

È vietata la riproduzione di questo documento senza la preventiva autorizzazione di Brescia Mobilità  
S.p.A.

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI E FORNITURA DEL MATERIALE  
ROTABILE PER LA REALIZZAZIONE DELLA LINEA TRANVIARIA DI BRESCIA "T2" (PENDOLINA –  
FIERA)**

**C.U..P: C81B21013200005**

**C.I.G.: B245DF5376**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**Sezione B: SPECIFICHE GENERALI**



## SOMMARIO

---

<b>1.</b>	<b>SCOPO E APPLICABILITÀ .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI E SIGLE.....</b>	<b>9</b>
3.1.	Terminologia .....	9
3.2.	Acronimi.....	13
<b>4.</b>	<b>PIANIFICAZIONE E CONTROLLO DELLA COMMessa.....</b>	<b>15</b>
4.1.	Work Breakdown Structure (WBS).....	15
4.2.	Piano della Progettazione .....	15
4.3.	Criteri per l'avanzamento delle attività di progettazione e costruzione .....	16
4.4.	Sistema di gestione BIM.....	16
4.5.	Cronoprogramma di riferimento .....	16
4.6.	Programma esecutivo delle prestazioni .....	16
4.7.	Pianificazione dettagliata di progetto .....	18
4.8.	Pianificazione mensile .....	19
<b>5.</b>	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....</b>	<b>20</b>
5.1.	Progetto esecutivo delle opere civili .....	20
5.2.	Progettazione esecutiva degli impianti .....	22
5.3.	Progettazione della cantierizzazione, della sicurezza e delle viabilità alternative .....	23
5.4.	Progetto del materiale rotabile .....	23
5.5.	Standard di progettazione .....	24
<b>6.</b>	<b>GESTIONE DELLA QUALITÀ DEL PROGETTO .....</b>	<b>25</b>
6.1.	Generalità .....	25
<b>7.</b>	<b>SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE .....</b>	<b>26</b>
7.1.	Criteri Ambientali Minimi - CAM.....	26
7.2.	Gestione delle materie derivanti dalle demolizioni e dagli scavi .....	26
7.2.1.	Gestione come rifiuto.....	26
7.2.2.	Riutilizzo dei materiali di scavo.....	26
7.2.3.	Rendicontazione delle materie .....	27
7.3.	Rendicontazione dei risultati ambientali dell'intervento .....	27
7.4.	Prescrizioni di salvaguardia delle alberature esistenti .....	27
7.5.	Norme di comportamento .....	28
<b>8.</b>	<b>INFORMAZIONE ALLA CITTADINANZA .....</b>	<b>30</b>
8.1.	Oneri a carico dell'appaltatore.....	30
8.2.	Strumenti di comunicazione per fasi significative dei lavori .....	30
8.2.1.	Pannelli 6 x 2 m .....	30

<b>9.</b>	<b>PRESCRIZIONI PER LA GESTIONE DELL'APPALTO .....</b>	<b>31</b>
9.1.	Attività di competenza dell'Appaltatore .....	31
9.2.	Coordinamento tecnico delle opere in carico all'Appaltatore .....	32
9.3.	Pratiche di legge.....	32
9.4.	Allacciamenti alle reti di pubblici servizi .....	33
9.5.	Eventuali non conformità al progetto.....	33
9.6.	Richieste di chiarimenti tecnici .....	34
<b>10.</b>	<b>PRESCRIZIONI IN FASE DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>35</b>
10.1.	Documentazione di cantiere.....	35
10.2.	Realizzazione delle opere in più fasi distinte .....	35
10.3.	Macchinari e attrezzature .....	36
10.4.	Fornitura di acqua, energia, ecc. per i cantieri .....	36
10.5.	Trasporti e movimentazioni .....	36
10.6.	Rimozione impianti o manufatti esistenti.....	37
10.7.	Assistenza archeologica in fase di scavo.....	37
10.8.	Risoluzione interferenze con sottoservizi.....	37
10.9.	Viabilità provvisoria.....	38
10.10.	Provvedimenti di viabilità conseguenti ai lavori.....	38
10.11.	Lavori in concomitanza con altri cantieri .....	39
10.12.	Assistenze murarie per il fissaggio degli impianti.....	39
10.12.1.	Fissaggi in facciata per la linea di trazione elettrica .....	40
10.13.	Tracciamento dei manufatti e degli impianti .....	41
10.14.	Campionatura in opera di finiture ed impianti.....	42
10.15.	Termine installazioni .....	42
<b>11.</b>	<b>APPROVAZIONE DEI MATERIALI E RELATIVA DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>44</b>
11.1.	Generalità .....	44
11.2.	Documentazione per l'approvazione materiali .....	44
11.2.1.	Prescrizioni particolari per l'approvazione dei materiali per gli impianti .....	45
11.3.	Materiali e prodotti equivalenti.....	46
<b>12.</b>	<b>PROVE E COLLAUDI.....</b>	<b>47</b>
12.1.	Generalità .....	47
12.2.	Oneri dei collaudi.....	47
12.3.	Fornitura di campioni per approvazione materiali .....	48
12.4.	Prove di tipo.....	48
12.5.	Collaudo in fabbrica (prove di accettazione) .....	48
12.6.	Collaudo in campo.....	49

12.6.1.	Collaudi funzionali alla gestione degli impianti della tranvia .....	51
12.7.	Collaudo di apertura all'esercizio (agibilità).....	51
12.8.	Collaudo definitivo (tecnico-amministrativo).....	51
12.9.	Pre-esercizio.....	51
12.10.	Documentazione per prove e collaudi.....	52
12.10.1.	Documentazione per prove di tipo.....	52
12.10.2.	Documentazione per collaudi in fabbrica .....	53
12.10.3.	Documentazione di dettaglio per installazione degli impianti.....	53
12.10.4.	Documentazione per collaudi in campo .....	53
12.10.5.	Documentazione per l'attivazione del sistema tranviario .....	54
12.10.6.	Documentazione finale "as built" .....	55
<b>13.</b>	<b>TERMINI DI GARANZIA SU MATERIALI, I COMPONENTI, GLI IMPIANTI E I SISTEMI.....</b>	<b>56</b>
<b>14.</b>	<b>AFFIANCAMENTO PER LA MANUTENZIONE DELL'INFRASTRUTTURA.....</b>	<b>57</b>
<b>15.</b>	<b>SCORTE TECNICHE .....</b>	<b>59</b>
15.1.	Scorte relative all'infrastruttura e impianti fissi .....	59
15.2.	Scorte del materiale rotabile.....	59
<b>16.</b>	<b>NORME PARTICOLARI PER I SOFTWARE .....</b>	<b>60</b>
16.1.	Norme generali per tutti i tipi di software e firmware .....	60
16.2.	Software commerciale .....	60
16.3.	Software applicativo specifico .....	61
16.4.	Firmware di schede a microprocessore .....	62

## 1. SCOPO E APPLICABILITÀ

---

La presente Sezione del Capitolato speciale d'appalto (CSA) definisce le specifiche e gli oneri di carattere generale (non riferiti a singole discipline) che devono essere soddisfatte per la progettazione esecutiva e la realizzazione della linea Tranviaria T2 (Pendolina – Fiera)

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Le opere contemplate dal presente progetto devono essere conformi alla legislazione ed alle normative vigenti.

