicità esito			
	5		Mobilizzazione			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Analisi dettagliata del contratto		Contratto	Elenco lavorazioni, Analisi risorse
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Rilievo in situ			Elaborati di rilievo
Soggetto Incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.		Analisi e valutazione dei rischi (composizione POS)		OIM (S.I.), Elenco lavorazioni, PSC (Contratto)	POS (S.I.)

Soggetto Incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.		Invio POS a soggetto incaricato principale		POS (S.I.)	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Verifica congruenza POS sub appaltatori		POS (S.I.)	
	n.a.		<i>a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di approvazione al POS (S.I.P.)</i>			Giudizio di congruenza
	n.a.		<i>b) se la revisione non ha avuto esito negativo: - respingere il contenitore informativo</i>			
	n.a.		<i>- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività analisi e valutazione dei rischi)</i>			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Analisi e valutazione dei rischi (composizione POS)		OIM (S.I.P), Elenco lavorazioni, PSC (Contratto), POS (S.I.)	POS (Gruppo incaricato)
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Invio POS a soggetto proponente		POS (Gruppo incaricato)	
Soggetto Proponente (S.P.): CSE	n.a.		Verifica idoneità POS ed eventuale integrazione a PSC		POS (Gruppo incaricato), PSC	

	n.a.		<i>a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di Eventuale integrazione al PSC (S.I.P.)</i>			Giudizio di idoneità
	n.a.		<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - respingere il contenitore informativo</i>			
	n.a.		<i>- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività analisi e valutazione dei rischi)</i>			
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	n.a.		(Eventuale) Modifica e integrazione al POS			
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Project manager	n.a.		Definizione strategia		Elenco lavorazioni, Analisi risorse, POS	
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Geometra di cantiere	n.a.		Esecuzione rilievi del sito			Elaborati di rilievo

[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio acquisti			Contattare i fornitori		Analisi risorse	Tempi e modalità di consegna, Costi materiali/attrezzature
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Project manager			Strutturazione dei processi e del progetto (WBS)		Attività "Definizione strategia", POS, Elenco lavorazioni, Analisi risorse, Elaborati di rilievo	WBS
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Project manager	n.a.		Composizione organigramma di dettaglio della commessa		WBS, IDP, OIM (S.I.P.)	Organigramma di dettaglio
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	n.a.		Strutturazione programma lavori		WBS, IDP, Tempi e modalità di consegna	Programma lavori
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Direttore di cantiere e	n.a.		Organizzazione logistica di cantiere		WBS, POS, Programma lavori	Layout di cantiere

Project manager						
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Project manager	n.a.		Definizione dei budget		WBS, Analisi risorse, Costi materiali/attrezzature, Programma lavori, Organigramma di dettaglio	
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	5.1		Mobilitare le risorse		EIR (commessa), EIR (S.I.P.), IDP, Programma lavori	
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	5.2		Mobilitare la tecnologia informatica		CDE, Piano di mobilitazione	
Soggetto proponente (S.P.): CDE Manager	n.a.		Mobilitare la tecnologia informatica		CDE, EIR (commessa)	
[Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	5.3		Verificare i metodi e delle procedure di produzione delle informazioni di progetto		Piano di mobilitazione	
	6		Produzione collaborativa di informazioni			

Soggetto proponente (S.P.): DL			Direzione e coordinamento dei lavori			Giornale lavori, Libretti di misura, Controlli...
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	6.1		Controllare la disponibilità di informazioni di riferimento e delle risorse condivise		Risorse condivise (S.I.P.), Risorse condivise (commessa), IDS (commessa), CDE commessa, TIDP CDE commessa, TIDP	
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	6.2		Generare informazioni	Creazione modelli e documenti	MIDP/TIDP, BEP	Modelli informativi
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	n.a.	Controllo di gestione	Controllo gestione finanziaria e contabile dell'impresa		Contratto, SAL, Registro di contabilità	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Registrazione delle performance, reportistica, rendiconto			Liste settimanali, Registro di contabilità, sommario del registro di contabilità
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto	6.3		Effettuare il controllo di assicurazione di qualità		MIDP/TIDP, BEP, Modelli informativi	Clash e code checking

incaricato (S.I.): Ufficio qualità						
	6.3.1. 1		<i>a) se il controllo ha avuto esito positivo: - contrassegnare il contenitore informativo come controllato,</i>			
	6.3.1. 2		<i>- registrare l'esito del controllo</i>			
	6.3.2. 1		<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - respingere il contenitore informativo</i>			
	6.3.2. 2		<i>- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività 6.2)</i>			
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	6.4		Revisionare le informazioni e approvarne la condivisione		Modelli informativi, BEP	
	6.4.1. 1		<i>a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità per cui possono essere utilizzate le informazioni presenti nel contenitore informativo,</i>			
	6.4.1. 2		<i>- approvare il contenitore informativo per la condivisione;</i>			CDE
	6.4.2. 1		<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo:</i>			

			- registrare perché la revisione non ha avuto esito positivo,			
	6.4.2.2		- respingere il contenitore informativo (ritornare ad attività 6.2)			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	6.5		Revisione del modello informativo		Modelli informativi, BEP, MIDP	Report clash, verbali
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.		Tenuta contabilità passiva ed attiva			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.		(Eventuale) Gestione non conformità e reclami			
	6bis		Variante in corso d'opera			
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.		Progettazione della variante		Modelli informativi, motivazioni variante	Progetto variante
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.		(Eventuale) Redazione nuovo elenco prezzi		Progetto variante, Preziario di commessa	Elenco prezzi variante preliminare
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.		Condivisione nuovo elenco prezzi con la stazione appaltante		Elenco prezzi variante preliminare	
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.		Esamina nuovo elenco prezzi		Elenco prezzi variante preliminare	

	n.a.		<i>a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità</i>			
	n.a.		<i>- approvare la variante (passaggio ad approvazione)</i>			
	n.a.		<i>b) se la revisione non ha avuto esito neagtivo: - registrare il motivo,</i>			
	n.a.		<i>- informare il S.I.P. (passare ad attività adeguamento)</i>			
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.		Approvazione nuovo elenco prezzi			Elenco prezzi variante
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.		(Eventuale) Adeguamento nuovo elenco prezzi			
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Responsabile ufficio gare	n.a.		(Eventuale) redazione verbale nuovi prezzi		Elenco prezzi variante	Verbale elenco prezzi variante
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.		Redazione quadro comparativo di variante		Modelli informativi, Progetto variante	Quadro comparativo di variante

Soggetto proponente (S.P.): RUP	n.a.		Redazione schema di atto aggiuntivo		Quadro comparativo di variante, Verbale elenco prezzi variante	Atto aggiuntivo
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Responsabile ufficio gare	n.a.		Accettazione di atto aggiuntivo		Atto aggiuntivo	
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.		(eventuale) variazione del programma lavori (protrazione/sospensione lavori)		Quadro comparativo di variante	Modifica al Programma lavori
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.		Richiesta parere a Soggetto proponente (CTA) e valutazione		Atto aggiuntivo, Modifica al Programma lavori	
			<i>a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità</i>			
			<i>- approvare la variante (passaggio ad approvazione)</i>			
			<i>b) se la revisione non ha avuto esito negativo: - registrare gli adeguamenti del progetto,</i>			
			<i>- respingere il progetto di variante (passare ad attività adeguamento)</i>			
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.		(Eventuale) Adeguamento del progetto alle prescrizioni del CTA			
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.		Approvazione			
Soggetto incaricato	n.a.		Esecuzione variante			

principale (S.I.P.): Direttore di cantiere						
	7		Consegna del modello informativo			
Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	7.1		Sottoporre il modello informativo all'autorizzazione del soggetto incaricato principale		Modelli informativi	PIM, AIM
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2		Revisionare e autorizzare il modello informativo		BEP, Modelli informativi	PIM, AIM
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.1		<i>a) se la revisione ha avuto esito positivo: assegnare l'idoneità e passare all'attività 7.1.3</i>			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.2.1		<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - registrare perché la revisione non ha avuto esito positivo,</i>			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.2.2		<i>- respingere il contenitore informativo (ritornare ad attività 6.2)</i>			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	n.a.		<i>Comunicazione ultimazione lavori</i>			
Soggetto incaricato principale	7.3		Sottoporre il modello informativo all'accettazione del soggetto proponente		Modelli informativi	PIM, AIM

