|  |  |
| --- | --- |
| Trasformazione digitale nel settore delle costruzioni |  |
| Possibilità di inserire testi personalizzati  Titolo del progetto  relativo contratto  data ecc. |
| Applicazione del metodo BIM nella costruzione di infrastrutture e nel genio civile  Requisiti di scambio delle informazioni (EIR: Exchange Information Requirements)  nella fornitura delle prestazioni di base secondo i regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108  Allegato al contratto della KBOB per le prestazioni del mandatario (documento KBOB n. 30, versione 2023 [3.0])  Versione 1.1, 2 aprile 2023 |

Indice

[Cronologia delle versioni 3](#_Toc130805490)

[Indicazioni per l’elaborazione 3](#_Toc130805491)

[1 Ambito di applicazione in generale 4](#_Toc130805492)

[2 Applicazione del metodo BIM nella costruzione di infrastrutture e nel genio civile o nel presente progetto 5](#_Toc130805493)

[2.1 Direttore generale e responsabile BIM del gruppo di commessa 5](#_Toc130805494)

[2.2 Mandatari BIM del gruppo di commessa 5](#_Toc130805495)

[2.3 Partecipanti al progetto senza incarichi connessi al BIM 5](#_Toc130805496)

[3 Documenti BIM con carattere normativo, terminologia specifica BIM, utilizzo dei dati 6](#_Toc130805497)

[3.1 Documenti BIM con carattere normativo 6](#_Toc130805498)

[3.2 Terminologia specifica BIM 6](#_Toc130805499)

[3.3 Testo relativo all’utilizzo dei dati per il documento contrattuale 7](#_Toc130805500)

[4 Collaborazione, processo BIM e modello di dati 9](#_Toc130805501)

[4.1 Premesse sul modello di dati e sui dati strutturati 9](#_Toc130805502)

[4.2 Premesse sul processo BIM 9](#_Toc130805503)

[4.3 Piano di gestione informativa (BEP) 9](#_Toc130805504)

[4.4 Piano di coordinazione BIM 10](#_Toc130805505)

[4.5 Piano degli elementi BIM 10](#_Toc130805506)

[4.6 Fase di inizializzazione (proof of concept) 11](#_Toc130805507)

[4.7 Ulteriori documenti BIM e basi 12](#_Toc130805508)

[5 Obiettivi BIM e casi d’uso del BIM 13](#_Toc130805509)

[5.1 Obiettivi generali del metodo BIM 13](#_Toc130805510)

[5.2 Casi d’uso del BIM nell’ambito delle prestazioni di base secondo i regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 13](#_Toc130805511)

[5.3 Altri casi d’uso del metodo BIM 18](#_Toc130805512)

[6 Risultati digitali della pianificazione 19](#_Toc130805513)

[6.1 Basi decisionali e livello di fabbisogno informativo 19](#_Toc130805514)

[6.2 Modelli specialistici 21](#_Toc130805515)

[6.3 Piani in 2D ricavati dai modelli e provvisti di riferimenti 23](#_Toc130805516)

[6.4 Documenti digitali messi a disposizione 23](#_Toc130805517)

[6.5 Formati dei dati 23](#_Toc130805518)

[6.6 Convenzione per la denominazione dei file 24](#_Toc130805519)

[7 Responsabili BIM del progetto 25](#_Toc130805520)

[7.1 Responsabile BIM del committente 25](#_Toc130805521)

[7.2 Direttore generale e responsabile BIM del gruppo di commessa 25](#_Toc130805522)

[7.3 Responsabili BIM del mandatario (pianificazione specialistica) 26](#_Toc130805523)

[8 Garanzia della qualità 27](#_Toc130805524)

[9 Hardware e software, ambiente di condivisione dei dati 28](#_Toc130805525)

[9.1 Ambiente di condivisione dei dati (Common Data Environment, CDE) 28](#_Toc130805526)

[9.2 Hardware e software 28](#_Toc130805527)

[9.3 Altre disposizioni 29](#_Toc130805528)

[10 Responsabilità sussidiaria del mandatario 31](#_Toc130805529)

[11 Retribuzione 32](#_Toc130805530)

## Cronologia delle versioni

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Versione | Autore | Osservazioni |
| Giugno 2022 | 1.0 | KBOB | Applicazione del metodo BIM nella costruzione di infrastrutture e nel genio civile, pubblicazione |
| Aprile 2023 | 1.1 | KBOB | Adeguamenti al contratto per pianificatori KBOB (documento 30), versione 2023 [3.0], aggiornamento clausola 3.3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Versione | Autore | Osservazioni |

## Indicazioni per l’elaborazione

**Modello KBOB (testo nero):** gli accordi e le disposizioni raccomandati dalla KBOB per l’applicazione del metodo BIM alle «prestazioni di base» secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 sono riportati in nero e non possono essere modificati. In questo modo la KBOB si assicura che non vi siano dubbi sulle modalità di fornitura delle «prestazioni di base» secondo il metodo BIM.

**Accordi integrativi o derogatori (testo verde)**: in singoli casi, nei punti nei quali è previsto, è possibile inserire accordi integrativi o derogatori rispetto a quelli proposti dalla KBOB. Queste parti sono indicate in verde.

**Note (*testo in corsivo* all’interno di un riquadro)**: le note di carattere generale sono indicate in corsivo e inserite in un riquadro. Questi testi spiegano determinati punti del presente documento o del metodo BIM che non sono direttamente connessi al mandato o al contratto.

**«Prestazioni di base» e «prestazioni da concordare in modo particolare» secondo i regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108**: nel presente documento non sono descritte le prestazioni, ma la loro fornitura in caso di applicazione del metodo BIM. Le prestazioni da fornire devono essere descritte nel documento contrattuale così come riportato di seguito:

* le **prestazioni che devono essere fornite** dal mandatario devono *sempre* essere definite nella **descrizione delle prestazioni oggetto del contratto**, ovvero nel documento contrattuale stesso (n. 1.2 del contratto della KBOB per le prestazioni del mandatario) o in un allegato a parte (n. 2.1 del contratto della KBOB per le prestazioni del mandatario);
* se le **«prestazioni di base»** secondo i **regolamenti SIA** sopracitati devono essere fornite dal mandatario con il metodo BIM, l’applicazione di tale metodo è descritta **nel presente documento** **in nero**. **Non è quindi necessaria un’ulteriore descrizione**, tranne nel caso in cui le parti desiderino inserire deroghe al testo in nero (cfr. punto successivo);
* se le **«prestazioni da concordare in modo particolare»** secondo i **regolamenti SIA** sopracitati devono essere fornite con il metodo BIM, l’applicazione di tale metodo deve essere descritta separatamente **nel presente documento** nelle sezioni «Accordi integrativi o derogatori» **indicati in verde**;
* **le questioni relative alla retribuzione e connesse al metodo BIM** devono essere disciplinate nel **documento contrattuale** (n. 4 del contratto della KBOB per le prestazioni del mandatario).

# Ambito di applicazione in generale

Il presente documento descrive i requisiti di scambio delle informazioni (Exchange Information Requirements, EIR) per l’applicazione del metodo BIM.

Il presente documento è concepito per essere utilizzato:

* come **allegato al contratto della KBOB** **per le prestazioni del mandatario** (documento KBOB n. 30, versione 2023 [3.0], di seguito «**contratto KBOB per le prestazioni del mandatario**»),
* nella **costruzione di infrastrutture e** nel **genio civile** e
* per i mandati per i quali ai mandatari vengono affidate **almeno** le **prestazioni di base secondo l’articolo 4 dei** **regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108**,
* per progetti nei quali viene affidato un mandato per la **direzione generale del progetto** **almeno** per le **prestazioni di base secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108**.