Nello specifico devono essere rispettate le prescrizioni ed i dettami di:

- direttive della UE, se direttamente applicabili,
- leggi, decreti e circolari dello Stato italiano,
- istruzioni e norme di enti normatori (UNI, CEI, CEN, ISO, ecc.),

fermo restando il concetto fondamentale, generalmente applicabile, dell'esecuzione delle prestazioni "a perfetta regola d'arte".

I materiali da costruzione utilizzati devono essere qualificati in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione ("Regolamento Prodotti da Costruzione" – CPR). Qualora i materiali da utilizzare siano compresi fra i prodotti coperti da detta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione di prestazione di prodotto (marcatura CE) attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate.

Ove applicabile, le opere devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 (NTC 2018) in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086, ed a tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi.

Di seguito vengono elencate, a titolo non esaustivo, leggi e norme esplicitamente richiamate nella presente Sezione del Capitolato speciale d'appalto. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

Il reperimento della normativa è a carico dell'Appaltatore.

### - **Norme Italiane**

**Legge 5 novembre 1971, n. 1086:** Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica. Regola l'uso e la certificazione del cemento e delle strutture metalliche in edilizia.

**D.M. 5 febbraio 1998:** Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22. Definisce le procedure per il recupero semplificato dei rifiuti non pericolosi.

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152:** Norme in materia ambientale;

**D.M. 5 aprile 2006, n. 186:** Modifica al D.M. 5 febbraio 1998 riguardante i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero.

**D.Lgs 9 aprile 2008 , n. 81:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

**D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120:** Regolamento sulla gestione delle terre e rocce da scavo, semplifica le procedure per il loro riutilizzo.

**Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018:** Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». Specifica i requisiti tecnici per le costruzioni.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 10 marzo 2020:** Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.

**D.Lgs. 3 settembre 2020, n. 121:** Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti.

**Decreto del Ministero della Transizione Ecologica 23 giugno 2022:** Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione e lavori per interventi edilizi.

**D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36:** Codice dei contratti pubblici, attuazione della legge 21 giugno 2022, n. 78. Regola gli appalti pubblici.

#### – Norme Europee

**Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH):** Concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche. Istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche.

**Regolamento (UE) n. 305/2011:** Fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione. Abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

#### – Norme UNI

**UNI 7156:2020:** Tranvie e tranvie veloci - Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile e interbinario - Altezza della linea aerea di contatto.

**UNI 11174:2022:** Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci - Caratteristiche generali e prestazioni

**UNI EN ISO 9001:** Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti. Stabilisce i criteri per i sistemi di gestione della qualità.

**UNI ISO 10005:** Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per i piani della qualità.

**UNI ISO 10006:** Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per la gestione per la qualità nei progetti.

**UNI ISO 10007:** Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per la gestione della configurazione.

– **Norme CEI**

**CEI EN 50122-1:** Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse - Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra.



### 3. DEFINIZIONI E SIGLE

---

#### 3.1. Terminologia

<b>Appaltatore o Operatore Economico o Aggiudicatario</b>	l'operatore economico aggiudicatario dell'Appalto, anche in forma di raggruppamento o consorzio, congiuntamente con gli eventuali subappaltatori, subcontraenti o fornitori
<b>Appalto</b>	indica l'affidamento, in appalto integrato, ai sensi dell'art. 44 del Codice, della progettazione esecutiva, dell'esecuzione dei lavori e fornitura del materiale rotabile per la realizzazione dell'opera
<b>BDNCP</b>	la banca dati nazionale dei contratti pubblici, istituita ai sensi dell'art. 62- <i>bis</i> del D.Lgs. 82/2005
<b>BIM</b>	( <i>Building Information Modeling</i> ) i metodi e strumenti elettronici specifici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture di cui all'art. 43, del Codice e relativo allegato I.9
<b>Capitolato Generale</b>	il Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici, emanato con Decreto 19 aprile 2000, n. 145 dal Ministero dei Lavori Pubblici, per le parti ancora in vigore;
<b>Capitolato Informativo o CI</b>	il documento predisposto dalla Stazione Appaltante, facente parte dei documenti posti a base di gara nonché dei documenti contrattuali, contenente l'esplicitazione delle esigenze e dei requisiti richiesti dalla Stazione Appaltante all'Appaltatore in merito alla gestione digitale dei processi informativi dell'appalto (si vedano anche le definizioni di "BIM" e di "Sistema di gestione BIM") (documento BST2_GA_CI)
<b>Capitolato Speciale d'Appalto o Capitolato o CSA</b>	il presente documento unitamente alla Sezione B, ai Capitolati Tecnici specialistici (o Specifiche Tecniche) delle varie discipline e alle Specifiche del Piano della Qualità, di seguito elencati: a) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R002-A1 – Materiale rotabile; b) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R003-A1 – Opere edili; c) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R004-A1 – Sistemazioni urbane; d) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R005-A1 – Opere a verde; e) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R006-A1 – Impianti meccanici; f) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R007-A1 – Impianti elettrici e speciali; g) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R008-A1 – Impianti semaforici; h) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R009-A1 – Trazione elettrica; i) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R010-A1 – Segnalamento; j) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R011-A1 – Alimentazione elettrica;

- k) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R012-A1 – Sistemi informativi e trasmissivi;
- l) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R013-A1 – Armamento;
- m) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R014-A1 – Sottoservizi;
- n) BST2-PD-LG00-COM-CDP-R015-A1 – Attrezzaggi;
- o) BST2\_GA\_CSAGN\_02A – Specifiche del Piano della Qualità

<b>Codice dei Contratti o Codice o D.Lgs. 36/2023</b>	il Decreto Legislativo 31.3.2023, n. 36 e ss.mm.ii. ( <i>“Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici”</i> );
<b>Contratto</b>	l'accordo stipulato tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore
<b>Cronoprogramma</b>	il documento, allegato al progetto definitivo posto a base di gara, con le prescrizioni di cui al CSA, concernente i tempi necessari ed essenziali per la realizzazione di tutte le attività oggetto del Contratto, e, in quanto tale, costituisce il cronoprogramma contrattuale (BST2-PD-LG00-COM-CRO-K001-A1)
<b>CSE</b>	il Coordinatore della Sicurezza in fase Esecutiva
<b>D.Lgs. 152/2006</b>	il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm.ii. ( <i>“Norme in materia ambientale”</i> )
<b>D.Lgs. 81/2008</b>	il Decreto Legislativo 9.4.2008, n. 81 e ss.mm.ii. ( <i>“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”</i> );
<b>D.Lgs. 159/2011</b>	il Decreto Legislativo 6.9.2011, n. 159 e ss.mm.ii. ( <i>“Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136”</i> );
<b>D.M. 193/2022</b>	Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili del 16 settembre 2022, n. 193
<b>Delibera C.C.39/2024</b>	Deliberazione di Consiglio Comunale Comune di Brescia del 24.6.2024, n. 39 avente ad oggetto <i>l'“Approvazione ex art.19 L.R. 4.5.2001 n. 9 del progetto definitivo per la realizzazione della tramvia T2 Pendolina-Fiera a valere sulle risorse per il trasporto rapido di massa di cui al decreto MIMS 22 novembre 2021 n. 464 e ai decreti MIT 22 dicembre 2023 nn. 343 e 346 e correlati provvedimenti”</i> , e relativi allegati (BST2_GA_COMBS01)
<b>Direttore dei Lavori o il “DL”</b>	il soggetto incaricato dalla Stazione Appaltante cui compete la responsabilità del coordinamento e della supervisione del rispettivo ufficio di Direzione dei Lavori e dell'attività facente capo al medesimo, nonché l'espletamento di tutti i compiti per esso previsti dalla normativa vigente in materia, dal Contratto e