(S.I.P.): Ufficio tecnico						
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	7.4		Revisionare e accettare il modello informativo	Visita in contraddittorio al sito	Comunicazione ultimazione lavori	Attività "Redazione verbale di constatazione sullo stato dei lavori"
Soggetto proponente (S.P.): DL				Redazione verbale di constatazione sullo stato dei lavori		Verbale constatazione stato lavori
				<i>a) se la revisione ha avuto esito positivo: assegnare l'idoneità e procedere al rilascio certificato</i>		
				<i>b) se la revisione non ha avuto esito positivo: informare il S.I.P. affinché mobiliti le risorse</i>		
Soggetto proponente: DL				Comunicazione al Soggetto Incaricato Principale		
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager				Presenza d'atto verbale ed eventuale mobilitazione risorse	Verbale constatazione stato lavori	
Soggetto proponente: DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager				Visita in contraddittorio al sito aggiuntiva		
Soggetto proponente (S.P.): DL				Rilascio certificato di ultimazione lavori		Certificato di ultimazione lavori

Soggetto proponente (S.P.): DL				Redazione Conto finale lavori	Certificato ultimazione lavori	Conto Finale
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager				Firma Conto finale lavori	Conto finale	
Soggetto proponente (S.P.): DL				Invio certificato di ultimazione lavori al RUP	Certificato ultimazione lavori	
Soggetto proponente (S.P.): RUP				Approvazione e pagamento del Conto finale lavori	Conto finale	Certificato di pagamento conto finale
Soggetto proponente (S.P.): RUP				Rilascio copia conforme di certificato di ultimazione lavori all'esecutore + certificato di pagamento Conto finale	Copia conforme certificato di ultimazione, Certificato di pagamento conto finale	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio amministrativo	n.a.		Rilascio assicurazioni			
Collaudatori	n.a.		Esecuzione collaudo finale			
			<i>a) se il collaudo ha avuto esito positivo: assegnare l'idoneità e passare all'attività rilascio certificato</i>			
			<i>b) se il collaudo non ha avuto esito positivo: - registrare perché il collaudo non ha avuto esito positivo,</i>			
			<i>- respingere l'accettazione dell'opera e informare il S.I.P. affinché mobiliti le risorse</i>			
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.		Rilascio certificato di regolare esecuzione/Certificato di collaudo			Certificato di regolare esecuzione/Certificato di collaudo

	8		Conclusione del progetto (fine della fase di consegna)			
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	8.1		Archiviare il modello informativo di commessa		PIM, AIM	Archivio (PIM, AIM)
Soggetto proponente (S.P.) + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico+	8.2		Acquisire le lezioni apprese per commesse future		(Intero processo)	Archivio di conoscenze
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project manager	n.a.		Chiusura commessa			

ALLEGATO 9 - Elenco spiegazioni documenti Input e Output

Soggetto	# ISO 19650	# Integrazioni	# Finale	Soprafasi	Fasi e Attività	Sottofasi	Input	Note input	Output	Note Output
	1	1	1		Valutazione di fattibilità e formulazione delle esigenze					
Soggetto proponente (S.P.): BIM Manager	1.1	1.1	1.1		Identificare il responsabile della Gestione delle informazioni (incarico)		AIL	Secondo quanto riportato all'interno della UNI EN ISO 19650-2, al fine di designare il responsabile della Gestione delle informazioni è necessario consultare la strategia di gestione dei cespiti di lungo termine. Questa, calata sul singolo Asset, corrisponde all'AIL.	Lettera assegnazione incarico o delega ad un soggetto incaricato/terza parte	Come risultato dell'azione di identificazione del responsabile, a seconda che questo si trovi all'interno dell'organizzazione proponente o meno, si ha come documento in uscita una lettera di assegnazione incarico nella quale si sancisce chiaramente l'incarico a tale soggetto, nel caso in cui il soggetto facesse parte dell'organizzazione. Nel caso in cui tale incarico fosse affidato ad un soggetto esterno (pratica ammessa e riportata dalla ISO 119650-2), il risultato dell'azione 1.1 consisterebbe nell'emissione di una delega a tale soggetto per la copertura della posizione di responsabile di gestione delle informazioni.
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	n.a.	1.9	1.2		Valutare i requisiti urbanistici-territoriali dell'area di progetto		RIL	Al fine di definire i requisiti urbanistici dell'area di progetto è necessario consultare le relative regole definite dal comune o dagli relativi enti regolatori. Tali regole sono contenute nel RIL	RIR	Sulla base del RIL si compongono i requisiti urbanistici-territoriali dell'area di progetto (RIR)
Soggetto proponente (S.P.): BIM (GIS) Specialist	n.a.	1.10	1.3		Produrre il modello informativo (GIS) dell'area di progetto		RIR	I modelli informativi (GIS) dell'area di progetto corrispondono ai RIM, i quali graficamente forniscono le indicazioni riportate sotto forma di requisiti all'interno del PRG, ovvero del RIR	RIM	I modelli informativi (GIS) dell'area di progetto corrispondono ai RIM
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	n.a.	1.11	1.4		Considerare i modelli informativi dell'organizzazione (generati dagli asset esistenti)		RIM	A partire dai modelli territoriali (RIM) si procede con la definizione del modello dell'organizzazione OIM	OIM	I modelli informativi dell'organizzazione corrispondono agli OIM
Soggetto proponente (S.P.): BIM Manager	n.a.	1.12	1.5		Definire i Requisiti Informativi dell'Organizzazione		OIL RIR OIM	Al fine di definire i requisiti informativi dell'organizzazione (OIR) è necessario consultare le relative regole definite dalla stessa organizzazione per la loro stesura. Tali regole sono contenute nel OIL. Secondo lo schema ISO19650_NEW_V04, oltre che all'OIL, anche l'OIM ed il RIR forniscono informazioni utili per l'OIR. In particolare, relativamente al RIR, vi potrebbero essere delle indicazioni all'interno dei piani regolatori tali per cui l'organizzazione dovrebbe variare le sue richieste informative al fine di soddisfarle. Secondo lo schema ISO19650_NEW_V04, oltre che all'OIL, anche l'OIM ed il RIR forniscono informazioni utili per l'OIR. In particolare, relativamente all'OIM, consultare la strutturazione dell'organizzazione è utile al fine di definire in maniera precisa anche i requisiti informativi per la stessa organizzazione	OIR	I Requisiti Informativi dell'Organizzazione corrispondono agli OIR
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.2	1.2	1.6		Definire i Requisiti Informativi della commessa (PIR)		PIL OIR, AIR Documentazione di progetto (PPW)	Il PIL rappresenta la linea guida della commessa. Questo risulta necessario quale input per definire i requisiti da richiedere ai vari appaltatori è necessario partire dalle linee guida, che definiscono effettivamente, come richiede la norma, lo scopo, il campo di applicazione, ecc. Il PIL avrà a sua volta come input l'OIL, perché la definizione delle strategie e delle linee guida di una specifica commessa da parte di una organizzazione dipenderanno da quella che è la strategia e le linee guida di gestione ed operazione in sé dell'organizzazione stessa. I Requisiti Informativi della commessa (PIR) derivano dagli ulteriori due documenti relativi ai requisiti informativi (OIR e AIR) e specializzano le informazioni in essi contenuti in relazione allo specifico progetto. Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto offerente deve considerare " il piano (programma) di lavoro della commessa ", il quale è contenuto all'interno della documentazione di progetto.	PIR	I Requisiti Informativi della Commessa corrispondono ai PIR
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.3	1.3	1.7		Definire le scadenze di consegna delle informazioni di commessa		PIL	Secondo quanto riporta essere necessario per questa attività la norma (UNI EN ISO 19650-2), le informazioni necessarie per lo svolgimento della presente azione (milestones di progetto, obblighi di consegna delle informazioni di progetto e natura e sostanza delle informazioni da consegnare alla relativa milestone del soggetto proponente) sono contenute all'interno del piano strategico della commessa, definito dalle linee guida di commessa (PIL).	Project Information Delivery Milestone	Le scadenze di consegna delle informazioni di commessa sono contenute nel documento Project Information Delivery Milestone
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.4	1.4	1.8		Definire le norme informative di commessa		PIL AIL	La UNI EN ISO 19650-2 definisce che il soggetto proponente deve considerare: a) "lo scambio di informazioni all'interno dell'organizzazione e tra i diversi soggetti e commesse "; Tali protocolli di scambio delle informazioni sono riportati all'interno dell'OIL; per quel che riguarda le comunicazioni interne alle organizzazioni o tra le commesse gestite dalla singola organizzazione; gli scambi tra diversi soggetti nella singola commessa invece sono gestiti dal PIL; b) "i mezzi di strutturazione e classificazione delle informazioni": Per il progetto questa informazione è contenuta all'interno del PIL;	Norme informative di commessa	