# Applicazione del metodo BIM nella costruzione di infrastrutture e nel genio civile o nel presente progetto

## Direttore generale e responsabile BIM del gruppo di commessa

Al direttore generale del progetto sono affidati gli incarichi trasversali del responsabile BIM del gruppo di commessa descritti in questo allegato al contratto. Di seguito viene definito «responsabile BIM del gruppo di commessa».

|  |
| --- |
| Responsabile BIM del gruppo di commessa |

|  |
| --- |
| Contatti dell’azienda e della persona in questione. |

## Mandatari BIM del gruppo di commessa

Il presente mandato viene adempiuto applicando il metodo BIM. I membri del gruppo di commessa incaricati sono responsabili dei contenuti, della forma e della struttura dei modelli specialistici, dei dati e dei file del relativo mandato. Di seguito sono definiti «mandatari».

## Partecipanti al progetto senza incarichi connessi al BIM

Vengono definiti «partecipanti al progetto» le persone, le unità organizzative e le aziende coinvolte nel progetto, ma che non hanno incarichi connessi al BIM. Si può trattare di rappresentanti di proprietari o utenti, autorità ecc.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Documenti BIM con carattere normativo, terminologia specifica BIM, utilizzo dei dati

## Documenti BIM con carattere normativo

Nota

Attualmente (estate 2022) in Svizzera sono disponibili le seguenti norme e i seguenti documenti con carattere normativo relativi all’applicazione del metodo BIM:

SN EN ISO 19650-1:2018, SN EN ISO 19650-2:2018, SN EN ISO 19650-3:2020 e SN EN ISO 19650-5:2020   
Le pubblicazioni sono disponibili come norme SN con una premessa specifica per la Svizzera.

Promemoria SIA 2051:2017 Building Information Modelling (BIM) e relativi documenti  
Il promemoria 2051 pubblicato nel 2017 descrive l’applicazione del metodo BIM nel settore della pianificazione, della costruzione e degli immobili in Svizzera.

Sia i documenti CEN/ISO che i documenti della SIA descrivono l’applicazione del metodo BIM o parti di esso. Nessuno di questi documenti può però essere utilizzato integralmente in Svizzera come se fosse una norma, perché in essi vengono descritte anche fattispecie che non possono essere sottoposte al carattere vincolante di una norma o che non devono essere applicate obbligatoriamente.

Per il momento, quindi, la KBOB suggerisce di stabilire caso per caso se e quali dei documenti sopracitati debbano essere impiegati sussidiariamente al presente documento.

|  |
| --- |
| Sono parte integrante del presente documento secondo la loro importanza nel seguente ordine di priorità: |

|  |
| --- |
| 1. il presente documento; 2. la norma … (possibilità di inserire testi personalizzati); 3. la norma … (possibilità di inserire testi personalizzati).   In caso di contraddizione fra i documenti elencati sopra, è determinante l’ordine di priorità indicato. Se un documento è costituito da più documenti, in caso di contraddizione prevale quello più recente. |

## Terminologia specifica BIM

I termini, corredati dalle relative definizioni, utilizzati nel presente documento sono raccolti nel documento «Glossario nazionale sulla digitalizzazione nell’edilizia e nell’economia immobiliare» disponibile al seguente link:  
[CH-Glossario-Edilizia-Digitale-GLO-IT-V2022.04.pdf (sia.ch)](https://bauen-digital.ch/assets/Uploads/CH-Glossario-Edilizia-Digitale-GLO-IT-V2022.04.pdf).

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Testo relativo all’utilizzo dei dati per il documento contrattuale

L’utilizzo dei dati viene disciplinato nel documento contrattuale.

Avviso:

Il presente documento fa riferimento al Contratto KBOB Planner, Documento KBOB 30.

Fino alla versione 2022 [2.0] del contratto KBOB Planner, l'utilizzo dei dati per l'applicazione del metodo BIM non è ancora adeguatamente descritto nelle Disposizioni generali del contratto. Per questo motivo KBOB fornisce un modulo di testo di seguito riportato a integrazione del documento contrattuale (documento KBOB 30, versione 2022 [2.0]), che deve essere inserito nella clausola 12.3, «Altri accordi speciali».

A partire dalla versione 2023 [3.0] del contratto per progettisti KBOB, alla clausola 1.3 è possibile scegliere se il metodo BIM deve essere commissionato o meno. Se si seleziona l'opzione «Il metodo BIM sarà commissionato», il modulo di testo sottostante è disponibile nella sezione 12.3 e può essere selezionato spuntandolo.

|  |
| --- |
| Modulo di testo Utilizzo dei dati, da inserire nel documento contrattuale Contratto per le prestazioni del mandatario alla voce «Ulteriori accordi speciali» |

|  |
| --- |
| Utilizzo dei dati in caso di applicazione del metodo BIM in progetti di pianificazione e costruzione:  Il committente e il mandatario si accordano reciprocamente il diritto di utilizzare liberamente (di seguito «diritto al libero utilizzo dei dati») tutti i dati elettronici contenuti nelle prestazioni di cui ai numeri 1.2, 1.3 e/o 2.1 (di seguito «dati») per gli scopi del progetto di cui al numero 1.1 (di seguito «progetto»).  In relazione a tale diritto al libero utilizzo dei dati si applicano le seguenti disposizioni:   1. tutti i dati devono essere resi accessibili all’altra parte in un formato di file libero, quindi non proprietario, in versione non crittografata e modificabile (fatto salvo quanto disposto alla lettera b). Il mandatario è inoltre tenuto a rendere questi dati accessibili al committente nel formato del file originale in versione non crittografata e modificabile (fatto salvo quanto disposto alla lettera b),  * se ciò è concordato negli elementi integranti del contratto di cui al numero 2.1 e/o * se il presente contratto viene disdetto da una delle parti o si risolve per altri motivi;  1. il mandatario ha il diritto di proteggere con provvedimenti tecnici i dati relativi alle parti dell’opera o ad altri elementi che ha progettato personalmente e che conserva in propri archivi, in modo tale che queste parti o gli altri elementi non possano essere trasferiti integralmente all’interno di altri archivi. Anche nel caso in cui vengano adottati provvedimenti tecnici di protezione per evitare il trasferimento integrale delle parti dell’opera o degli altri elementi, queste parti e questi elementi devono poter essere rielaborati elettronicamente senza dover inserire di nuovo i dati; 2. il diritto al libero utilizzo dei dati comprende in particolare il diritto di modificare, trattare, riprodurre, scambiare i dati in questione e combinarli con altri dati per gli scopi del progetto, nonché di renderli accessibili a terze parti per gli scopi del progetto. È fatta salva la tutela del diritto morale dell’autore spettante al mandatario; 3. il committente ha il diritto di esigere in qualsiasi momento che il mandatario gli fornisca tutti i dati contenuti nelle prestazioni di cui ai numeri 1.2, 1.3 e/o 2.1. La fornitura dei dati è compresa nella retribuzione di cui al numero 4 purché rientri negli obblighi del mandatario ai sensi del presente contratto e dei suoi elementi. Se l’obbligo del mandatario di fornire i dati risulta esclusivamente dal presente numero 12.2 (e non dalle restanti disposizioni del presente contratto e dei suoi elementi), al mandatario saranno rimborsati, previa presentazione dei relativi giustificativi, i costi sostenuti per la fornitura dei dati (costi netti senza alcun supplemento, in particolare nessun supplemento per il guadagno, i rischi, i costi amministrativi e quelli generali); 4. il diritto al libero utilizzo dei dati viene accordato per il progetto e si estende a tempo indeterminato dopo la conclusione del progetto (p. es. per l’utilizzo e il rinnovo), anche in caso di disdetta del presente contratto o di risoluzione per altri motivi; 5. il committente e il mandatario si assicurano di disporre, per tutti i dati per i quali è garantito il libero utilizzo, di tutti i diritti necessari ai fini del progetto, in particolare di tutti i diritti sui beni immateriali e i relativi diritti di utilizzo. Inoltre si accordano reciprocamente un diritto gratuito, irrevocabile e non esclusivo di utilizzare liberamente questi dati per gli scopi del progetto. In caso di contraddizioni, la presente disposizione prevale sul numero 15 delle Condizioni generali KBOB per le prestazioni del mandatario; 6. fatti salvi eventuali accordi derogatori, tutti i diritti accordati in virtù della presente disposizione sono integralmente indennizzati con la retribuzione di cui al numero 4. |

# Collaborazione, processo BIM e modello di dati

## Premesse sul modello di dati e sui dati strutturati

Quando viene adottato il metodo BIM, le informazioni rilevanti per il progetto vengono elaborate, trattate, archiviate e raccolte in un modello di dati come dati strutturati dei partecipanti al progetto. Il modello di dati contiene sia dati geometrici che non geometrici dei partecipanti al progetto e, partendo dai modelli specialistici di questi ultimi, viene integrato in un modello globale coordinato. Il modello globale coordinato costituisce per il gruppo di commessa il fulcro del processo di pianificazione e realizzazione.