dai Documenti Contrattuali

<b>Direzione dei Lavori o la "DL"</b>	la funzione e il corrispondente ufficio individuato dalla Stazione Appaltante e preposto alla direzione e al controllo tecnico-contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'Opera, nel rispetto di quanto previsto nel Contratto e nei Documenti Contrattuali
<b>Elenco dei Prezzi Unitari di Progetto</b>	il documento riportante le voci utilizzate per il PD, desunte dal Listino Prezzi, oltre ai prezzi aggiunti (BST2-PD-LG00-COM-DTE-R003-A1)
<b>Legge 136/2010</b>	la Legge 13 agosto 2010, n. 136 e ss.mm.ii. ( <i>"Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia"</i> )
<b>Listino Prezzi</b>	il <i>"Prezzario regionale delle opere pubbliche"</i> della Lombardia, predisposto da Regione Lombardia di concerto con il Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche di Lombardia ed Emilia-Romagna e in collaborazione con il Comune di Milano, comprese le relative <i>"Specifiche tecniche"</i> , edizione 2023, nonché tutti gli altri Prezzari, comprensivi delle relative <i>"Specifiche tecniche"</i> , utilizzati per la redazione dei prezzi in Elenco Prezzi;
<b>Mediatore di Cantiere</b>	figura informata sui lavori e incaricata dalla Stazione Appaltante di fornire supporto ai cittadini per la loro informazione e per la risoluzione di criticità e disagi
<b>Offerta di Gestione Informativa o oGI</b>	il documento redatto dall'Appaltatore in sede di offerta che, in risposta ai requisiti del Capitolato Informativo, struttura temporalmente e sistemicamente i flussi informativi della catena delle prestazioni e dei lavori dell'Appaltatore, ne illustra le interazioni con i processi informativi e decisionali dell'Appaltatore stesso all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati, descrive la configurazione organizzativa e strumentale degli operatori, precisa le responsabilità degli attori coinvolti
<b>Ordine di Servizio di avvio</b>	l'ordine di servizio con il quale il RUP dispone l'avvio della progettazione esecutiva
<b>Opera o Tranvia</b>	la linea tranviaria di Brescia "T2" (Pendolina-Fiera) oggetto dell'Appalto
<b>Parti/Parte</b>	la Stazione Appaltante e l'Appaltatore congiuntamente o disgiuntamente intesi
<b>Piano di Gestione Informativa o pGI</b>	il documento redatto dall'Appaltatore sulla base dell'offerta di gestione informativa, da sottoporre alla Stazione Appaltante per approvazione ai sensi del presente CSA
<b>Piano di Qualità</b>	il documento previsto dall'art. 32, co. 5, dell'allegato I.7 al Codice,

<b>dell'Appaltatore o PQ</b>	predisposto dall'Appaltatore e approvato dal DL, contenente la pianificazione e programmazione di condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi in fase esecutiva
<b>POP</b>	Pacchetto Omogeneo di Progettazione o Pacchetti Omogenei di Progettazione
<b>POS</b>	il Piano Operativo di Sicurezza previsto dal D.Lgs. 81/2008
<b>Progetto Definitivo o PD</b>	il progetto definitivo redatto ai sensi del D.Lgs. 50/2016, approvato dal Comune e posto a base di Gara, contenente le indicazioni grafiche o numeriche o descrittive dell'oggetto dell'Appalto, comprensivo delle condizioni e prescrizioni rese in sede di approvazione
<b>Progetto Esecutivo</b>	il progetto esecutivo che l'Appaltatore è obbligato a predisporre, in ottemperanza al Progetto Definitivo, alle prescrizioni di cui al Contratto, al CSA e agli altri Documenti Contrattuali e in conformità alla normativa vigente in materia, e approvato dalla Stazione Appaltante
<b>Programma della Progettazione o PP</b>	il documento, redatto dall'Appaltatore e facente parte del Progetto Esecutivo, nel quale vengono elencati gli elaborati costituenti il Progetto medesimo, vengono definiti i POP e viene programmato lo sviluppo temporale di invio e di approvazione degli stralci di progettazione, in maniera coerente con il Programma Esecutivo delle Prestazioni
<b>Programma Esecutivo delle Prestazioni o PEP</b>	il documento che, predisposto dall'Appaltatore, recepisce e approfondisce il Cronoprogramma e, in quanto tale, diverrà parte integrante del Contratto
<b>PSC</b>	il Piano di Sicurezza e Coordinamento previsto dal D.Lgs. 81/2008
<b>Referente della Comunicazione dell'Appaltatore</b>	il referente, per conto dell'Appaltatore, della gestione dei flussi informativi e comunicativi interni ed esterni
<b>Responsabile dei Lavori</b>	il soggetto incaricato dalla Stazione Appaltante per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal D.Lgs. 81/2008
<b>RP</b>	il Responsabile del Procedimento eventualmente nominato dalla Stazione Appaltante per un determinato procedimento/fase
<b>RUP o Responsabile Unico del Progetto</b>	il Responsabile Unico del Progetto nominato dalla Stazione Appaltante ai sensi dell'art. 15 del Codice e relativo allegato I.2
<b>Sistema di gestione BIM</b>	("sistema di gestione" nell'accezione della UNI EN ISO 9001:2015) l'insieme di regole e processi di cui l'organizzazione si dota per gestire le attività direttamente o indirettamente connesse al BIM di sua competenza all'interno della catena di fornitura per ogni fase dei processi digitali

<b>SSR</b>	struttura di supporto al RUP
<b>Stazione Appaltante o Brescia Mobilità o BSM o Committente</b>	BRESCIA MOBILITÀ S.p.A.
<b>WBE</b>	un singolo elemento di WBS
<b>WBS</b>	( <i>Work Breakdown Structure</i> ) la scomposizione gerarchica delle opere da eseguire in cui ogni livello successivo comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto

### 3.2. Acronimi

CAM-Edilizia	Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto del Ministero della transizione ecologica 23 giugno 2022
CAM-Verde	Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 marzo 2020
CSA	Documento contrattuale di base "Capitolato speciale d'appalto")
DL	Direzione Lavori
EN	European Standard
ISO	International Organization for Standardization
BSM	Brescia Mobilità SpA
PAC	Piano ambientale della cantierizzazione
POP	Pacchetto Omogeneo di Progettazione o Stralcio
PD	Progetto Definitivo (il progetto posto a base di gara)
PE	Progetto Esecutivo (il progetto esecutivo che deve redigere l'Appaltatore)
PP	Piano della Progettazione
PQ	Piano di Qualità dell'Appaltatore
PSC	Piano di Sicurezza e di Coordinamento
p.c.	piano campagna
UE	Unione europea
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
WBS	Work Breakdown Structure

WP

Work Package

## **4. PIANIFICAZIONE E CONTROLLO DELLA COMMESSA**

---

### **4.1. Work Breakdown Structure (WBS)**

Rappresenta la scomposizione gerarchica delle opere da eseguire, in cui ogni livello successivo comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto.

La WBS di riferimento è definita nel documento “Allegato B – Disarticolazione spaziale dell’opera e WBS” del Capitolato Informativo, eventualmente integrato dalle modifiche specificate nel oGI e nel pGI dell’Appaltatore approvato da BSM.