									OIL	c) "l'utilizzo di informazioni durante la fase operativa del cespite immobile ": Questo rientra all'interno del piano di gestione strategica dell'Assett, per cui dell'AIL.		
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.5	1.5	1.9		Definire i metodi e le procedure di produzione delle informazioni di commessa				PIL (e OIL, AIL)	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, per lo svolgimento della presente azione, il soggetto proponente deve considerare come input: a) le modalità e regole di generazione, revisione o approvazione di nuove informazioni all'interno del progetto, oltre che le modalità e le regole di consegna delle informazioni al soggetto proponente. Queste informazioni sono contenute all'interno del PIL, OIL e AIL.	IDS	I metodi e le procedure di produzione delle informazioni di commessa sono contenuti e resi plastici all'interno delle IDS
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.6	1.6	1.10		Definire le informazioni di riferimento della commessa e le risorse condivise				AIM e AIR esistenti	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, per lo svolgimento della presente azione, il soggetto proponente deve considerare come input: b) le informazioni relative ai cespiti immobili esistenti, corrispondenti con gli AIR e AIM esistenti;		
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.6	1.6	1.10		Definire le informazioni di riferimento della commessa e le risorse condivise				AIM esistenti	In questa fase la ISO definisce che il soggetto proponente deve identificare una serie di risorse (prese all'interno della documentazione derivate dalla fase progettuale) che vorrà poi in fase di gara e mobilitazione che siano utilizzate dai soggetti incaricati. L'input saranno quindi queste risorse e l'output sarà un pacchetto/libreria di risorse che verrà successivamente impiegato dai soggetti incaricati.	Risorse condivise (Eventuale) Bando per la creazione di informazioni mancanti o attività di creazione delle informazioni mancanti da parte del soggetto proponente	Al termine dell'attività di definizione delle informazioni di riferimento della commessa e le risorse condivise, il soggetto proponente costituisce un insieme di risorse condivise da mettere a disposizione a base della gara Nel caso in cui alcune informazioni necessarie fossero mancanti, si potrebbe inoltre avere la possibilità, a seguito di tale realizzazione, di indire un bando per la creazione di tali informazioni mancanti
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator + CDE Manager	1.7	1.7	1.11		Stabilire l'ACDat di progetto				OIL	La UNI EN ISO 19650-2 definisce che l'ACDat debba avere la caratteristica di "accesso controllato a livello del contenitore informativo ", il che prevede che si debba definire la gerarchia e la suddivisione dei ruoli all'interno dell'organizzazione, in maniera tale da assegnare in modo corretto i permessi di accesso ai vari contenitori. Questa organizzazione corrisponde all'OIL.	CDE della commessa	-
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	1.8	1.8	1.12		Definire il protocollo informativo della commessa				PIL	Secondo quanto la UNI EN ISO 19650-2 definisce essere necessario al fine di compiere la presente azione (diritti di proprietà delle informazioni, modalità e permessi di utilizzo delle informazioni, obblighi specifici dei soggetti coinvolti), il documento da consultare per il suo svolgimento corrisponde con le linee guida di commessa (PIL)	Project Information Protocol	Il protocollo informativo della commessa corrisponde al Project Information Protocol
	2	2	2		Invito a presentare l'offerta							
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio Amministrativo	n. a.	A.1	2.1		Autorizzazione tramite determina a contrarre				Informazioni di riferimento PIL	Al fine di compilare la determina a contrarre è necessario inserire informazioni relativamente ai documenti progettuali (contenuti all'interno delle informazioni di riferimento a base di gara) e alle linee guida per lo svolgimento del progetto (contenute nel PIL)	Determina a contrarre	-
Soggetto proponente (S.P.): RUP	n. a.	A.2	2.2		Approvazione del progetto				Informazioni di riferimento PIL	L'approvazione del progetto necessita in primo luogo l'accesso ai documenti relativi allo stesso, contenuti all'interno delle informazioni di riferimento a base di gara Il PIL costituisce input per la presente azioni poiché esso contiene i criteri di approvazione da parte del RUP, necessari per l'approvazione del progetto	Approvazione contratto	-
Soggetto proponente (S.P.): DL	n. a.	A.3	2.3		Attestazione dello stato dei luoghi da parte del DL				/		Attestazione stato dei luoghi (art. 4 DM 49/2018)	A seguito del sopralluogo da parte del DL, egli compila il documento di Attestazione dello stato dei luoghi previsto dall'art. 4 DM 49/2018
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.2	2.2	2.5		Raggruppare le informazioni di riferimento e le risorse condivise				Informazioni di riferimento, IDS	Al fine di poter raggruppare tutte le informazioni da poter quindi inserire all'interno del bando di gara per i soggetti offerenti, è necessario avere a disposizione come input tutte tali informazioni necessarie		
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.3	2.3	2.6	Redazione disciplinare di gara integrato dal punto di vista della gestione digitale della commessa	Definire i requisiti e i criteri di valutazione delle offerte di gara				OIL/PIL	La ISO riporta di considerare tutta una serie di elementi che in fase di invito alla gara, quando ancora non sono noti i soggetti incaricati, non sono possibili da considerare. La descrizione dell'attività da parte della ISO però dice che il soggetto proponente deve definire i requisiti che le organizzazioni partecipanti devono soddisfare nelle loro offerte di gara. Questa sua valutazione è fatta sulla base delle linee guida definite internamente dalla loro organizzazione, per cui dall'OIL, unitamente a quelle definite per quella determinata commessa, quindi il PIL.	Disciplinare di gara, EIR (commessa)	Come risultato dell'azione di definizione del disciplinare di gara si ha appunto la composizione di tale documento. Oltre a questo, si formulano inoltre delle informazioni aggiuntive da integrare al capitolato informativo composto all'interno dell'azione 2.4
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	2.4	2.4	2.7		Redigere l'invito a presentare le offerte di gara				EIR (commessa), Disciplinare di gara	Al fine di poter redigere il bando di gara, il quale rappresenta un sunto di quanto riportato all'interno del disciplinare di gara, egli avrà appunto bisogno di consultare le informazioni riportate all'interno del disciplinare di gara, oltre a quanto inoltre definito all'interno del capitolato informativo del progetto (così come inoltre definito dalla ISO 19650-2)	Bando di gara	Come risultato dell'azione di definizione del bando di gara si ha appunto la composizione di tale documento

Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	2.1	2.1	2.4	Predisposizione del bando di gara/lettere invito con redazione del Capitolato Informativo lavori	Definire i requisiti di scambio delle informazioni della commessa (EIR)	<p>PIR</p> <p>La UNI EN ISO 19650 definisce che il soggetto proponente deve considerare i propri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - requisiti informativi dell'organizzazione (OIR) - requisiti informativi dei cespiti immobili (AIR) - requisiti informativi della commessa (PIR) <p>Condensandosi i requisiti informativi dell'organizzazione e dell'asset all'interno di quelli relativi al progetto, per ragioni di sintesi, si è riportato come input solo il PIR</p> <p>PIL</p> <p>Per la composizione del capitolato informativo, la UNI EN ISO 19650-2 definisce che bisogna considerare anche: "I metodi e le procedure di produzione delle informazioni di commessa". Questa è un'informazione contenuta all'interno delle linee guida della definizione della commessa (PIL)</p> <p>OIL, AIL</p> <p>Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>IDS</p> <p>Le informazioni contenute all'interno delle IDS relativamente alle specifiche di consegna delle informazioni devono essere integrate ed inserite all'interno del capitolato informativo</p>	EIR (commessa)	I requisiti di scambio delle informazioni della commessa sono contenuti e resi plastici all'interno del capitolato informativo di commessa	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n. a.	A.6	2.8		Publicazione bando/invio lettere	Bando di gara	Al fine di procedere alla pubblicazione del bando è necessario avere il documento a disposizione come input	/	
	3	3	3		Offerta di Gara				
Soggetto offerente (S.O.): Direttore commerciale	n. a.	α.1	3.1		Apertura commessa commerciale/produzione	OIL (S.O.)	Le modalità con cui si svolge l'apertura di una commessa all'interno di un'organizzazione sono riportate all'interno delle linee guida della stessa, ovvero dell'OIL	/	
Soggetto offerente (S.O.): Responsabile ufficio gare	3.1	3.1	3.2		Designare persone a svolgere la funzione di gestione delle informazioni	<p>EIR (commessa)</p> <p>Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto offerente deve considerare "I requisiti di scambio delle informazioni (Capitolato Informativo) del soggetto proponente"</p> <p>OIL (S.O.)</p> <p>La ISO definisce che il soggetto offerente, nello svolgimento della presente azione, deve considerare la propria struttura e definire chi sono i soggetti a cui si deve affidare il processo di gestione delle informazioni. La struttura e i compiti dei soggetti all'interno dell'organizzazione incaricata sono contenuti all'interno dell'OIL</p>	/		
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	α.3	3.3		Analisi preliminare del contratto	<p>Disciplinare di gara</p> <p>Le informazioni a disposizione per un soggetto offerente relativamente ad una gara sono tutte contenute all'interno del bando (in maniera sintetica) e del disciplinare di gara (in maniera più estesa). Al fine di poter quindi svolgere l'azione di analisi del contratto è necessario avere tali documenti quali input</p> <p>Bando di gara</p>	/		
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	α.2	3.4	Sopralluogo (fase di gara)	Analisi preliminare delle condizioni locali (viabilità e accesso)	<p>Disciplinare di gara</p> <p>Il disciplinare di gara risulta essere necessario quale input al fine di definire la posizione del lotto oggetto di intervento e quindi essere consapevoli della porzione della mappa relativa alla viabilità comunale da consultare</p> <p>Mappa viabilità comunale</p> <p>Per la conoscenza delle condizioni locali di viabilità è necessario consultare la mappa della viabilità comunale. In questa sezione è stata posta come separata ma, nella realtà, essa potrebbe far parte delle mappe allegate al PGT, per cui al RIM</p>	Piano di viabilità preliminare di cantiere (art. 95 D.Lgs. 81/2008)	Come risultato dell'azione di analisi preliminare delle condizioni locali di accesso e viabilità, il soggetto offerente compone una prima bozza del piano di viabilità di cantiere	
					Valutazione capacità e disponibilità discariche previste da impiegare	<p>Disciplinare di gara</p> <p>Il disciplinare di gara risulta essere necessario quale input al fine di definire la posizione del lotto oggetto di intervento e quindi essere consapevoli delle discariche di cui consultare la disponibilità e capacità</p> <p>Mappa ed informazioni siti di smaltimento</p> <p>Per conoscere la capacità e la disponibilità dei siti di smaltimento è necessario consultare la relativa mappa (potenzialmente inclusa nell'RIM) e informazioni</p>	/		
						/	Verbale di sopralluogo	Quanto osservato durante l'intera operazione di sopralluogo in fase di gara deve essere, al termine della stessa, riportato all'interno di un relativo verbale	
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	α.9	3.5		(Eventuale) Contatto soggetti incaricati	/	/		
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	α.5	3.6		Definizione obiettivi (tecnici, economici, temporali, qualitativi)	OIR (S.O.)	Gli obiettivi da raggiungere sono definiti dal soggetto offerente sulla base dei propri requisiti aziendali, ovvero gli OIR	Attività 3.7	A seconda degli obiettivi definiti, ed in particolare degli obiettivi a livello economico, si formula il budget a disposizione per la commessa
						PIR	Gli obiettivi da raggiungere sono inoltre influenzati e dettati dai requisiti di progetto definiti dal soggetto proponente	Attività 3.8	Gli obiettivi definiti influenzano inoltre l'azione di composizione dell'offerta di gestione informativa del soggetto offerente
Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n. a.	α.6	3.7		Definizione budget operativo preliminare	Analisi preliminare	Sulla base dell'analisi preliminare del contratto si ricavano informazioni relativamente alle lavorazioni da svolgere durante l'intervento e delle risorse da impiegare, entrambi utili per la formulazione del budget operativo	Budget operativo	Il risultato dell'azione di definizione del budget consiste nella definizione