## Premesse sul processo BIM

Gli accordi tecnici vengono presi sulla base dei risultati digitali della pianificazione collegati tra loro e derivanti dal modello di dati. Alle parti dell’opera è assegnato un identificatore univoco (p. es. tramite la denominazione del tipo, il sistema di identificazione degli impianti, il nome ecc., in modo tale che i vari oggetti possano essere collegati ad altri dati, p. es. elenchi Excel). I dati contengono informazioni chiare sullo stato («in lavorazione», «approvato», «non più valido» ecc.).

Il mandatario è responsabile del contenuto, della forma e della struttura dei modelli specialistici, dei dati e dei file che deve fornire e della loro verifica. Per la realizzazione di modelli aggregati possono essere utilizzati soltanto i risultati digitali della pianificazione la cui qualità è garantita secondo le procedure descritte di seguito al numero [4.6](#SM_46).

I modelli globali coordinati e i risultati che ne derivano costituiscono la base per la pianificazione e la comunicazione sulla base dei modelli. Gli accordi necessari a tal fine saranno registrati e archiviati nel formato per la collaborazione BIM (BIM Collaboration Format; secondo il n. [6.5](#SM_65)).

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| (Possibilità di inserire testi personalizzati) |

## Piano di gestione informativa (BEP)

All’inizio del progetto il responsabile BIM del gruppo di commessa redige un piano di gestione informativa (BEP), che costituisce la risposta dei partecipanti al progetto ai requisiti di scambio delle informazioni del committente. Nel BEP i partecipanti al progetto descrivono in che modo saranno soddisfatti i requisiti del committente attraverso il metodo BIM.

Il quadro di riferimento generale del BEP è costituito dalle prestazioni e dalle scadenze convenute nella descrizione delle prestazioni. Nel BEP, inoltre, i mandatari tengono conto degli accordi stabiliti nel presente documento nonché, eventualmente, di altre condizioni quadro di carattere generale fissate dal committente.

Dopo averne verificato la validità, il responsabile BIM del gruppo di commessa aggiorna il BEP secondo necessità, ma almeno in ogni fase del progetto. Il BEP viene messo a disposizione del gruppo di commessa e del committente dal responsabile BIM del gruppo di commessa.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Piano di coordinazione BIM

Nell’ambito del piano di gestione informativa del progetto il responsabile BIM del gruppo di commessa redige un piano di coordinazione BIM comprensivo di un piano per lo svolgimento della pianificazione, che contiene anche gli elementi del processo BIM basato sui dati. Il piano di coordinazione BIM comprende parimenti i termini di consegna dei singoli modelli in quanto tappe fondamentali per la messa a disposizione delle informazioni nonché le modalità di scambio dei dati.

Prima di ogni riunione il responsabile BIM del gruppo di commessa comunica al committente lo stato attuale della pianificazione e dei modelli conformemente a quanto previsto nel piano di coordinazione BIM.

Il committente stabilisce i momenti di scambio e/o la frequenza con cui dovranno avvenire in base alle esigenze dettate dai suoi processi. È responsabilità del mandatario organizzare gli scambi di informazioni necessari con il team di pianificazione.

Sono previsti i seguenti scambi di informazioni.

| Risultati della pianificazione | Scambio |
| --- | --- |

|  |  |
| --- | --- |
| Stadi intermedi di tutti i modelli digitali  (.ifc e formato nativo secondo il n. [6.5](#SM_65)) | Testo personalizzato: p. es. un momento preciso, ogni trimestre o al termine di ogni fase parziale SIA |
| Piani ricavati dai modelli dell’opera (2D, .DXF, .PDF secondo il n. [6.5](#SM_65)) | Testo personalizzato: p. es. un momento preciso, ogni trimestre o al termine di ogni fase parziale SIA |
| Rapporti sulla qualità di tutti i modelli digitali (opera, scadenze, quantità) | Testo personalizzato: p. es. un momento preciso, ogni trimestre o al termine di ogni fase parziale SIA |
| Stato del collaudo di tutti i modelli digitali (opera, scadenze, quantità) | Testo personalizzato: p. es. al termine di ogni fase parziale SIA |
| Piani ricavati dai modelli, rapporti finali sulla qualità e altre informazioni | Testo personalizzato: p. es. al termine di ogni fase parziale SIA |

| Accordi integrativi o derogatori | |
| --- | --- |
| Risultati della pianificazione | Confronto |

|  |  |
| --- | --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati | Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Piano degli elementi BIM

Il piano degli elementi definisce come sono strutturati i contenuti dei modelli specialistici. Indica quali sono i requisiti di scambio delle informazioni in base agli elementi e alle parti dell’opera e specifica gli attributi richiesti per fondo/perimetro, edificio/sezione dell’edificio, locale, sistema e componente a seconda della fase di pianificazione. Definisce quali convenzioni per la denominazione devono essere rispettate, per esempio le classificazioni e l’indirizzamento secondo IFC e COBie corrispondente ai sistemi di destinazione del committente. Infine, documenta i tipi e i componenti utilizzati nei modelli specialistici.

Il piano degli elementi è definito dal committente oppure può basarsi su uno standard convenuto dal committente e dal mandatario.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Fase di inizializzazione (proof of concept)

Nel piano di gestione informativa del progetto il responsabile BIM del gruppo di commessa descrive lo svolgimento e i processi della pianificazione. Prima della pianificazione effettiva, questi vengono verificati dal responsabile BIM del gruppo di commessa nell’ambito di una fase di inizializzazione (proof of concept).

Procedura: il responsabile BIM del gruppo di commessa mette a disposizione l’estratto di un modello di riferimento (p. es. assi dei tracciati e punti fissi). Tutti i restanti membri del team di pianificazione preparano quindi degli estratti dei modelli digitali dell’opera per la loro disciplina relativi all’estratto del modello di riferimento. Di solito si tratta di modelli specialistici che vengono verificati nella fase di inizializzazione.

La fase di inizializzazione permette di garantire la coordinazione della pianificazione basata sui modelli per tutte le fasi parziali SIA dal punto di vista tecnico e del contenuto.