I Work Package (WP) corrispondono al livello più basso della gerarchia definita dalla WBS. I WP sono gli elementi in base ai quali è possibile effettuare la stima dei tempi e dei costi dell’opera.

La WBS dell’opera è parte integrante della tabella dei pesi convenzionali redatta dall’Appaltatore nella Progettazione Esecutiva.

### **4.2. Piano della Progettazione**

Come definito nel CSA, il Piano della Progettazione (PP) è il documento, facente parte del Progetto Esecutivo, nel quale vengono elencati gli elaborati costituenti il Progetto Esecutivo.

Vengono definiti pacchetti omogenei di progettazione esecutiva (“Stralci”) e viene programmato lo sviluppo temporale di invio e di approvazione degli Stralci di progettazione, in maniera corrispondente con quanto previsto nel Programma esecutivo delle prestazioni.

Il PP dev’essere consegnato dall’Appaltatore, contestualmente al pGI, e sottoposto al Committente per approvazione, che avviene entro i successivi 15 (quindici) giorni. La Stazione Appaltante ai fini dell’approvazione si riserva di poter chiedere modifiche e integrazioni, assegnando all’Appaltatore congruo termine, valutato ad insindacabile giudizio del RUP.

Il PP indica inoltre quali degli elaborati grafici che saranno prodotti non saranno estratti dai modelli informativi BIM, motivando tale scelta, in coerenza con il pGI approvato dal Committente.

L’Appaltatore esplicita nel piano della Gestione Informativa (pGI) la programmazione in merito alla gestione informativa e alla modellazione, in coerenza con gli altri documenti contrattuali, in particolare il PP, il Cronoprogramma dei lavori e il Programma esecutivo delle prestazioni.

Secondo quanto previsto dal Capitolato Informativo, è consegnata una copia dell’intero Progetto Esecutivo approvato, compresi i relativi modelli BIM, in formato nativo e in formato aperto IFC. La consegna avviene sia all’approvazione del singolo Stralcio, sia al completamento della Progettazione Esecutiva di tutti gli Stralci.

Ai fini della cantierizzazione delle opere accettare ed approvate, gli elaborati di ogni Pacchetto Omogeneo

di Progettazione approvato dovranno essere prodotti in 3 (tre) copie cartacee, per essere così distribuite:

- una copia da depositarsi in cantiere;
- una copia da consegnarsi alla DL;
- una copia da consegnarsi a BSM.

### **4.3. Criteri per l'avanzamento delle attività di progettazione e costruzione**

Fermo restando quanto stabilito nel CSA in merito alla disciplina economica, si precisa che, ai soli fini della contabilizzazione, le opere devono essere valorizzate tramite la “Tabella dei pesi convenzionali” riportata al § 14.

Nella tabella l'importo globale offerto per l'esecuzione dei lavori (ovvero al netto degli oneri per la progettazione esecutiva e dei servizi di manutenzione previsti a seguito della fornitura dei rotabili) è posto pari al 100%.

Gli avanzamenti (riconoscimenti economici) previsti per i vari componenti dell'Appalto saranno regolati secondo avanzamenti lineari.

La tabella dei pesi convenzionali è necessariamente aggiornata in caso di approvazione di varianti, ai sensi dell'art. 120 del Codice, entro e non oltre 20 (venti) giorni naturali consecutivi dalla data di sottoscrizione del relativo Atto Aggiuntivo o emissione del relativo Ordine di Servizio.

### **4.4. Sistema di gestione BIM**

Vale quanto disciplinato nel CSA, con riferimento al Capitolato Informativo, all'offerta di Gestione Informativa e al piano di Gestione Informativa.

### **4.5. Cronoprogramma di riferimento**

Vedere art. “CRONOPROGRAMMA E PROGRAMMA ESECUTIVO DELLE PRESTAZIONI” del CSA e l'elaborato BST2-PD-LG00-COM-CRO-K001-A1.

### **4.6. Programma esecutivo delle prestazioni**

Il Programma esecutivo delle prestazioni (vedere art. “CRONOPROGRAMMA E PROGRAMMA ESECUTIVO DELLE PRESTAZIONI” del CSA) rappresenta il principale strumento di gestione, coordinamento e controllo delle attività svolte da parte di tutti i soggetti interessati e di interfaccia con la Stazione Appaltante.



Il programma esecutivo delle prestazioni deve soddisfare i seguenti obiettivi:

- per l'Appaltatore:
  - o pianificare le attività e le sequenze necessarie a raggiungere lo scopo contrattuale;
  - o fornire stato attuale e tendenza delle attività del Progetto al management responsabile dell'esecuzione del lavoro.
- per la Stazione Appaltante:
  - o acquisire e mantenere fiducia nella capacità/possibilità dell'Appaltatore di ottemperare agli obblighi contrattuali;
  - o ottenere visibilità sulla pianificazione dell'Appaltatore;
  - o capire e valutare l'approccio dell'Appaltatore per ottemperare agli obblighi contrattuali;
  - o supportare il monitoraggio degli avanzamenti dell'Appaltatore.

In aggiunta a quanto disciplinato nel CSA, si precisa quanto segue.

- 1) Mentre il cronoprogramma del Progetto Definitivo posto a base di gara è redatto con riferimento a una tempistica convenzionale ("Mese 1", "Mese 2", ecc.), il Programma esecutivo delle prestazioni deve essere redatto con riferimento al calendario effettivo.
- 2) Il Programma esecutivo delle prestazioni deve riportare i vari interventi sui servizi a rete (risoluzione di interferenze con sottoservizi, interventi sugli impianti di illuminazione pubblica, allacciamenti, ecc.) pianificati e concordati con gli Enti e le Aziende che gestiscono i servizi stessi.
- 3) Il Programma esecutivo delle prestazioni deve riportare le fasi di viabilità provvisoria che dovranno essere studiate nel Progetto Esecutivo e discusse con la Polizia Locale, ed oggetto del preventivo rilascio delle relative ordinanze da parte dei competenti organi comunali.
- 4) Il Programma esecutivo delle prestazioni deve essere coerente con il Cronoprogramma di offerta dell'Appaltatore.
- 5) Il Programma esecutivo delle prestazioni deve essere calibrato in modo che gli interventi di risoluzione delle interferenze relative alle reti di servizi particolari siano previsti nel rispetto delle stagionalità, (es. intervento su rete acquedottistica nel periodo da ottobre ad aprile; interventi su rete TLR escludente il periodo da ottobre ad aprile e quanto altro indicato nel capitolo 8 del Capitolato relativo ai Sottoservizi (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R014-A1).

Inoltre, per quanto riguarda i criteri di redazione del Programma esecutivo delle prestazioni, si precisa quanto segue.

- 1) L'organizzazione del Programma esecutivo delle prestazioni deve essere coerente con la logica di suddivisione WBS / fasi realizzative prevista nel cronoprogramma di riferimento del Progetto Definitivo. In particolare, per ciascuna fase di realizzazione si devono univocamente individuare la WBS, le parti d'Opera e i relativi Work Package (WP).
- 2) Il programma deve essere costruito in ottica di gestione e controllo delle attività e le durate delle

stesse non dovranno essere maggiori di 20 giorni lavorativi, in modo da consentire un facile controllo dell'avanzamento.