Soggetto offerente (S.O.): Ufficio gare	n.a.	A.7	3.15	Compilare offerta di gara comprensiva di DGUE	Compilare il DGUE	PIR Certificato del casellario giudiziale DURC	Per la compilazione del DGUE è necessaria inoltre la definizione dell'organizzazione strategica del progetto (sub appalti), contenuta all'interno del PIR Nel DGUE è necessario inserire informazioni anche relativamente ai precedenti in ambito giudiziale dell'impresa, contenuti all'interno del certificato del casellario giudiziale Nel DGUE è necessario inserire informazioni anche relativamente alla regolarità contributiva, contenute all'interno del DURC	DGUE	
	3bis	3bis	4		Valutazione offerte				
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.	A.8	4.1		Ricezione buste	Offerte di gara DGUE		/	
Soggetto proponente (S.P.): Provveditore + BIM Coordinator	n.a.	A.9	4.2		Nomina della commissione di gara considerando anche le competenze in ambito BIM, necessarie per la valutazione tecnica	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): Commissione di gara	n.a.	A.10	4.3		Gestione sedute (Preparazione alla valutazione delle offerte di gara pervenute)	/		Programma sedute	L'azione di gestione delle sedute fornisce come output il programma delle sedute di gara
	n.a.	A.11	4.4		Prima seduta di gara apertura delle buste (A e B): Verifica contenuti A (parte amministrativa) + selezione ammessi B (offerta tecnica)	Offerte di gara: informazioni amministrative	All'interno della prima seduta di gara si ha la valutazione delle informazioni amministrative dei soggetti offerenti. Come input alla presente azione ci saranno per cui le informazioni amministrative dei soggetti offerenti, contenute all'interno delle offerte di gara	Selezione ammessi seduta successiva Verbalì	Al termine della prima seduta si definiranno come output gli ammessi alla seduta successiva Al termine di ogni seduta dovranno essere rilasciati dei verbalì che riepilogano o quanto accaduto durante della stessa
	n.a.	A.12	4.5		Seduta riservata: Verifica contenuti B (offerta tecnica compreso oGI) + selezione ammessi C (offerta economica)	Offerte di gara: offerta tecnica	All'interno della seconda seduta di gara si ha la valutazione dell'offerta economica dei soggetti offerenti. Come input alla presente azione ci saranno per cui le offerte tecniche dei soggetti offerenti, contenute all'interno delle offerte di gara	Selezione ammessi seduta successiva Verbalì	Al termine della seconda seduta si definiranno come output gli ammessi alla seduta successiva Al termine di ogni seduta dovranno essere rilasciati dei verbalì che riepilogano o quanto accaduto durante della stessa
	n.a.	A.13	4.6		Seduta finale apertura busta C (offerta economica): Verifica e selezione offerta vincente	Offerte di gara: offerta economica	All'interno della seconda seduta di gara si ha la valutazione dell'offerta economica dei soggetti offerenti. Come input alla presente azione ci saranno per cui le offerte economiche dei soggetti offerenti, contenute all'interno delle offerte di gara	Selezione offerta vincente Verbalì	Al termine della terza e ultima seduta si definirà come output l'offerta vincente Al termine di ogni seduta dovranno essere rilasciati dei verbalì che riepilogano o quanto accaduto durante della stessa
Soggetto Offerente (S.O.): Responsabile ufficio gare	n.a.	B.1	4.7		Partecipazione all'atto di apertura delle buste di offerta economica (principio di pubblicità)	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): RUP	n.a.	A.14	4.8		Valutazione offerte anomale	Offerte di gara: offerte anomale	Al fine di svolgere l'azione di valutazione delle offerte anomale è necessario avere come input tali offerte	/	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.	A.15	4.9		Proposta di aggiudicazione con approvazione verbale ed efficacia (aggiudicazione provvisoria)	Selezione offerta vincente	Alla proposta di aggiudicazione partecipa il soggetto la cui offerta è risultata essere vincente durante la gara e per cui è possibile svolgere la presente azione solo una volta terminata la gara ed avendo come input l'offerta vincente	Aggiudicazione provvisoria	L'azione di proposta di aggiudicazione ha come risultato la formulazione di una aggiudicazione provvisoria nei confronti del soggetto offerente vincente
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + BIM Coordinator	n.a.	n.a.	4.10		Verifica di tutti i requisiti e delle esperienze pregresse BIM (tramite AVCPass)	Aggiudicazione provvisoria	La Verifica di tutti i requisiti e delle esperienze pregresse BIM può essere eseguita solo quando si è noto il soggetto offerente la cui offerta ha raggiunto lo stadio di aggiudicazione provvisoria	Verbalì	La verifica ha come output dei verbalì nei quali sono riportati i risultati e le annotazioni della stessa azione
	n.a.	n.a.	4.10.1		a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di aggiudicazione definitiva	/		/	
	n.a.	n.a.	4.10.2		b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - passare ad attività di provvedimento di esclusione	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.	A.16	4.11		Aggiudicazione definitiva	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.	A.17	4.12		Provvedimento di esclusione	/		/	
	4	4	5		Affidamento incarico				
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator	4.1	A.18	5.1	Confermare il piano di gestione informativa del gruppo di fornitura	(Eventuale) indicazione integrazioni al oGI	preBEP	Al fine di definire le indicazioni relativamente alle integrazioni da fare all'offerta di gestione informativa, il soggetto proponente deve avere a disposizione tale documento	Integrazioni preBEP	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager		A.20			Integrazione informazioni in oGI	preBEP Integrazioni preBEP	Preso l'offerta di gestione informativa e le sue integrazioni, il soggetto incaricato principale è in grado di completare l'oGI	/	
Soggetto proponente (S.P.): BIM Coordinator + Soggetto Incaricato Principale (S.I.P.): Project Manager		A.21			Formulazione pGI	/	BEP		
						Matrice RACI (pre incarico),	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare: "la matrice delle responsabilità di alto livello", corrispondente con la matrice RACI pre incarico		

Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	4.2	4.2	5.2		Definire la matrice dettagliata delle responsabilità del gruppo di fornitura		<p>IDP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare: "le scadenze di consegna delle informazioni" [...] "le dipendenze dal processo di produzione delle informazioni", che sono entrambe informazioni contenute all'interno del IDP</p> <p>BEP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare: "i metodi e le procedure di produzione delle informazioni di commessa", che sono contenuti all'interno del piano di gestione informativa</p> <p>CDE Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare: "gli elementi della struttura di scomposizione dei contenitori informativi assegnati a ciascun gruppo incaricato", definiti sulla base della strutturazioni dell'ambiente di condivisione dati</p>	Matrice RACI definitiva	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	4.3	4.3	5.3		Definire i requisiti di scambio delle informazioni (EIR) del soggetto incaricato principale		<p>EIR (commessa) Il capitolato informativo del soggetto incaricato deve derivare da quello definito per la commessa</p> <p>OIL (S.I.P.) Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare "qualsiasi requisito informativo aggiuntivo che il soggetto incaricato principale necessita che sia rispettato dal soggetto incaricato", questo può essere preso come parte delle linee guida del soggetto incaricato principale (OIL)</p> <p>IDP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare "le date, relativamente alle scadenze di consegna delle informazioni", contenute all'interno dell'IDP</p> <p>IDS Al fine di comporre il capitolato informativo per i soggetti incaricati, il soggetto incaricato principale dovrà inoltre consultare le specifiche relative alla consegna delle informazioni definite per la commessa</p>	EIR (S.I.P.)	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	4.4	4.4	5.4		Definire i piani (programma) di consegna delle informazioni dei gruppi incaricati		<p>IDP I piani di consegna delle informazioni dei gruppi incaricati devono essere derivati a partire dal piano di consegna generale, ovvero dall'IDP</p> <p>EIR (S.I.P.) Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2, nello svolgimento della presente azione, il soggetto incaricato principale deve considerare: "i requisiti informativi del soggetto incaricato principale", che sono contenuti all'interno del capitolato informativo del soggetto incaricato principale</p>	TIDP -Task Information Delivery Plan	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	4.5	4.5	5.5		Definire il piano (programma) generale di consegna delle informazioni (MIDP)		<p>Matrice RACI definitiva Al fine di comporre il piano generale di consegna delle informazioni, è necessario essere a conoscenza delle responsabilità assegnate nella matrice dettagliata delle responsabilità</p> <p>TIDP Il MIDP è composto tramite l'unione di tutti gli TIDP dei gruppi incaricati</p>	MIDP - Master Information Delivery Plan	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	4.6	4.6	5.6		Redigere la documentazione completa d'incarico del soggetto incaricato principale	Redazione dell'atto contrattuale con definizione del pGi come adempimento	<p>EIR (commessa) Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>MIDP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>BEP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>PIP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>PIL La documentazione contrattuale è inoltre composta sulla base delle linee guida definite per la commessa</p>	Doc. d'incarico S.I.P.	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	n.a.	4.8	5.7		Definire le risorse condivise per sub appaltatori		<p>Risorse condivise (commessa) Le risorse condivise per i soggetti incaricati sono definite sulla base delle risorse condivise messe a disposizione per la commessa al soggetto incaricato principale, suddivise ai vari sub appaltatori sulla base delle consegne che essi devono portare a termine, definite all'interno del MIDP</p> <p>MIDP</p>	Risorse condivise (S.I.P.)	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) Ufficio gare	4.7	4.7	5.8		Redigere la documentazione completa d'incarico del soggetto incaricato	Redazione dell'atto contrattuale con definizione del pGi come adempimento	<p>EIR (commessa) Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>MIDP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>BEP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>PIP Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2</p> <p>PIL La documentazione contrattuale è inoltre composta sulla base delle linee guida definite per la commessa</p>	Doc. d'incarico S.I.	

Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Amministratore delegato	n.a.	A.22	5.9		Stipula contratto		/		Contratto	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio amministrativo	n.a.	A.23	5.10		Approvazione stipula (completa con BEP)		Contratto BEP		/	
Soggetto proponente (S.P.): Ufficio contratti	n.a.	A.24	5.11		Comunicazione e pubblicità esito		/		/	
	5	5	6		Mobilizzazione					
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.	y.1	6.1		Analisi dettagliata del contratto		Contratto		Elenco lavorazioni Analisi risorse	Stipulato il contratto, contenente tutte le informazioni e le lavorazioni da compiersi per la commessa, il soggetto incaricato principale provvede ad analizzare le stesso e quindi compone due documenti strategici utili per la strutturazione del lavoro, quali appunto l'elenco delle lavorazioni da eseguirsi e l'analisi delle risorse da impiegare nel lavoro
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Geometra di cantiere	n.a.	y.7	6.2		Esecuzione rilievi del sito		/		Elaborati di rilievo	Il rilievo in sito deve avere come output i documenti grafici derivanti dalle relativi operazioni, che sono gli elaborati di rilievo
Soggetto Incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.	n.a.	6.3		Analisi e valutazione dei rischi (composizione POS)		OIM (S.I.) Elenco lavorazioni PSC (Contratto)	Al fine di eseguire l'analisi del rischio, il soggetto incaricato deve prendere in considerazione i soggetti lavoratori facenti parte della propria organizzazione e coinvolti nei lavori al fine di definire le misure preventive e protettive più consone Al fine di eseguire la valutazione del rischio, è necessario essere a conoscenza delle diverse lavorazioni da eseguirsi all'interno della commessa poiché ognuna di esse presenta rischi specifici differenti Il POS deve essere composto in congruenza rispetto a quanto scritto all'interno del PSC	POS (S.I.)	La valutazione del rischio da parte di un soggetto incaricato è resa plastica all'interno del Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa per la determinata commessa
Soggetto Incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.	n.a.	6.4		Invio POS a soggetto incaricato principale		POS (S.I.)		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.	n.a.	6.5		Verifica congruenza POS sub appaltatori		POS (S.I.)	Al fine di verificarne la congruenza, è necessario avere come input il POS	/	
	n.a.	n.a.	6.5.1.1		a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di approvazione al POS (S.I.P.)		/		Giudizio di congruenza	
	n.a.	n.a.	6.5.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito negativo: - respingere il contenitore informativo		/		/	
	n.a.	n.a.	6.5.2.2		- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività analisi e valutazione dei rischi)		/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.	y.2	6.6		Analisi e valutazione dei rischi (composizione POS)		OIM (S.I.P.) Elenco lavorazioni PSC (Contratto) POS (S.I.)	Al fine di eseguire l'analisi del rischio, il soggetto incaricato principale deve prendere in considerazione i soggetti lavoratori facenti parte della propria organizzazione e coinvolti nei lavori al fine di definire le misure preventive e protettive più consone Al fine di eseguire la valutazione del rischio, è necessario essere a conoscenza delle diverse lavorazioni da eseguirsi all'interno della commessa poiché ognuna di esse presenta rischi specifici differenti Il POS deve essere composto in congruenza rispetto a quanto scritto all'interno del PSC Il POS del gruppo incaricato deve essere composto dalla somma di tutti i POS dei soggetti incaricati, sommato eventualmente a quello del soggetto incaricato principale	POS (Gruppo incaricato)	La valutazione del rischio da parte di un soggetto incaricato principale è resa plastica all'interno del Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa per la determinata commessa
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.	n.a.	6.7		Invio POS a soggetto proponente		POS (Gruppo incaricato)		/	
	n.a.	n.a.	6.8		Verifica idoneità POS ed eventuale integrazione a PSC		POS (Gruppo incaricato) PSC	La verifica dell'idoneità da parte del CSE è eseguita verificando che le informazioni contenute nel POS del gruppo incaricato rispondano e siano coerenti con quanto scritto all'interno del PSC all'interno del contratto. Questi due documenti devono essere quindi gli input della presente azione	/	

Soggetto Proponente (S.P.): CSE	n.a.	n.a.	6.8.1.1		a) se il controllo ha avuto esito positivo: - passare ad attività di Eventuale integrazione al PSC (S.I.P.)		/		Giudizio di idoneità	La verifica positiva dell'idoneità del POS si conclude con l'emissione da parte del CSE del giudizio di idoneità
	n.a.	n.a.	6.8.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - respingere il contenitore informativo		/		/	
	n.a.	n.a.	6.8.2.2		- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività analisi e valutazione dei rischi)		/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.	n.a.	6.9		(Eventuale) Modifica e integrazione al POS		/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Project Manager	n.a.	y.3	6.10		Definizione strategia				/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio acquisti	n.a.	y.10	6.11		Contattare i fornitori			Analisi risorse	Tempi e modalità di consegna Costi materiali/attrezzature	Come risultato dell'azione di contatto dei fornitori si ricavano i tempi e modalità di consegna, oltre che i costi, dei materiali/attrezzature necessari al lavoro
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Project Manager	n.a.	y.4	6.12		Strutturazione dei processi e del progetto (WBS)			Attività 6.10 POS Elenco lavorazioni Analisi risorse Elaborati di rilievo	WBS	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Project Manager	n.a.	y.8	6.13		Composizione organigramma di dettaglio della commessa			OIM (S.I.P.) WBS IDP	Organigramma di dettaglio	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	n.a.	y.5	6.14		Strutturazione programma lavori			WBS IDP Tempi e modalità di consegna	Programma lavori	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Direttore di cantiere e Project Manager	n.a.	y.6	6.15		Organizzazione logistica di cantiere			WBS POS Programma lavori	Layout di cantiere	L'organizzazione logistica del cantiere è resa plastica attraverso il layout di cantiere
								WBS		La WBS, l'organigramma di dettaglio e l'analisi risorse sono necessarie per la

Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Project Manager	n.a.	y.9	6.16		Definizione dei budget		Organigramma di dettaglio	definizione del budget poiché danno informazioni relativamente alle lavorazioni da svolgersi, quindi delle risorse da impiegarsi, si in termini di materiali ed attrezzature che di lavoratori		
							Analisi risorse		/	
							Costi materiali/attrezzature	I costi sono necessari per la formulazione del budget poiché definiscono le uscite da parte del soggetto incaricato principale		
							Programma lavori	Il Piano Lavori costituisce un input per la definizione del budget poiché da indicazioni relativamente al tempo per cui è necessaria un attrezzatura (nolo) o per cui è necessario impiegare die lavoratori		
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	5.1	5.1	6.17		Mobilitare le risorse		EIR (commessa)	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2. Per il soggetto incaricato principale si dovrà tenere conto dell'EIR della commessa, i sub appaltatori invece avranno come riferimento l'EIR del soggetto incaricato principale	/	
							EIR (S.I.P.)			
							IDP	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2		
							Programma lavori	Il programma lavori è utile per la definizione della mobilitazione delle risorse poiché definisce, insieme alle scadenze contenute nell'IDP, le informazioni temporali relativamente alle risorse da mobilitare		
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	5.2	5.2	6.18		Mobilitare la tecnologia informatica		CDE	Al fine di mobilitare la tecnologia informatica è necessario che il CDE sia operativo e funzionante	/	
							Piano di mobilitazione	La UNI EN ISO 19650-2 definisce che il soggetto incaricato principale debba mobilitare la tecnologia informatica, come definito nel piano di mobilitazione del gruppo di fornitura		
Soggetto proponente (S.P.): CDE Manager	n.a.	5.4	6.19		Mobilitare la tecnologia informatica		CDE	Al fine di mobilitare la tecnologia informatica è necessario che il CDE sia operativo e funzionante	/	
							EIR (commessa)	Il soggetto proponente (in particolare il CDE manager) dovrà strutturare il CDE e mobilitare la propria tecnologia in funzione di quanto definito all'interno del capitolato informativo		
Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	5.3	5.3	6.20		Verificare i metodi e delle procedure di produzione delle informazioni di progetto		Piano di mobilitazione	Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2	/	
	6	6	7		Produzione collaborativa di informazioni					
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.	n.a.	7.6		Direzione e coordinamento dei lavori			/	Giornale lavori, Libretti di misura, Controlli...	Le operazioni che rientrano all'interno della direzione lavori prevedono la composizione di diversi documenti, quali ad esempio quelli riportati
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	6.1	6.1	7.1		Controllare la disponibilità di informazioni di riferimento e delle risorse condivise		Risorse condivise (S.I.P. e commessa)	Al fine di controllarne la disponibilità, come input vi devono essere le risorse condivise messe a disposizione nella commessa (per il SIP) e da parte del soggetto incaricato principale (per i SI)	/	
							IDS	Le informazioni di riferimento dovrebbero essere fornite con le modalità e formati definiti sulla base delle informazioni contenute nella IDS di commessa		
							CDE commessa	Le risorse condivise dovrebbero essere fornite e salvate nell'apposita sezione dell'ambiente di condivisione dati		
							TIDP	Le risorse condivise sono definite sulla base del TIDP, per cui è necessario avere come input il TIDP per verificare che le risorse messe a disposizione siano coerenti con il lavoro da svolgersi		
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	6.2	6.2 6.1	7.2		Generare informazioni	Creazione modelli e documenti	MIDP/TIDP	Le informazioni che ciascun gruppo di incaricato dovrebbe generare sono definite sulla base del relativo TIDP e, in generale per l'intero gruppo, del MIDP		Modelli informativi
							BEP	Il piano di gestione informativa definisce quali informazioni siano da produrre per il progetto e che devono quindi essere generate durante l'attività di produzione collaborativa di informazioni		
Soggetto incaricato							Contratto	Il contratto è necessario quale input al fine di consultare ed essere a conoscenza delle scadenze e l'ammontare definiti per i SAL		

Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	n.a.	6.3	7.7	Controllo di gestione	Controllo gestione finanziaria e contabile dell'impresa	SAL Registro di contabilità	Il controllo di gestione finanziaria e contabile prevede la raccolta e la tenuta in ordine dei documenti contabili, per cui questi rappresentano degli input per la presente azione	/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico					Registrazione delle performance, reportistica, rendiconto	/		Liste settimanali, Registro di contabilità, sommario del registro di contabilità	La performance dell'impresa durante l'esecuzione prevede la composizione di una serie di documenti, quali sono quelli riportati
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio qualità	6.3	6.3	7.3		Effettuare il controllo di assicurazione di qualità	MIDP/TIDP BEP Modelli informativi	Le informazioni che ciascun gruppo di incaricato dovrebbe generare sono definite sulla base del relativo TIDP e, in generale per l'intero gruppo, del MIDP Il piano di gestione informativa definisce quali informazioni siano da produrre per il progetto e che devono quindi essere controllate durante la fase di revisione delle informazioni Al fine di eseguire eventualmente un controllo di qualità sui modelli informativi, è necessario avere gli stessi a disposizione quali input dell'azione	Clash e code checking	Il controllo di qualità si espleta con l'esecuzione di operazioni di code checking e clash detection
	6.3.1.1	6.3.1.1	7.3.1.1		a) se il controllo ha avuto esito positivo: - contrassegnare il contenitore informativo come controllato,	/		/	
	6.3.1.2	6.3.1.2	7.3.1.2		- registrare l'esito del controllo	/		/	
	6.3.2.1	6.3.2.1	7.3.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - respingere il contenitore informativo	/		/	
	6.3.2.2	6.3.2.2	7.3.2.2		- informare l'autore delle informazioni dell'esito e delle azioni correttive richieste (ritornare ad attività 6.2)	/		/	
Ogni gruppo incaricato [Soggetto incaricato principale (S.I.P.) + Soggetto incaricato (S.I.)]: Ufficio tecnico	6.4	6.4	7.4		Revisionare le informazioni e approvarne la condivisione	Modelli informativi BEP	Al fine di eseguire eventualmente un controllo di qualità sui modelli informativi, è necessario avere gli stessi a disposizione quali input dell'azione Il piano di gestione informativa definisce quali informazioni siano da produrre per il progetto e che devono quindi essere controllate durante la fase di revisione delle informazioni	/	
	6.4.1.1	6.4.1.1	7.4.1.1		a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità per cui possono essere utilizzate le informazioni presenti nel contenitore informativo	/		/	
	6.4.1.2	6.4.1.2	7.4.1.2		- approvare il contenitore informativo per la condivisione;	/		CDE	Nel momento in cui il contenuto informativo viene approvato, esso viene promosso nella cartella dell'ambiente di condivisione dati relativa
	6.4.2.1	6.4.2.1	7.4.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito positivo: - registrare perché la revisione non ha avuto esito positivo,	/		/	
	6.4.2.2	6.4.2.2	7.4.2.2		- respingere il contenitore informativo (ritornare ad attività 6.2)	/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	6.5	6.5	7.5		Revisione del modello informativo	Modelli informativi BEP MIDP	Al fine di eseguire eventualmente un controllo di qualità sui modelli informativi, è necessario avere gli stessi a disposizione quali input dell'azione Il piano di gestione informativa definisce quali informazioni siano da produrre per il progetto e che devono quindi essere controllate durante la fase di revisione delle informazioni Secondo quanto definito dalla UNI EN ISO 19650-2	Report clash, verbali	Relativamente ai modelli informativi, la revisione dei modelli prevede l'esecuzione di prove di clash detection e code checking, caratterizzate dai relativi verbali
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	n.a.	6.4	7.8		Tenuta contabilità passiva ed attiva	/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.	6.6	7.9		(Eventuale) Gestione non conformità e reclami	/		/	
	6bis	6bis	7bis		Variante in corso d'opera				
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.	8.1	7b.1		Progettazione della variante	Modelli informativi Motivazioni variante	Al fine di procedere con il progetto della variante, è necessario avere come input di base i modelli informativi e le informazioni prodotte fino a tale momento	Progetto variante	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio	n.a.	8.1	7b.2		(Eventuale) Revisione prezzi allegati prezzi	Progetto variante	Al fine di comporre l'elenco prezzi della variante è necessario avere come input il progetto relativo alla variante e quindi il registro di comporre del	Elenco prezzi variante	

principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.	e.1	7b.2		(Eventuale) redazione nuovo elenco prezzi	Prezario di commessa	Input il progetto relativo alla variante e quindi il prezzo di commessa dal quale desumere eventualmente i nuovi prezzi	preliminare	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.	e.2	7b.3		Condivisione nuovo elenco prezzi con la stazione appaltante	Elenco prezzi variante preliminare		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.	e.3	7b.4		Esamina nuovo elenco prezzi	Elenco prezzi variante preliminare	Al fine di poter essere esaminato, l'elenco prezzi deve costituire input per la presente azione	/	
	n.a.	e.3.1.1	7b.4.1.1		a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità	/		/	
	n.a.	e.3.1.2	7b.4.1.2		- approvare la variante (passaggio ad approvazione)	/		/	
	n.a.	e.3.2.1	7b.4.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito negativo: - registrare il motivo,	/		/	
	n.a.	e.3.2.2	7b.4.2.2		- informare il S.I.P. (passare ad attività adeguamento)	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.	e.4	7b.5		Approvazione nuovo elenco prezzi	/		Elenco prezzi variante	Una volta ricevuta l'approvazione, l'elenco prezzi preliminare di variante si ufficializza nell'elenco prezzi di variante
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio gare	n.a.	e.5	7b.6		(Eventuale) Adeguamento nuovo elenco prezzi	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Responsabile Ufficio gare	n.a.	B.2	7b.7		(Eventuale) redazione verbale nuovi prezzi	Elenco prezzi variante	Al fine di poterne redigere il verbale, l'elenco prezzi deve costituire input per la presente azione	Verbale elenco prezzi variante	
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.	B.3	7b.8		Redazione quadro comparativo di variante	Modelli informativi Progetto variante	Al fine di poter redigere il quadro comparativo di variante è necessario confrontare il progetto della variante i modelli informativi composti	Quadro comparativo di variante	
Soggetto proponente (S.P.): RUP	n.a.	B.4	7b.9		Redazione schema di atto aggiuntivo	Quadro comparativo di variante Verbale elenco prezzi variante	Note le differenze tra il progetto iniziale e quello di variante in termini di lavorazioni (quadro comparativo di variante) e costo (nuovo elenco prezzi), è possibile redigere l'atto aggiuntivo per la variante	Atto aggiuntivo	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Responsabile Ufficio gare	n.a.	B.5	7b.10		Accettazione di atto aggiuntivo	Atto aggiuntivo	Al fine di poter essere accettato, l'atto aggiuntivo deve costituire input per la presente azione	/	
Soggetto proponente (S.P.): DL	n.a.	B.6	7b.11		(eventuale) variazione del programma lavori (protrazione/sospensione lavori)	Quadro comparativo di variante	Al fine di definire se vi sia o meno una variazione al programma lavori dell'intervento, è necessario analizzare il quadro operativo della variante	Modifica al Programma lavori	Nel caso in cui le lavorazioni previste nella variante prevedano effettivamente una variazione del PL, allora come output della presente azione vi sarà la modifica del PL
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.	n.a.	7b.12		Richiesta parere a Soggetto proponente (CTA) e valutazione	Atto aggiuntivo Modifica al Programma lavori	Al fine di fornire il parere relativamente alla variante, il soggetto proponente ha necessità di consultare le informazioni contenute all'interno dell'atto aggiuntivo e le eventuali modifiche apportate al PL	/	
	n.a.	n.a.	7b.12.1.1		a) se la revisione ha avuto esito positivo: - assegnare l'idoneità	/		/	
	n.a.	n.a.	7b.12.1.2		- approvare la variante (passaggio ad approvazione)	/		/	
	n.a.	n.a.	7b.12.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito negativo: - registrare gli adeguamenti del progetto,	/		/	
	n.a.	n.a.	7b.12.2.2		- respingere il progetto di variante (passare ad attività adeguamento)	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.	B.7	7b.13		(Eventuale) Adeguamento del progetto alle prescrizioni del CTA	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): CTA	n.a.	B.8	7b.14		Approvazione	/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Direttore di cantiere	n.a.	e.6	7b.15		Esecuzione variante	/		/	
	7	7	8		Consegna del modello informativo				
Soggetto incaricato (S.I.): Ufficio tecnico	7.1	7.1	8.1		Sottoporre il modello informativo all'autorizzazione del soggetto incaricato principale	Modelli informativi	Al fine di poter essere autorizzato, il modello informativo deve costituire input per la presente azione	PIM AIM	Come output finale di tutto il processo di consegna del modello informativo si hanno i modelli informativi relativi alla commessa (PIM) e al cespite immobile (AIM)
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2	7.2	8.2		Revisionare e autorizzare il modello informativo	BEP Modelli informativi	Nota il piano di gestione informativa (BEP) e i modelli informativi prodotti, il soggetto incaricato principale può procedere alla verifica ed all'autorizzazione di quest'ultimi	PIM AIM	Come output finale di tutto il processo di consegna del modello informativo si hanno i modelli informativi relativi alla commessa (PIM) e al cespite immobile (AIM)
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.1	7.2.1	8.2.1		a) se la revisione ha avuto esito positivo: assegnare l'idoneità e passare all'attività 7.1.3	/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.1	7.2.1	8.2.1		b) se la revisione non ha avuto esito positivo:	/		/	

Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico					- registrare perché la revisione non ha avuto esito positivo,		/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.2.2.2	7.2.2.2	8.2.2.2		- respingere il contenitore informativo (ritornare ad attività 6.2)		/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	7.3	7.3	8.3		Sottoporre il modello informativo all'accettazione del soggetto proponente		Modelli informativi		PIM, AIM	Come output finale di tutto il processo di consegna del modello informativo si hanno i modelli informativi relativi alla commessa (PIM) e al cespite immobile (AIM)
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	n.a.	n.a.	8.4		Comunicazione ultimazione lavori		/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager		C.1	8.5.1			Visita in contraddittorio al sito	Comunicazione ultimazione lavori	La visita in contraddittorio al sito ha luogo nel momento in cui il soggetto incaricato principale procede alla comunicazione dell'ultimazione dei lavori al soggetto proponente	Attività 8.6	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.2	8.5.2			Redazione verbale di constatazione sullo stato dei lavori	/		Verbale constatazione stato lavori	
		C.2.1	8.5.2.1			a) se la revisione ha avuto esito positivo: assegnare l'idoneità e procedere al rilascio certificato	/		/	
		C.2.2	8.5.2.2			b) se la revisione non ha avuto esito positivo: informare il S.I.P. affinché mobiliti le risorse	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.4	8.5.3			Comunicazione al Soggetto Incaricato Principale	/		/	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager		C.5	8.5.4			Presenza d'atto verbale ed eventuale mobilitazione risorse (completamento lavorazioni)	Verbale constatazione stato lavori		/	
Soggetto proponente: DL + Soggetto Incaricato Principale (S.I.P.): Project Manager	7.4	C.6	8.5.5		Revisionare e accettare il modello informativo	Visita in contraddittorio al sito aggiuntiva	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.3	8.5.6			Rilascio certificato di ultimazione lavori	/		Certificato di ultimazione lavori	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.7	8.5.7			Redazione Conto finale lavori	Certificato ultimazione lavori	La redazione del conto finale dei lavori avviene solo nel momento in cui il DL rilascia il certificato di ultimazione lavori nei confronti del soggetto incaricato principale	Conto Finale	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager		n.a.	8.5.8			Firma Conto finale lavori	Conto finale	Al fine di poterlo firmare, il conto finale deve costituire input per la presente azione	/	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.8	8.5.9			Invio certificato di ultimazione lavori al RUP	Certificato ultimazione lavori		/	
Soggetto proponente (S.P.): RUP		C.9	8.5.10			Approvazione e pagamento del Conto finale lavori	Conto finale	Al fine di poterlo autorizzare e pagare, il conto finale deve costituire input per la presente azione	Certificato di pagamento conto finale	
Soggetto proponente (S.P.): RUP		C.10	8.5.11			Rilascio copia conforme di certificato di ultimazione lavori all'esecutore + certificato di pagamento Conto finale	Copia conforme certificato di ultimazione Certificato di pagamento conto finale		/	
Collaudatori		C.11	8.5.12			Esecuzione collaudo finale	/		/	
Soggetto proponente (S.P.): DL		C.12	8.5.13			Rilascio certificato di regolare esecuzione/Certificato di collaudo	/		Certificato di regolare esecuzione/Certificato di collaudo	
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio amministrativo	n.a.	7.5	8.6			Rilascio assicurazioni	/		/	
	8	8	9		Conclusione del progetto (fine della fase di consegna)					
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	8.1	8.1	9.1		Archiviare il modello informativo di commessa		PIM AIM	Il modello informativo consiste nel PIM e nell'AIM. Al fine di poterli archiviare essi devono essere presenti come input	Archivio (PIM, AIM)	Come risultato dell'azione di archiviazione di genera un archivio del modello informativo della commessa all'interno del CDE della commessa
Soggetto proponente (S.P.) + Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Ufficio tecnico	8.2	8.2	9.2		Acquisire le lezioni apprese per commesse future		(Intero processo)	Qualsiasi nozione che porta un arricchimento delle conoscenze del soggetto incaricato all'interno del processo costituisce input per la presente azione	Archivio di conoscenze	Le lezioni imparate durante la commessa dovrebbero andare a costituire un archivio di conoscenze che si dovrebbe quindi arricchire dopo ogni procedimento alla quale prende parte il soggetto incaricato
Soggetto incaricato principale (S.I.P.): Project Manager	n.a.	9.1	9.3		Chiusura commessa		/		/	