Nella fase di inizializzazione vengono verificati almeno i seguenti contenuti.

| Categoria | Requisito |
| --- | --- |
| Tecnologia | **Scambio dei file**  Importazione ed esportazione di diversi modelli specialistici nelle piattaforme, nei software degli autori e nei software di verifica utilizzati. |
| **Verifica dei modelli**  La procedura per la verifica dei modelli e l’applicazione delle regole di verifica sono specificate in modo metodico e funzionale. |
| **Collaborazione e gestione delle pendenze**  Lo scambio e la coordinazione tramite i file BCF tra tutti i partecipanti al progetto sono efficaci sia a livello tecnico che organizzativo. |
| Contenuti dei modelli | **Requisiti di scambio delle informazioni**  I requisiti di scambio delle informazioni e le classificazioni per tutti gli elementi del modello presenti nel progetto sono definiti e chiariti. |
|  | **Georeferenziazione**  La georeferenziazione dei modelli specialistici coincide e si basa sullo stesso sistema di riferimento delle coordinate. |
| Processi | **Piano di gestione informativa del progetto (BEP)**  Il BEP viene adeguato in base ai risultati della fase di inizializzazione e può essere utilizzato nell’ambito del progetto. |
| **Sistemi di inventario del committente**  Le modalità e i requisiti formali per il trasferimento di informazioni rilevanti per i sistemi di inventario del committente vengono chiariti. |

Il processo si conclude con la consegna del modello e dei dati nell’ambiente di condivisione dei dati (Common Data Environment, CDE) del committente e con la procedura di verifica e approvazione. La fase di inizializzazione si ritiene completata non appena la consegna viene effettuata correttamente ed è approvata dal committente.

| Accordi integrativi o derogatori | |
| --- | --- |
| Categoria | Requisito |

|  |  |
| --- | --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati | Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Ulteriori documenti BIM e basi

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Obiettivi BIM e casi d’uso del BIM

## Obiettivi generali del metodo BIM

Il metodo BIM mira a raggiungere alcuni obiettivi generali come l’aumento della qualità, dell’efficienza e della sicurezza dei processi di pianificazione e costruzione. Oltre a questi, un altro tema prioritario per il committente è la sostenibilità nel corso dell’intero ciclo di vita dell’opera. Il mandatario è tenuto a fare tutto il possibile per raggiungere nel modo migliore questi obiettivi.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Casi d’uso del BIM nell’ambito delle prestazioni di base secondo i regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108

Nell’ambito delle prestazioni di base secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108, al mandatario sono assegnati i seguenti casi d’uso del metodo BIM.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N. | Caso d’uso | Barrare |
| 1 | [Rilievi](#A_1) |  |
| 2 | [Visualizzazioni](#A_2) |  |
| 3 | [Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3) |  |
| 4 | [Gestione dei problemi](#A_4) |  |
| 5 | [Coordinazione e avanzamento della pianificazione](#A_5) |  |
| 6 | [Pianificazione dello svolgimento e dell’avanzamento dei lavori](#A_6) di costruzione |  |
| 7 | [Gestione dei mandati, delle pendenze e dei difetti](#A_7) |  |
| 8 | [Documentazione dell’opera](#A_8) |  |

In questi casi d’uso BIM il mandatario adotta i seguenti approcci metodici.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Rilievi |
| **Obiettivi** | Sicurezza della pianificazione relativamente agli obiettivi del progetto. |
| **Descrizione e contenuto** | Il mandatario specializzato responsabile rileva gli aspetti più importanti delle condizioni e delle strutture esistenti attraverso metodi di rilevamento adatti e riunisce i dati raccolti al fine di creare le basi per il lavoro di pianificazione basato su modelli.  Come dati di partenza utilizza anche i piani disponibili, che combina con altre fonti, come i dati provenienti dal sistema informativo geografico (GIS) o da altri sistemi di inventario, i dati ottenuti tramite rilevamenti geodetici, per esempio tramite laser scanner o fotogrammetria ecc.  Il responsabile BIM del gruppo di commessa riunisce i rilievi in un modello globale coordinato. |
| **Risultato come oggetto dati** | Dati aggregati dei rilievi come base per la pianificazione sotto forma di modello delle condizioni e delle strutture esistenti. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA 21, 31–33. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | **Visualizzazioni**  *Nota Con il termine visualizzazioni si intendono le consuete rappresentazioni grafiche funzionali (piani in 2D e 3D, schemi, progetti ecc.) e non rappresentazioni fotorealistiche o simili.* |
| **Obiettivi** | Base della pianificazione.  Miglioramento della comunicazione e della comprensione del progetto con il supporto di modelli integrali dell’opera virtuali. |
| **Descrizione e contenuto** | Partendo dal modello globale coordinato, il responsabile BIM del gruppo di commessa crea visualizzazioni – come per esempio rappresentazioni del modello dell’opera – su cui si basa il lavoro di pianificazione e che sono utili ai partecipanti al progetto ai fini della comprensione del progetto stesso e della comunicazione.  Il responsabile BIM del gruppo di commessa permette al committente di esaminare i modelli realizzati. L’obiettivo è predisporre una base il più possibile realistica per la valutazione della funzionalità del progetto. |
| **Risultato come oggetto dati** | Modello globale coordinato del progetto. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA dall’inizio del mandato; in modo continuativo in base all’avanzamento della pianificazione. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | Calcolo delle quantità e dei costi |
| **Obiettivi** | Aumento della sicurezza della pianificazione attraverso un calcolo sistematico delle quantità fondato su modelli come base per il calcolo dei costi. |
| **Descrizione e contenuto** | Fondandosi sui risultati digitali della pianificazione il mandatario specializzato responsabile calcola le quantità (dimensioni, superfici, volumi, numero di pezzi ecc.) come base per il calcolo dei costi.  Successivamente presenta in modo trasparente e tracciabile le quantità ricavate dal modello globale e le completa con le informazioni necessarie per il calcolo dei costi di ciascuna fase.  Il responsabile BIM del gruppo di commessa riunisce i modelli specializzati in un modello globale coordinato.  Raccomandazione dell’USTRA: nella riga «Note» sottostante il committente indica tutte le parti dell’opera le cui quantità devono essere calcolate a partire dai modelli specializzati. Indica inoltre le regole di sovradimensionamento. |
| **Risultato come oggetto dati** | In base alle disposizioni; tabella strutturata ricavata dai modelli specialistici. |
| **Formato dei dati** | File .xlsx, altri accordi secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base al Codice dei costi di costruzione per il genio civile (eCCC-GC) o allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Al termine delle fasi parziali SIA 31 / 32 / 41 / 51 / 52 / 53. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati.  Raccomandazione dell’USTRA: Il committente indica tutte le parti dell’opera le cui quantità devono essere calcolate dal mandatario a partire dai modelli specialistici. Indica inoltre le regole di sovradimensionamento. |