Il Programma esecutivo delle prestazioni deve essere corredato da una relazione che contenga la spiegazione di come è stato costruito e la strategia con cui l'Appaltatore intende portare a compimento il lavoro. Tale relazione esplicativa deve contenere informazioni in merito a come siano stati considerati e valutati ai fini della quantificazione delle durate:

- i cicli e le sequenze di lavoro;
- la mobilitazione della forza lavoro e dei mezzi d'opera da parte dell'Appaltatore;
- la capacità produttiva utilizzata per calcolare le durate delle attività;
- i turni considerati per calcolare le durate delle attività;
- la quantità di manodopera richiesta distinta per specializzazione;
- gli orari di lavoro pianificati;
- i computi e le quantità utilizzate per sviluppare il cronoprogramma;
- il cadenzamento delle forniture, del materiale rotabile e dei relativi attrezzaggi;

il tutto in modo da garantire la messa in esercizio nei termini contrattuali, previo svolgimento di tutti i test e i collaudi prodromici all'ottenimento dei Nulla Osta necessari all'attivazione dell'esercizio tranviario.

La descrizione testuale deve essere sufficientemente dettagliata per giustificare le durate indicate, i ritardi e gli anticipi delle attività del cronoprogramma, nonché la quantità di manodopera prevista, distinta per specializzazione di personale, di mezzi d'opera, attrezzi e materiali.

#### **4.7. Pianificazione dettagliata di progetto**

L'Appaltatore fornisce nel corso della prima settimana di ogni mese, a partire dalla consegna del Programma esecutivo delle prestazioni, una pianificazione dettagliata per i 3 (tre) mesi successivi.

Tale pianificazione indica l'insieme delle attività dell'Appaltatore per il mese in corso e per i 2 (due) mesi successivi, aggiornando il Programma esecutivo delle prestazioni.

L'Appaltatore provvede ad aggiornare il planning, verificando il rispetto degli obiettivi pianificati, ed eventualmente integrando il programma con ulteriori attività che potranno rendersi necessarie per varianti in corso d'opera. Tale pianificazione è utilizzata dalla Committente anche per organizzarsi allo scopo di partecipare ad ispezioni, verifiche, test e controlli.

Il dettaglio della pianificazione è tale per cui l'organizzazione delle attività esposte sia sviluppata su scala cronologica non superiore alle 2 (due) settimane.

Tale programmazione evidenzia e sintetizza le principali attività, le eventuali situazioni critiche che potrebbero impedire il raggiungimento degli obiettivi e le azioni correttive messe in atto o proposte.

#### **4.8. Pianificazione mensile**

L'Appaltatore, il primo giorno di ogni settimana a partire dalla consegna della pianificazione dettagliata di progetto, fornisce alla Committente una pianificazione dettagliata per le 4 (quattro) settimane future.

Tale pianificazione indica l'insieme delle attività dell'appaltatore, incluso il dettaglio delle forniture, dei test e dei controlli programmati, per la settimana in corso e per le 3 (tre) settimane successive.

Il dettaglio della pianificazione è tale per cui l'organizzazione delle attività esposte sia sviluppata su scala cronologica non superiore alla giornata.

## 5. PROGETTAZIONE ESECUTIVA

---

### 5.1. Progetto esecutivo delle opere civili

Come definito nel CSA, il Progetto Esecutivo deve essere predisposto per Stralci, sulla base del Piano della Progettazione (PP – vedere § 4.2). Ciascuno Stralcio deve avere un grado di completezza adeguato rispetto alla fase di lavoro cui esso si riferisce.

Non verranno accettati Stralci che non presentino tale grado di completezza, necessario anche per permettere la verifica degli elaborati costituenti ciascuno Stralcio.

Fermo restando quanto disciplinato nel CSA, il Progetto Esecutivo è composto dai dagli elaborati previsti ai sensi degli artt. dal 41 al 43 del Codice e degli artt. dal 22 al 33 dell'Allegato I.7 del Codice medesimo.

È esclusa la redazione dei seguenti elaborati:

- il Capitolato speciale d'appalto (tutte le Sezioni);
- il Capitolato Informativo;
- il Computo metrico estimativo (vedere precisazione "e");
- l'Elenco dei prezzi unitari di progetto (vedere precisazione "e");
- gli elaborati che sono serviti a suo tempo per l'ottenimento di autorizzazioni (per esempio, lo Studio di fattibilità ambientale, gli elaborati relativi alla compatibilità paesaggistica, gli elaborati per la Verifica di Assoggettabilità a VIA, ecc.), salvo che, per qualsiasi ragione, si rendano ancora necessari;

Valgono inoltre le seguenti prescrizioni:

- a) i corrispondenti elaborati del Progetto Esecutivo dovranno avere un grado di dettaglio e una scala grafica adeguati al livello di progettazione;
- b) la corrispondenza fra gli elaborati del Progetto Definitivo e quelli del Progetto Esecutivo deve essere tracciata nel PP (§ 4.2);
- c) è possibile che un elaborato del Progetto Definitivo non abbia un esatto corrispondente nel Progetto Esecutivo, perché superato da altri elaborati del PE stesso. In tal caso, la corrispondenza fra l'elaborato del PD e il/i nuovo/i elaborato/i del PE deve essere tracciata nel PP;
- d) i contenuti delle Sezioni specialistiche del CSA (Capitolati Tecnici o Specifiche Tecniche) dovranno essere riportati in Relazioni specialistiche di dettaglio, per ciascun sottosistema, con le necessarie integrazioni esecutive e costruttive. In linea generale non sono ammesse deviazioni o deroghe rispetto ai requisiti tecnici e prestazionali richiesti nel CSA; qualora l'Appaltatore ritenesse necessarie messe a punto dei requisiti tecnici e prestazionali, tali deviazioni dovranno essere esplicitamente evidenziate sia nelle Relazioni specialistiche di dettaglio sia nelle lettere di trasmissione degli Stralci di Progetto Esecutivo contenenti le Relazioni stesse;

- e) il Computo metrico estimativo e l'Elenco dei prezzi unitari devono essere prodotti solo in caso di variante, a corredo della medesima. In tal caso, il Computo metrico estimativo deve essere "comparativo", ovvero deve dare evidenza delle parti di Computo metrico estimativo di Contratto che vengono sostituite (salvo che si tratti di opere totalmente aggiuntive). L'Elenco prezzi unitari deve essere prodotto se il progetto di variante prevede articoli non già contemplati nell'Elenco dei prezzi unitari di contratto. Circa il fatto che le quantità delle opere interessate dalla variante debbano essere computate in maniera tradizionale o essere estratte dai modelli informativi, si veda quanto stabilito nel Capitolato Informativo;
- f) l'Appaltatore è tenuto all'integrale rispetto delle prescrizioni impartite dall'Amministrazione Comunale per la progettazione esecutiva con deliberazione di Consiglio Comunale n. 39 del 24.04.2024 di approvazione del progetto definitivo e relativi allegati, oltre a quanto già espresso in sede di Verifica di Assoggettabilità a VIA;
- g) l'Appaltatore provvede all'aggiornamento del Piano Particellare, anche in relazione alle prescrizioni impartite dall'Amministrazione Comunale per la progettazione esecutiva con deliberazione di Consiglio Comunale n. 39 del 24.04.2024 di approvazione del progetto definitivo e relativi allegati, oltre a quanto già espresso in sede di Verifica di Assoggettabilità a VIA;
- h) Rimane a carico dell'Appaltatore l'integrazione a sue spese di tutti i rilievi eventualmente necessari alla Progettazione Esecutiva e all'integrale esecuzione dei lavori, nonché in caso di variante. I rilievi devono essere effettuati con le stesse metodologie e almeno con la stessa precisione di quelli forniti da BSM. L'aggiornamento di eventuali rilievi, dovuti alla mutazione dello stato di fatto dei luoghi rispetto ai rilievi forniti con il Progetto Definitivo, rimangono a totale onere dell'Appaltatore.