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | Gestione dei problemi |
| **Obiettivi** | Aumento della sicurezza della pianificazione, della comprensione del progetto e della trasparenza attraverso una collaborazione completa con un modello globale coordinato. |
| **Descrizione e contenuto** | Durante le fasi di pianificazione e realizzazione possono sorgere conflitti, dubbi e problemi che nel momento in cui si presentano non possono essere attribuiti in maniera univoca a un partecipante al progetto specifico o al committente. Questa necessità di coordinazione deve essere rilevata e gestita in modo sistematico dal responsabile BIM del gruppo di commessa.  A tal fine, il responsabile BIM del gruppo di commessa riunisce regolarmente i modelli specialistici in un modello di coordinazione e li sottopone a verifiche per rilevare eventuali conflitti che registra come problemi.  Il responsabile BIM del gruppo di commessa garantisce inoltre, mediante controlli regolari dei contenuti, che tutte le altre questioni in sospeso derivanti dalla pianificazione vengano registrate come problemi e trattate.  Sotto la guida del responsabile BIM del gruppo di commessa, in occasione delle riunioni di coordinazione i mandatari analizzano i problemi registrati, stabiliscono come procedere e designano i mandatari specializzati responsabili della risoluzione dei problemi e del disbrigo delle pendenze impartendo loro un termine da rispettare.  Il responsabile BIM del gruppo di commessa documenta quindi, in relazione a una parte dell’opera o a un altro elemento non costruttivo, la registrazione dei problemi, le discussioni svoltesi e la procedura decisa durante le riunioni di coordinazione per la risoluzione dei problemi. Infine, trasmette e monitora il disbrigo di questo compito nel caso d’uso «[Gestione dei mandati, delle pendenze e dei difetti](#A_7)». |
| **Risultato come oggetto dati** | Modello globale virtuale coordinato con i problemi ad esso associati nel formato BIM per la collaborazione (BCF). |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA 21–53; in modo continuativo in base all’avanzamento della pianificazione. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | Coordinazione e avanzamento della pianificazione |
| **Obiettivi** | Aumento della sicurezza della pianificazione attraverso l’adozione metodica di un sistema di documentazione tracciabile della coordinazione e dell’avanzamento della pianificazione, ivi compresa la gestione della qualità. |
| **Descrizione e contenuto** | Sotto la guida del responsabile BIM del gruppo di commessa, il mandatario specializzato responsabile elabora un piano delle scadenze per la pianificazione del suo ambito di competenza nel rispetto delle disposizioni del committente e d’intesa con quest’ultimo.  Il responsabile BIM segue e controlla l’avanzamento della pianificazione applicando i requisiti di scambio delle informazioni dei modelli specialistici e dei casi d’uso BIM in base alle fasi. Il mandatario specializzato responsabile mette a disposizione i risultati digitali della pianificazione entro i termini fissati e secondo le strutture e i formati previsti.  La conformità dei modelli ai requisiti fissati viene verificata a intervalli regolari dal responsabile BIM del gruppo di commessa, che si occupa altresì di documentare i risultati di tali verifiche. Tra questi rientrano anche i risultati della coordinazione basata su modelli, le visualizzazioni prodotte, come i piani in 2D, gli elenchi e documenti simili, nonché i rapporti di garanzia della qualità, se rientrano nell’ambito di competenza del mandatario.  Per permettere l’associazione automatica di diversi modelli specialistici e documenti e una valutazione rapida dello stato attuale di avanzamento della pianificazione il mandatario denomina i file secondo uno schema definito dal committente. Se il committente non definisce uno schema, i file sono denominati in base allo schema del responsabile BIM del gruppo di commessa. |
| **Risultato come oggetto dati** | Modello globale virtuale coordinato, rapporti di garanzia della qualità, visualizzazioni come piani in 2D, elenchi ecc. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA (21) 31–53; in modo continuativo in base all’avanzamento della pianificazione. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | Pianificazione dello svolgimento e dell’avanzamento dei lavori di costruzione |
| **Obiettivi** | Miglioramento del rispetto delle scadenze e della sicurezza della pianificazione durante i lavori di costruzione. |
| **Descrizione e contenuto** | Nel modello globale coordinato il responsabile BIM del gruppo di commessa illustra la procedura di realizzazione del progetto e il suo svolgimento, definendo per ciascuna fase le tappe previste.  A tal fine il mandatario specializzato responsabile assegna agli elementi di ciascuna fase di costruzione un attributo adeguato che tiene conto del relativo piano delle scadenze. Inoltre, per ogni elemento documenta l’avanzamento dei lavori di costruzione, per esempio indicandone lo stato («pendente», «ordinato», «consegnato», «costruito», «collaudato» ecc.). |
| **Risultato come oggetto dati** | Svolgimento dei lavori sulla base di modelli e documentazione dell’avanzamento dei lavori. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA 31–52; in modo continuativo in base all’avanzamento della pianificazione e dei lavori. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Gestione dei mandati, delle pendenze e dei difetti |
| **Obiettivi** | Miglioramento della trasparenza e della garanzia della qualità nella realizzazione del progetto, controllo del trattamento e dell’eliminazione di pendenze e difetti.  Tracciabilità affidabile dei collaudi e per le questioni relative alla responsabilità e alla garanzia nonché in caso di difetti occulti. |
| **Descrizione e contenuto** | Il responsabile BIM del gruppo di commessa si assicura che i mandati, le pendenze e i difetti vengano registrati in formato digitale con le relative informazioni sul processo (origine, seguito della procedura, scadenze ecc.), inseriti nel modello globale consolidato e assegnati al partecipante al progetto responsabile con un termine per il loro trattamento.  Il partecipante al progetto responsabile adotta le misure necessarie e notifica il disbrigo del compito al responsabile BIM del gruppo di commessa. Quest’ultimo comunica al committente lo stato della gestione dei mandati, delle pendenze e dei difetti a intervalli regolari e in forma adeguata, per esempio sotto forma di elenchi aggiornati. |
| **Risultato come oggetto dati** | Gestione dei mandati, delle pendenze e dei difetti registrata in modo strutturato. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65). |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non definisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | Fasi parziali SIA 21–53; in modo continuativo in base all’avanzamento della pianificazione. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | ****Documentazione dell’opera**** |
| **Obiettivi** | Documentazione dell’opera da utilizzare durante l’intero ciclo di vita. |
| **Descrizione e contenuto** | Il committente riceve dal responsabile BIM del gruppo di commessa una documentazione strutturata del progetto e dell’opera in formato digitale nei termini e con i contenuti concordati al numero [4.4](#SM_44) del piano di coordinazione BIM.  Questa comprende tutte le informazioni che devono essere riportate nei sistemi di inventario nella forma strutturata necessaria per il trasferimento e, al termine del progetto, tutti i risultati digitali della pianificazione, ovvero una documentazione completa dell’opera, spesso detta anche documentazione finale.  La documentazione finale dell’opera comprende almeno i seguenti elementi:   * i modelli digitali aggiornati in base al progetto eseguito («as built»); * i piani in 2D in base agli accordi; * i rapporti di verifica;   altri documenti rilevanti come per esempio le schede informative dei prodotti ecc.: questi sono associati ai relativi componenti nel modello. |
| **Risultato come oggetto dati** | Modello globale virtuale coordinato con i documenti convenuti. |
| **Formato dei dati** | Secondo il numero [6.5](#SM_65) . |
| **Struttura dei dati** | In base allo schema del committente.  Se il committente non fornisce uno schema: in base allo schema del mandatario. |
| **Fasi e scadenze secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014** | * Conformemente al numero [4.4](#SM_44) del piano di coordinazione BIM * Al completamento di ciascuna opera * Al termine di ciascuna fase parziale SIA * Al termine del progetto |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fasi e scadenze diverse dalle fasi parziali SIA:  possibilità di inserire testi personalizzati |

|  |  |
| --- | --- |
| **Luogo di archiviazione** | CDE del gruppo di commessa (cfr. n. [9.1](#SM_91) del presente allegato al contratto). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Note** | Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Altri casi d’uso del metodo BIM

Il committente trasmette al mandatario anche i casi d’uso BIM seguenti.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Casi d’uso secondo l’allegato XXX |

# Risultati digitali della pianificazione

## Basi decisionali e livello di fabbisogno informativo

Nota

Al momento dell’elaborazione del presente documento (primavera 2022) in Svizzera non è disponibile una definizione vincolante e valida per tutti i settori dell’espressione «livello di fabbisogno informativo». Di conseguenza, per quanto riguarda i contenuti, nel presente documento la KBOB si basa sugli obiettivi da raggiungere al termine delle fasi previsti nei regolamenti SIA 102, 104, 105 e/o 108. Questo significa che il livello di fabbisogno informativo corrisponde alle informazioni e ai documenti necessari per la corretta conclusione di una fase.

Esempio: se tra gli obiettivi di una fase vi è quello di preparare un preventivo dei costi con un grado di precisione del ± 10 per cento, il livello di fabbisogno informativo comprende le informazioni che devono essere disponibili per raggiungere questo obiettivo, ossia la totalità delle informazioni necessarie. Vi sono quindi inclusi sia il piano sia gli estratti delle superfici, degli elenchi e delle quantità e altre informazioni come quelle relative al metodo di costruzione, ai materiali ecc.