Sono inoltre compresi nel Progetto Esecutivo:

- 1) Il piano di Gestione Informativa, secondo le indicazioni del Capitolato Informativo e di quanto previsto nell'offerta di Gestione Informativa.
- 2) Gli elaborati di cui, nelle altre Sezioni del CSA o in altri elaborati del Progetto, viene richiesta la redazione, anche se qui non richiamati.
- 3) Gli elaborati necessari per ottemperare alle osservazioni espresse in Conferenza di Servizi decisoria, secondo quanto riportato nel verbale della stessa Conferenza, e nei relativi allegati, trasmesso con Protocollo N.0389597/2023 del 15/12/2023
- 4) La Relazione di ottemperanza alle prescrizioni della Conferenza di Servizi (rif. BST2-PD-LG00-COM-GEN-R010-A1).
- 5) Gli elaborati che si rendono necessari in conseguenza di quanto offerto dall'Appaltatore in sede di gara.
- 6) Il programma esecutivo delle prestazioni e la relativa relazione esplicativa (vedere § 4.6).
- 7) La relazione di verifica dell'applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM – vedere § 7.1).
- 8) L'aggiornamento del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC – elaborati con nomenclatura BST2-

PD-LG00-COM-PSC), e relativi allegati, tenendo conto altresì:

- delle determinazioni della Conferenza di Servizi decisoria, secondo quanto definito nel verbale della Conferenza stessa, e nei relativi allegati, trasmesso con Protocollo N.0389597/2023 del 15/12/2023;
  - della valutazione dei CAM;
  - del Piano di monitoraggio ambientale e relativi allegati (documento BST2-PD-LG00-COM-AMB-R004-A1);
  - dello Studio di Fattibilità Ambientale e relativi allegati (documento BST2-PD-LG00-COM-AMB-R002-A1 );
  - delle migliorie eventualmente offerte in sede di gara.
- 9) Il Piano di manutenzione dell'opera, sulla base del Progetto Definitivo, dal CSA e secondo quanto previsto dal D.lgs. n. 36/2023.
- 10) Sviluppo di dettaglio delle cantierizzazioni e della viabilità alternativa.

## **5.2. Progettazione esecutiva degli impianti**

Per le Specifiche tecniche del CSA relative agli impianti (rispettivamente BST2-PD-LG00-COM-CDP-R006-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R007-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R008-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R009-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R010-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R011-A1, BST2-PD-LG00-COM-CDP-R012-A1) vale quanto specificato al precedente § 5.1, lettera d).

Oltre a tali elaborati, l'Appaltatore dovrà, come minimo, redigere e trasmettere i seguenti elaborati aggiuntivi:

- disegni particolareggiati e aggiornati di installazione delle apparecchiature;
- disegni particolareggiati e aggiornati dell'inserimento delle apparecchiature negli armadi di contenimento previsti;
- schemi di cablaggio e di installazione degli apparati con indicazione di morsettiere, connettori, ecc...;
- tabelle cavi FROM-TO;
- planimetrie di dettaglio dei percorsi cavi e piano occupazione polifore e canaline portacavi, in particolare:
  - o presso le SSE: tra i diversi container, all'interno di ogni container e tra container e linea;
  - o lungo linea (ad esempio con riferimento alle derivazioni necessarie per i collegamenti di risalita delle alimentazioni tra polifora e pali);
- l'elenco degli stati, delle misure, degli allarmi e dei comandi messi a disposizione da ogni impianto al sistema di Supervisione locale, al sistema di Telecomando e agli altri eventuali sistemi interfacciati;
- relazioni di calcolo elettrico, meccanico e delle parti strutturali degli impianti e della linea di contatto;

- il Piano di Manutenzione di ciascun apparato / elemento / impianto, per concorrere al Piano di Manutenzione dell'opera di cui al § 5.1, punto 9).

### **5.3. Progettazione della cantierizzazione, della sicurezza e delle viabilità alternative**

I criteri e i vincoli di base cui attenersi per la progettazione esecutiva della viabilità provvisoria sono definiti negli elaborati del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC – elaborati con nomenclatura BST2-PD-LG00-COM-PSC), e relativi allegati .

Con la Progettazione Esecutiva sono redatte planimetrie di cantierizzazione che, per ciascuna tratta e/o Stralcio, rappresentino la cantierizzazione di ogni fase/sottofase, con indicazione almeno dei seguenti elementi:

- tipologia delle recinzioni, in funzione del contesto (area verde, area su strada, ...) e delle lavorazioni previste;
- accessi di cantiere;
- ubicazione aree logistiche, depositi, ecc.;
- segnaletica;
- cartellonistica.

La progettazione delle cantierizzazioni contiene espressamente lo studio dettagliato della viabilità provvisoria e di accesso ai cantieri, nonché delle alternative di circolazione negli ambiti più prossimi al cantiere, con l'obiettivo di ridurre al minimo le interferenze con il traffico, locale e di attraversamento, e il pericolo per l'utenza debole.

L'Appaltatore, d'intesa con la Direzione dei Lavori (DL), sottopone la progettazione della cantierizzazione e della viabilità alternativa/provvisoria ai competenti Uffici del Comune di Brescia (Polizia locale e Ufficio Mobilità) secondo quanto indicato al capitolo 5 del Capitolato tecnico delle opere edili (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R003-A1). La medesima documentazione dovrà essere fornita e sottoposta ad eventuali ulteriori Soggetti terzi ai fini della necessaria condivisione e/o ottenimento di autorizzazioni, ove ne ricorrano i presupposti, anche a semplice richiesta della Stazione Appaltante.

Per quanto riguarda il coordinamento della sicurezza, si veda il CSA, art. "DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA".

Nell'ambito del Progetto Esecutivo, l'Appaltatore deve aggiornare e integrare il Fascicolo tecnico dell'opera.

### **5.4. Progetto del materiale rotabile**

Per il dettaglio dei contenuti di cui al presente capitolo, si rimanda integralmente a quanto previsto dal

## **5.5. Standard di progettazione**

Tutti gli elaborati (disegni e relazioni) devono essere conformi alle prescrizioni della procedura BSM "Specifiche del Piano della Qualità" (allegato BST2\_GA\_CSAGN\_01A al CSA), facente parte della documentazione contrattuale, nonché del PQ prodotto dall'Appaltatore e approvato dal Committente.

Una volta che l'Appaltatore e BSM avranno valutato che l'elaborato è ormai consolidato, dovrà essere compilata anche la data di emissione BSM e l'elaborato sarà considerato "emesso". Da quel punto in avanti ogni eventuale ulteriore aggiornamento dovrà essere esplicitato anche nel riquadro delle iscrizioni BSM.

Sarà definito come "Emesso" l'elaborato che ottiene l'approvazione del PCM e di BSM.



## 6. GESTIONE DELLA QUALITÀ DEL PROGETTO

---

### 6.1. Generalità

Le attività di progettazione e costruzione dovranno essere supportate da un Sistema di gestione per la Qualità conforme alla ISO 9001.