Il mandatario si assicura la disponibilità delle informazioni necessarie per la conclusione della relativa fase secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014 «Modello di pianificazione per progetti nel settore della costruzione» e della relativa documentazione in un formato adeguato (piani, visualizzazioni, testi, calcoli, schemi).

| Fase parziale SIA | Livello di fabbisogno informativo = la qualità e la quantità di informazioni necessarie per la corretta conclusione della fase parziale SIA | Contenuti minimi del modello richiesti |
| --- | --- | --- |
| 31 | Progetto di massima, obiettivi:   * la concezione e l’economicità del progetto sono state ottimizzate; * le consultazioni e le valutazioni preliminari per procedure di autorizzazione e approvazione sono state effettuate; * la variante è stata scelta.   Il progetto di massima è conforme agli obiettivi e ai requisiti del progetto descritti nel relativo mansionario.  Le richieste di chiarimenti particolari sono state inoltrate.  La documentazione integrativa (topografia, suolo, carte dei pericoli e impatto dei pericoli naturali, piani delle condotte, rilievi ecc.) è stata reperita.  Gli assi dei tracciati, le funzioni, i sistemi, i processi e l’esercizio sono stati chiaramente definiti.   * Sono disponibili indicazioni e piani di base relativi al metodo di costruzione, agli impianti tecnici e alla realizzazione. | Gli assi dei tracciati, le superfici utili, le funzioni documentate nonché gli accessi sono disponibili con le relative misure principali.  Le basi del progetto già disponibili, ivi compresa la documentazione integrativa e i chiarimenti particolari, sono presi in considerazione nel modello.  I piani dei sistemi periferici sono presi in considerazione.  Le parti dell’opera che durante i lavori di costruzione sono interessate da provvedimenti necessari per mantenere operativo l’ambiente circostante (viabilità, deflusso delle acque, infrastrutture di approvvigionamento e smaltimento ecc.) vengono segnalate.  Nel modello sono presenti link a rapporti, scansioni e altri documenti rilevanti per il progetto.  Nel modello la stima dei costi è associata alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |
| 32 | Progetto definitivo, obiettivi:   * il progetto e i costi sono stati ottimizzati; * le scadenze sono state definite; * il progetto per l’appalto dei lavori di esecuzione è stato definito; * i terreni, gli immobili e i diritti sono stati acquisiti.   Tutti i requisiti del mansionario del progetto sono stati soddisfatti.   * La documentazione del progetto è completa, tutta la documentazione integrativa è disponibile e i chiarimenti particolari sono stati effettuati. | Tutti gli elementi del modello rilevanti sono disponibili come tipi di elemento e predimensionati.  L’ubicazione e la posizione degli elementi di diverse discipline tecniche vengono armonizzate tra loro sulla base dei modelli specialistici al fine di prevenire eventuali conflitti.  Nel modello sono presenti link a prove, rapporti, scansioni e altri documenti rilevanti per il progetto.  Nel modello il preventivo dei costi è associato alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |
| 33 | Procedura di autorizzazione / Progetto di pubblicazione, obiettivi:   * il progetto è stato approvato; * gli assi e le quote di costruzione sono stati definiti; * i costi e le scadenze sono stati verificati; * il credito di costruzione è stato approvato. | I documenti necessari per la procedura di autorizzazione, se rientrano nei compiti del mandatario. |
| 41 | Gara d’appalto, confronto delle offerte, proposta di aggiudicazione, obiettivi:   * i lavori di esecuzione sono stati aggiudicati; * i contratti d’appalto e di fornitura sono stati stipulati; * altri dati specifici che descrivono in modo più preciso la qualità degli elementi strutturali e che sono necessari per l’appalto sono stati integrati. | Tutti gli elementi del modello sono modellati come parti dell’opera specificate.  Le quantità, le dimensioni, la forma, l’ubicazione e i materiali delle parti dell’opera sono definiti. Sono disponibili informazioni generali sugli elementi di collegamento (p. es. strutture portanti, installazioni).  Le specifiche rilevanti per l’appalto (requisiti tecnici, prestazione, tipo ecc.) sono associate agli elementi.  La documentazione dell’appalto è ricavata dal modello; la suddivisione in lotti e gli altri elementi sono esposti in modo comprensibile nel modello. Se utile e opportuno per la prestazione da fornire, il modello e le quantità calcolate vengono messi a disposizione insieme agli elenchi delle prestazioni come base dell’offerta.  Nel modello il confronto dei costi è associato alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |
| 51 | Progetto esecutivo, obiettivi:   * il progetto per l’esecuzione dei lavori è stato definito; * tutte le indicazioni e i prodotti vengono menzionati in modo dettagliato e riportati nei documenti relativi all’esecuzione. | Tutti gli elementi del modello sono dimensionati e definiti. Le informazioni sulla fabbricazione, la realizzazione e la costruzione nonché le informazioni specifiche relative a un prodotto sono disponibili e integrate.  I sistemi periferici sono integrati e le dipendenze e le misure che ne derivano sono indicate per parte dell’opera.  I requisiti di esecuzione specifici del committente sono definiti e rappresentati.  Previsione dei costi: nel modello i costi del progetto, costantemente monitorati e aggiornati, sono associati alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |
| 52 | Esecuzione, obiettivi:   * l’opera è stata realizzata secondo il mansionario e il contratto; * il collaudo è stato eseguito; * la liquidazione finale di imprenditori e fornitori è stata accettata; * tutte le indicazioni e i prodotti vengono costantemente aggiornati in modo strutturato durante l’esecuzione. | Nel modello lo stato di avanzamento dei lavori di costruzione nonché i difetti e le pendenze sono associati alle relative parti dell’opera così come descritto nei casi d’uso «[Coordinazione e avanzamento della pianificazione](#A_5)» e «[Pianificazione dello svolgimento e avanzamento dei lavori](#A_6) di costruzione».  In particolare, nel modello di viene fatto riferimento o vengono aggiornati i seguenti documenti:  verbali di verifica;  verbali di collaudi e test;  elenchi dei difetti.  Nel modello il controllo dei costi e la previsione dei costi sono associati alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |
| 53 | Messa in esercizio, conclusione, obiettivi:   * l’opera è stata presa in consegna e messa in esercizio; * i piani e i documenti esecutivi sono stati aggiornati; * il personale addetto all’esercizio e al mantenimento è stato formato; * i difetti sono stati eliminati; * la documentazione completa dell’opera per la gestione e la messa in esercizio della stessa è stata consegnata; * le modifiche apportate durante l’esecuzione vengono monitorate e viene redatta una documentazione dell’opera con piani, verbali di verifica e verbali relativi alla manutenzione e al prodotto. | Tutti gli elementi del modello sono rappresentati così come sono realizzati.  Le quantità, le dimensioni, la forma e l’ubicazione sono registrate e verificate. Gli schemi, le istruzioni per l’uso e quelle per la manutenzione sono aggiornati e associati alle relative parti dell’opera.  Le informazioni e i dati specifici dei prodotti sono registrati in base alla parte dell’opera.  La documentazione dell’opera è stata redatta conformemente al caso d’uso 8.  I link alle autorizzazioni definitive sono stato inseriti.  La prova dell’eliminazione dei difetti è disponibile ed è stato inserito il relativo link.  Nel modello la liquidazione finale è associata alle relative parti dell’opera così come descritto nel caso d’uso «[Calcolo delle quantità e dei costi](#A_3)». |

| Accordi integrativi o derogatori | | |
| --- | --- | --- |
| Fase parziale SIA | Obiettivi da raggiungere al termine della fase parziale SIA | Contenuti minimi del modello richiesti |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Testo personalizzato | Testo personalizzato |

## Modelli specialistici

Tra le prestazioni che devono essere fornite dal mandatario vi sono anche la creazione, la verifica e la consegna al committente dei risultati digitali della pianificazione. Vi rientrano quindi i modelli digitali dell’opera, le visualizzazioni, i piani in 2D, i calcoli, le tabelle, i documenti relativi alle pendenze, i rapporti di verifica e altri documenti.

Per tutte le fasi parziali SIA secondo l’articolo 4 dei regolamenti SIA 102, 103, 105 e/o 108 o la norma SIA 112/2014 «Modello di pianificazione per progetti nel settore della costruzione» contrassegnate con una «X», il mandatario è tenuto a creare, verificare e consegnare al responsabile BIM del team di pianificazione i risultati digitali della pianificazione ai fini della coordinazione.

| Disciplina | Modello specialistico  (oltre alle rappresentazioni geometriche, ne fanno parte tutti i dati secondo il n. [4.1](#SM_41), come gli elenchi delle parti dell’opera, le informazioni sui prodotti, i documenti relativi alla manutenzione, i verbali di collaudo ecc.) | Fasi parziali SIA | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 21 | 31 | 32–33 | 41 | 51–53 |
| **Modelli delle condizioni e delle strutture esistenti** | Modello digitale dei terreni |  |  |  |  |  |
| Modello delle condizioni e delle strutture esistenti (opera edile) |  |  |  |  |  |
| **Pianificazione dell’opera e specialistica – infrastrutture di trasporto** | Modello delle zone circostanti, dei fabbricati, dell’ambiente |  |  |  |  |  |
| Geomatica / Modello di tracciamento |  |  |  |  |  |
| Modello del terreno destinato alla costruzione |  |  |  |  |  |
| Modello dei tracciati, delle strade e/o delle carreggiate |  |  |  |  |  |
| Scavi e fondamenta |  |  |  |  |  |
| Drenaggio |  |  |  |  |  |
| **Pianificazione dell’opera e specialistica – opere d’ingegneria civile** | Modello dei ponti |  |  |  |  |  |
| Modello dei tunnel |  |  |  |  |  |
| Modello delle opere di protezione e dei muri di sostegno |  |  |  |  |  |
| Drenaggio |  |  |  |  |  |
| **Condotte di servizio e media** | Energia / elettricità |  |  |  |  |  |
| Acqua |  |  |  |  |  |
| Gas |  |  |  |  |  |
| Media / comunicazione |  |  |  |  |  |
| **Attrezzature tecniche** | Segnali luminosi e sistemi di sicurezza |  |  |  |  |  |
| Illuminazione stradale |  |  |  |  |  |
| Segnaletica e demarcazioni |  |  |  |  |  |

| Accordi integrativi o derogatori |
| --- |

| Disciplina | Modello specialistico | Fase parziale SIA | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 32–33 | 41 | 51–53 |
| XXXX | **P. es. raccomandazione KBOB/IPB «Bauwerksdoku­mentation im Hochbau, Version 2016», lista di controllo** |  |  |  |  |

Il responsabile BIM del team di pianificazione riunisce i modelli specialistici in un modello globale coordinato, che mette a disposizione del committente.

## Piani in 2D ricavati dai modelli e provvisti di riferimenti

Tra i risultati della pianificazione che il mandatario deve fornire al committente al termine di ciascuna fase parziale SIA ai fini della documentazione vi sono anche i piani in 2D. Per quanto riguarda questi piani vale quanto segue:

* tutti i piani in 2D devono essere ricavati dal rispettivo modello specialistico o parziale con un livello di dettaglio adeguato alla fase. Il grado di dettaglio deve essere conforme alla norma SIA 400 (evitare un eccessivo grado di dettaglio);
* non sono consentiti riferimenti a risorse non contenute nel file;
* tutti i piani in 2D devono riportare la scala geometrica e devono essere messi a disposizione del committente nel formato di dati concordato e riportato al numero [6.5](#SM_65).

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati, p. es. direttive CAD del committente |

## Documenti digitali messi a disposizione

Per i documenti digitali messi a disposizione dal committente si rimanda al numero 2.1 del documento contrattuale.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati, p. es. direttive CAD del committente |

## Formati dei dati

Lo scambio di dati in relazione al BIM tra il mandatario e il committente, nonché con altri soggetti coinvolti nel progetto, avviene ai sensi dei principi openBIM. I dati sono messi a disposizione in modo strutturato.

Nota

Al momento dell’elaborazione del presente documento (primavera 2022) il formato standard per lo scambio dei dati è IFC4. Tuttavia, è possibile che a seconda del progetto vengano utilizzati software non ancora compatibili con il formato IFC4.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati  Per esempio, raccomandazione dell’USTRA: Per le opere infrastrutturali la denominazione delle parti dell’opera e degli attributi deve essere ripresa dalla versione 4.3.RC4 pubblicata, in particolare dai piani degli elementi e degli attributi.  Per esempio: Tutti i risultati della pianificazione sono messi a disposizione anche nel formato nativo del software degli autori del BIM. |

Nell’ambito del presente progetto dovranno essere utilizzati i seguenti formati di dati:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N. | Estensione | Versione | Denominazione |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | \*.ifc | IFC … | Industry Foundation Classes |
| 2 | \*.bcf | 2.0 | BIM Collaboration Format |
| 3 | \*.pdf | 2.0 | Portable Document Format |
| 4 | \*.dxf | AC 1032 | Drawing Interchange Format |
| 5 | \*.xlsx / \*.docx / \*.pptx | Ver. 2008 | Office Open XML |
| 6 | \*.csv |  | Comma Separated Values |
| 7 | \*.png / \* jpg |  | Formati grafici |
| 8 | \*.e57 |  | Laser scanner / nuvole di punti |
| 9 | \*.landxml,/ \*.citygml, / \*.gml |  | Dati GIS |
| 10 | \*.shp / \*.shx / \*.dbf / \*.geojson |  | Dati GIS |
| 11 | COBie |  |  |

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Convenzione per la denominazione dei file

Il mandatario definisce in modo adeguato la convenzione per la denominazione dei file e ne garantisce l’applicazione.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Responsabili BIM del progetto

Nota

Il responsabile BIM del committente spesso viene definito «manager BIM», mentre quello del gruppo di commessa è detto «coordinatore BIM». La KBOB ritiene opportuno definirne le responsabilità e i compiti e nel presente documento evita l’utilizzo dei termini «manager BIM» e «coordinatore BIM».

## Responsabile BIM del committente

Il responsabile BIM del committente si assume la responsabilità dei seguenti compiti.

| Descrizione |
| --- |
| 1. Referente per le questioni relative alle interfacce dell’esecuzione del progetto basata sul metodo BIM tra il mandatario e il committente 2. Garanzia del rispetto delle regole, degli standard e dei processi concordati rientranti nella sfera di interesse del committente 3. Ricezione dei risultati digitali della pianificazione 4. Verifica a campione della qualità dei risultati della pianificazione forniti 5. Definizione dei data drop e delle tappe fondamentali del processo BIM 6. Definizione degli obiettivi BIM e dei casi d’uso |

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Testo personalizzato |

## Direttore generale e responsabile BIM del gruppo di commessa

Il responsabile BIM del gruppo di commessa si assume la responsabilità dei seguenti compiti.

| Descrizione |
| --- |
| 1. Verifica formale della qualità, in relazione al metodo BIM, dei risultati digitali della pianificazione da fornire 2. Supporto nelle fasi di approvazione dei documenti digitali della pianificazione 3. Coordinazione del modello globale composto dai vari modelli specialistici 4. Coordinazione trasversale per tutta l’opera 5. Inoltro delle richieste di modifica dei modelli specialistici ai progettisti (gestione delle pendenze) 6. Redazione dei rapporti periodici relativi alla qualità dei risultati digitali della pianificazione forniti 7. Preparazione del piano di coordinazione BIM di concerto con il responsabile BIM del committente e il responsabile BIM del mandatario e di eventuali submandatari 8. Responsabilità della redazione, dell’aggiornamento e dell’applicazione del piano di gestione informativa del progetto 9. Organizzazione e gestione delle riunioni di coordinazione BIM secondo quanto stabilito nel relativo piano di coordinazione 10. Organizzazione dello scambio dei dati per la coordinazione 11. Monitoraggio del rispetto dei requisiti formali di qualità dei modelli |

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Responsabili BIM del mandatario (pianificazione specialistica)

Il responsabile BIM del mandatario si assume la responsabilità dei seguenti compiti.