Nella progettazione di dettaglio costruttivo e nella realizzazione delle opere l'Appaltatore dovrà fare riferimento alle seguenti norme:

- UNI EN ISO 9001      Sistemi di gestione per la Qualità - Requisiti
- UNI ISO 10005      Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per i piani della qualità
- UNI ISO 10006      Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per la gestione per la qualità nei progetti
- UNI ISO 10007      Sistemi di gestione per la qualità - Linee guida per la gestione della configurazione

L'Appaltatore dovrà, in conformità al proprio Sistema Qualità, predisporre il Piano di Qualità rispettando i contenuti, le prescrizioni e le specifiche del documento "Specifiche del Piano della Qualità" (allegato BST2\_GA\_CSAGN\_01A al CSA), facente parte della documentazione contrattuale.

Il PQ viene redatto entro 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi dall'ordine di servizio che dispone l'avvio dell'attività di progettazione. La Stazione Appaltante ai fini dell'approvazione si riserva di poter chiedere modifiche e integrazioni, assegnando all'Appaltatore congruo termine, valutato ad insindacabile giudizio del RUP.

L'Appaltatore, previa approvazione di BSM, potrà predisporre alcune parti del PQ, inerenti ad esempio a singole opere individuati dalla WBS, nel corso della realizzazione delle opere. Questi capitoli dovranno comunque essere sottoposti all'approvazione di BSM prima dell'inizio delle relative attività costruttive.

Il PQ è soggetto ad aggiornamenti e revisioni in funzione di:

- Affinamenti;
- Cambiamenti organizzativi;
- Varianti;
- Controlli effettuati.

Ogni aggiornamento e revisione dovrà essere sottoposto preventivamente all'approvazione di BSM.

Per i contenuti e le modalità di predisposizione del Piano di Qualità si rimanda alle specifiche del documento "Specifiche del Piano della Qualità" (allegato BST2\_GA\_CSAGN\_01A al CSA), facente parte della documentazione contrattuale.

## **7. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

---

### **7.1. Criteri Ambientali Minimi - CAM**

Nello sviluppo dell'appalto è necessario applicare, seguendo anche quanto indicato nella relazione BST2-PD-LG00-COM-GEN-R005-A1 Criteri Ambientali Minimi, i Criteri Ambientali Minimi previsti dalla normativa vigente.

### **7.2. Gestione delle materie derivanti dalle demolizioni e dagli scavi**

#### **7.2.1. Gestione come rifiuto**

Per le materie derivanti dalle demolizioni, come specificato al precedente § 7.1, deve essere applicato il criterio 2.6.2 dei CAM Edilizia.

Per quanto riguarda le materie derivanti dagli scavi di cui non si prevede un riutilizzo nei lavori, esse devono essere sottoposte a caratterizzazione, da eseguirsi sul tal quale per determinare la pericolosità del rifiuto.

Qualora il rifiuto risulti non pericoloso, esso deve essere sottoposto a test di cessione, per determinare il suo destino più idoneo (in ordine di preferibilità ambientale):

- a impianto di recupero (purché i risultati del test di cessione rispettino i limiti dell'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998, come modificato e integrato dal D.M. n. 186/2006);
- a discarica per rifiuti inerti (purché i risultati del test di cessione rispettino i limiti di Tabella 2 dell'Allegato 4 del D.lgs. n. 121/2020 e le analisi chimiche dei contaminanti organici rilevino valori inferiori a quelli di Tabella 4 dello stesso decreto);
- a discarica per rifiuti speciali (non pericolosi) (purché i risultati del test di cessione rispettino i limiti di Tabella 5a dell'Allegato 4 del D.lgs. n. 121/2020).

#### **7.2.2. Riutilizzo dei materiali di scavo**

Per il rispetto dei criteri ed obiettivi dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale, il riutilizzo dei materiali di scavo è da preferirsi rispetto alla gestione come rifiuto. Non essendo noti al momento della redazione del Progetto possibili siti di destino, è stato progettualmente previsto e valorizzato che il materiale in esubero venga gestito come rifiuto e, pertanto, inviato a discariche o a impianti di recupero (a seconda dei casi).

In considerazione di tutto quanto sopra, l'Appaltatore deve indagare la disponibilità di siti idonei allo scopo e, di conseguenza, può proporre varianti migliorative per il riutilizzo di detti materiali. Resta a carico dell'Appaltatore la predisposizione del Piano di Utilizzo e degli altri obblighi previsti dal D.P.R. n. 120/2017.

### **7.2.3. Rendicontazione delle materie**

Tutte le attività di cui ai precedenti §§ 7.2.1 e 7.2.2, in termini di indagini, materie movimentate e relative certificazioni/documentazioni, devono essere rendicontate in ciascun Rapporto Ambientale Periodico di cui al successivo §7.3.

### **7.3. Rendicontazione dei risultati ambientali dell'intervento**

Con cadenza e termini temporali coerenti con la redazione degli stati di avanzamento lavori (disciplinata nel CSA), l'Appaltatore deve redigere e trasmettere a BSM e alla DL il Rapporto Ambientale Periodico. Questo documento deve riportare come minimo:

- risultati delle attività di gestione ambientale del cantiere e di monitoraggio ambientale, evidenziando eventuali sopravvenienze ambientali che potrebbero avere effetti sul sistema di gestione ambientale;
- richieste di deroghe ai limiti di rumore;
- casi specifici dei miglioramenti conseguiti;
- Non Conformità rilevate in materia ambientale, sia aperte che chiuse, e relative azioni correttive;
- verbali di ispezioni, audit, Ordini di Servizio della DL, e simili;
- altre informazioni che l'Appaltatore ritiene utile segnalare;
- altre informazioni richieste come integrative dalla DL.

Al Rapporto Ambientale Periodico devono essere altresì allegati i dati e le documentazioni relative alla gestione delle materie di risulta di cui al precedente § 7.2.3.

### **7.4. Prescrizioni di salvaguardia delle alberature esistenti**

Fermo restando quanto previsto nelle Specifiche Tecniche annesse al Prezzario di Regione Lombardia, nelle Specifiche Tecniche del CSA, nel Regolamento d'uso e tutela del verde pubblico e privato del Comune di Brescia, nel Regolamento Edilizio del Comune di Brescia, nei CAM di cui al precedente § 7.1 e nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC – elaborati con nomenclatura BST2-PD-LG00-COM-PSC), e relativi allegati, devono essere rispettate anche le seguenti prescrizioni.

- Per impedire danni provocati dai lavori di cantiere, le superfici vegetali da conservare, devono essere recintate con rete metallica o altra recinzione invalicabile alta almeno 2 m. Nell'ambito delle suddette superfici non possono essere versati oli minerali, acidi, basi, vernici, e altre sostanze aventi un effetto inquinante sul suolo.
- Per la difesa contro danni meccanici, come escoriazioni della corteccia da parte di veicoli o attrezzature di cantiere tutti gli alberi isolati nell'ambito del cantiere devono essere muniti di un solido dispositivo di protezione, costituito da una recinzione che racchiuda la superficie del suolo

sotto la chioma, estesa su tutti i lati per almeno due metri. Se per insufficienza di spazio a giudizio della DL non è possibile la messa in sicurezza dell'intera superficie descritta, gli alberi devono essere protetti mediante una incamiciatura di tavole di legno alte almeno 2 m., disposta contro il tronco, con l'interposizione di materiali - cuscinetto (es. gomme di autoveicoli) evitando di collocare le tavole direttamente sulle radici. Alberi che, a seguito di lavori di disboscamento, sono rimasti isolati e quindi esposti improvvisamente al sole, devono essere protetti, se richiesto dalla specie, mediante fasciatura del tronco e dei rami con iuta e lino.