| Descrizione |
| --- |
| 1. Verifica formale specialistica della qualità, in relazione al metodo BIM, dei risultati digitali della pianificazione da fornire 2. Collaborazione a livello specialistico nelle fasi di approvazione dei documenti digitali della pianificazione 3. Responsabilità per il modello specialistico commissionato, che fa parte del modello globale coordinato 4. Responsabilità della coordinazione specialistica 5. Elaborazione del modello specialistico commissionato e, all’occorrenza, comunicazione al direttore generale di pendenze del gruppo di commessa 6. Collaborazione a livello specialistico per la preparazione del piano di coordinazione BIM di concerto con il responsabile BIM del committente e il responsabile BIM del gruppo di commessa 7. Collaborazione a livello specialistico per la redazione, l’aggiornamento e l’applicazione del piano di gestione informativa del progetto 8. Collaborazione a livello specialistico nelle riunioni di coordinazione BIM secondo quanto stabilito nel relativo piano di coordinazione 9. Collaborazione a livello specialistico per lo scambio dei dati per la coordinazione 10. Collaborazione a livello specialistico per il rispetto dei requisiti formali di qualità dei modelli |

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Testo personalizzato |

# Garanzia della qualità

Il processo di garanzia della qualità e i relativi metodi di verifica sono definiti dal responsabile BIM del gruppo di commessa nel BEP e integrati e documentati durante l’esecuzione del progetto. Il responsabile BIM del gruppo di commessa verifica i requisiti formali del committente. Il mandatario è responsabile del rispetto dei requisiti formali e dei requisiti specialistici e materiali del committente.

Per ogni singolo risultato digitale della pianificazione viene creato un rapporto distinto sui risultati della verifica. I rapporti sui risultati della verifica devono essere redatti in modo tale che sia possibile effettuare un controllo a campione della qualità dei risultati digitali della pianificazione.

Il responsabile BIM del gruppo di commessa deve controllare almeno i seguenti punti.

| Requisito |
| --- |
| **Classificazione IFC**  Le direttive relative alle classi IFC sono rispettate in base al piano dei modelli BIM. |
| **Sezioni**  Gli elementi dei modelli sono separati l’uno dall’altro in base all’opera e alla sezione. |
| **Elementi doppi nei modelli**  Il modello specialistico non contiene elementi doppi o nidificati. |
| **Sovrapposizioni degli elementi dei modelli**  Il modello specialistico non presenta sovrapposizioni di singoli elementi. |
| **Corrispondenza dei risultati digitali della pianificazione**  I piani e gli elenchi ottenuti corrispondono ai modelli digitali. |
| **Convenzione per la denominazione**  La convenzione per la denominazione è rispettata secondo quanto concordato nel BEP (piano dei modelli BIM). |
| **Attributi**  Le disposizioni circa le informazioni sugli elementi dei modelli sono rispettate secondo quanto concordato nel BEP (piano degli elementi BIM). |
| **Conflitti**  Obiettivo: a seconda della fase il modello globale coordinato non presenta, per quanto possibile, conflitti tra le diverse discipline. |

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Hardware e software, ambiente di condivisione dei dati

## Ambiente di condivisione dei dati (Common Data Environment, CDE)

Nota

Per ambiente di condivisione dei dati (Common Data Environment, CDE), si intende l’intero ambiente di condivisione dei dati di un’opera (documentazione del progetto e altre informazioni, come la comunicazione, sia dalla parte del committente che di quella del mandatario). Attualmente (estate 2022) nel settore della pianificazione e in quello delle costruzioni non si è ancora affermato uno standard generale di ambiente di condivisione dei dati e le piattaforme di progetto offerte sul mercato sono molto diverse tra loro in termini di funzionalità, processi e costi.

Nel presente documento per CDE si intende dunque la piattaforma o le piattaforme necessarie per l’esecuzione del progetto nel rispetto di tutti i requisiti specifici del mandato.

Se non è prescritto dal committente, il responsabile BIM del gruppo di commessa mette a disposizione un ambiente di condivisione dei dati adatto all’esecuzione del progetto conformemente al BEP. I risultati della pianificazione sono gestiti dal responsabile BIM del gruppo di commessa in questo ambiente di condivisione dei dati. Il mandatario è responsabile dei processi necessari per l’adempimento del suo mandato. Il responsabile BIM del gruppo di commessa è responsabile della gestione dei diritti di accesso del committente in base alle disposizioni di quest’ultimo.

La retribuzione per la messa a disposizione dell’ambiente di condivisione dei dati è convenuta nel documento contrattuale alla sezione «Spese accessorie». Tutte le spese necessarie per la messa a disposizione dell’ambiente di condivisione dei dati, comprese quelle di gestione di tale ambiente da parte del responsabile BIM del gruppo di commessa, sono incluse nella suddetta retribuzione, anche nel caso in cui alla sezione «Spese accessorie» non sia convenuta una retribuzione separata. Nel caso di una retribuzione forfettaria per le spese accessorie, i costi sostenuti per l’ambiente di condivisione dei dati sono inclusi nell’importo forfettario.

| Accordi integrativi o derogatori |
| --- |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

## Hardware e software

Il mandatario è responsabile degli hardware e dei software necessari per la fornitura delle prestazioni.

Il responsabile BIM del gruppo di commessa mette a disposizione del committente gli hardware e i software seguenti.

|  |  |
| --- | --- |
| Denominazione | Numero di utenti/licenze |

|  |  |
| --- | --- |
| P. es. «Viewer», soluzione per la visualizzazione dei risultati digitali della pianificazione | …. |

## Altre disposizioni

I paragrafi seguenti disciplinano situazioni in cui, in base all’esperienza dei membri del gruppo di lavoro ad hoc BIM, nella prassi sono spesso sorti conflitti. L’elenco non è da considerarsi né completo né esaustivo.

### Responsabilità della gestione dei diritti di accesso e della relativa documentazione

Il mandatario è responsabile dei diritti di accesso necessari per l’adempimento del suo mandato, mentre il responsabile BIM del gruppo di commessa è responsabile della gestione dei diritti di accesso del committente in base alle disposizioni di quest’ultimo. Questi diritti sono documentati in modo adeguato dal responsabile BIM del gruppo di commessa e la relativa documentazione è messa a disposizione del committente.

| Accordi integrativi o derogatori |
| --- |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Gestione delle versioni dei file

Il mandatario è responsabile della gestione delle versioni dei file necessari per l’adempimento del suo mandato. In caso di richieste che vadano oltre le prestazioni necessarie per l’esecuzione del progetto (BEP), il committente deve attribuire un ulteriore mandato al mandatario.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Accesso tramite browser, compresa la visualizzazione dei modelli specialistici

Secondo il numero [9.1](#SM_91).

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Download di file ZIP per l’archiviazione

Per ogni fase parziale SIA il responsabile BIM del gruppo di commessa mette a disposizione un file ZIP da scaricare e archiviare con tutti i risultati della pianificazione.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Rispetto della protezione dei dati

Il mandatario garantisce il rispetto delle disposizioni in materia di protezione dei dati nell’ambito del proprio mandato. Eventuali requisiti particolari del committente sono convenuti nel documento contrattuale e il loro rispetto è garantito dal responsabile BIM del gruppo di commessa.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Gestione e archiviazione dei file BCF

Il mandatario è responsabile della gestione e dell’archiviazione dei file BCF necessari per l’adempimento del suo mandato.

In caso di richieste che vadano oltre le prestazioni necessarie per l’esecuzione del progetto (BEP), il committente deve attribuire un ulteriore mandato al mandatario. Il rispetto di questi requisiti è garantito dal responsabile BIM del gruppo di commessa.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

### Altri accordi

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Responsabilità sussidiaria del mandatario

Nel caso in cui il presente documento non disciplini in modo esplicito i compiti e/o le competenze per quanto riguarda l’applicazione del metodo BIM e i requisiti di scambio delle informazioni del committente (EIR), tali compiti e/o competenze spettano al mandatario nell’ambito del suo mandato.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |

# Retribuzione

Tutte le prestazioni del mandatario sono comprese nella retribuzione stabilita al numero 4 del documento contrattuale.

|  |
| --- |
| Accordi integrativi o derogatori |

|  |
| --- |
| Possibilità di inserire testi personalizzati |