- Dove i lavori di scavo sono a distanza inferiore a quelle minime stabilite dal Regolamento del Verde è necessario procedere con particolari precauzioni, quali lo scavo a mano, localizzando inizialmente forma e posizione dell'apparato radicale interessato con soffiatori ad alta pressione o aspiratori allo scopo di consentirne la corretta individuazione ed il rispetto delle radici di maggiori dimensioni evitando tagli e danneggiamenti. Gli eventuali tagli delle radici che si rendessero necessari devono essere eseguiti in modo netto e le radici spalmate subito con apposito mastice sigillante con aggiunta di fungicidi in ragione del 2-3%.
- Nell'area di pertinenza degli alberi e nelle aree verdi non è permesso il transito di mezzi, fatta eccezione per i casi in cui la stessa risulti pavimentata oppure sia stata protetta con uno strato di materiale inerte drenante avente uno spessore minimo di 20 cm, sul quale si devono fissare tavole di legno. Dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo deve essere scarificato avendo cura di non danneggiare le radici.
- L'Appaltatore deve essere supportato da un professionista in grado di valutare in corso d'opera l'interferenza degli scavi con gli apparati radicali. Compito del professionista è di sorvegliare puntualmente il procedere dello scavo in prossimità delle situazioni di maggiore criticità pronto a intervenire in caso di presenza di apparati radicali, supervisionando la corretta applicazione delle procedure di protezione dei cordoni radicali di maggiori dimensioni. Inoltre, il professionista dovrà redigere al termine dei lavori una relazione agronomica dettagliata di chiusura lavori con analisi puntuale delle interferenze rilevate con esaustiva documentazione fotografica delle trincee a scavo aperto per eventuali successive valutazioni sulle condizioni fitosanitarie della piante interferite.

## **7.5. Norme di comportamento**

Fermi restando gli obblighi dell'Appaltatore stabiliti nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC – elaborati con nomenclatura BST2-PD-LG00-COM-PSC), e relativi allegati, l'Appaltatore è tenuto a rispettare e a far rispettare a tutte le maestranze (proprie, dei subappaltatori, dei subfornitori), almeno le seguenti regole di comportamento al fine del contenimento dei disagi sulla cittadinanza:

- a) assicurare lo spegnimento dei motori, delle macchine e delle attrezzature quando non sono in uso, al fine di ridurre l'inquinamento acustico, vibrazionale e ambientale;
- b) proteggere adeguatamente per tutta la durata dei lavori gli alberi e la vegetazione lungo il perimetro

di cantiere, al fine di evitare danneggiamenti dovuti alle lavorazioni o ai movimenti delle macchine (vedasi capitolo specifico);

- c) individuare i percorsi più idonei dei mezzi di approvvigionamento di cantiere al fine di ridurre al minimo l'impatto a livello acustico, di produzione di polveri e detriti e di traffico, con particolare riguardo alle ore punta;
- d) assicurare la costante pulizia degli accessi al cantiere e degli spazi pubblici (strade, parcheggi, ecc) adiacenti al cantiere;
- e) mantenere sempre le recinzioni di cantiere pulite e ordinate, prevedendone un lavaggio periodico;
- f) mantenere tutti i camminamenti intorno al cantiere sicuri e in buone condizioni, prevedendo rampe per sedie a rotelle e carrozzine dove le attività di cantiere interferiscono con il marciapiede.

## **8. INFORMAZIONE ALLA CITTADINANZA**

---

Per la realizzazione delle opere della tranvia, che si sviluppa in buona parte in un ambito urbano complesso e delicato, è essenziale l'informazione ai cittadini.

L'Appaltatore, su indicazioni di BSM, svolge le attività di comunicazione a lui afferenti con la massima diligenza e disponibilità possibili. D'altronde è evidente la ricaduta positiva che potrà derivare sull'andamento dei lavori da un rapporto corretto, disponibile e disteso verso i cittadini.

### **8.1. Oneri a carico dell'appaltatore**

L'Appaltatore fornisce a BSM le seguenti informazioni ogni puntuale variazione di viabilità, con particolare riferimento all'apertura e alla chiusura delle strade e alla modifica delle diverse fasi di ogni singolo cantiere;

L'Appaltatore deve altresì, durante i lavori, mettere in atto comportamenti "virtuosi", che favoriscano la creazione di un'atmosfera positiva intorno ai lavori.

### **8.2. Strumenti di comunicazione per fasi significative dei lavori**

L'Appaltatore provvede, a propria cura e spese, a mettere in atto i seguenti strumenti di comunicazione.

Il RUP si riserva di attivare ulteriori iniziative presso i cantieri, previa comunicazione all'Appaltatore nella figura del suo Referente per la Comunicazione. A titolo esemplificativo:

- visite guidate;
- momenti informativi strutturati;
- eventi in occasione della chiusura dei singoli cantieri.

#### **8.2.1. Pannelli 6 x 2 m**

L'Appaltatore provvede all'elaborazione grafica, alla stampa e all'installazione di n° 2 pannelli 6 x 3 m per ogni cantiere.

I pannelli spiegano con un messaggio molto sintetico lo svolgimento e la durata dei lavori del singolo cantiere; mostrano inoltre una o più renderizzazioni dell'area a lavori finiti. Possono integrare al loro interno la cartellonistica di cantiere.

Prima della stampa, gli esecutivi di stampa devono essere sottoposti al RUP.

L'installazione dei pannelli avverrà, indicativamente, alle due estremità del lotto cantierato. L'esatta collocazione dovrà essere valutata insieme con la Direzione dei Lavori e la Committente.

I pannelli sono realizzati con stampa digitale mat su PVC adesivo per esterni con garanzia di almeno un anno e supporto in fibroplast, con telaio in legno retroapplicato. Sono fissati sulle recinzioni di cantiere tramite struttura metallica autoportante di sostegno adeguatamente ancorata a terra, progettata per resistere al carico del vento e colorata con lo stesso colore delle recinzioni. È inoltre previsto l'uso di proiettori per illuminare .

In caso di durata del cantiere superiore ad un anno, ed in ogni caso, qualvolta si verifichi un qualsivoglia evento che comporti l'ammaloramento, la sbiaditura e/o il danneggiamento del pannello, tale da rendere illeggibile o di scarsa qualità il contenuto, l'Appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori e/o della Committente, è tenuto alla riproduzione e sostituzione del pannello, entro i successivi 15 (quindici) giorni naturali consecutivi.

## **9. PRESCRIZIONI PER LA GESTIONE DELL'APPALTO**

---

### **9.1. Attività di competenza dell'Appaltatore**

Per ciascuna opera (manufatto o impianto) oggetto dell'appalto, l'Appaltatore esegue le seguenti attività, comprese e compensate nell'importo forfetario contrattuale:

- a) coordinamento operativo con il resto delle opere, a livello di programmazione e organizzazione dei lavori;
- b) coordinamento tecnico con il resto delle opere, per quanto riguarda gli aspetti progettuali di dettaglio, costruttivi e installativi, comprendendo le varie interfacce fisiche, meccaniche ed elettriche, nonché per tutto quanto riguarda il buon funzionamento complessivo dell'intervento e il risultato estetico;
- c) ottemperanza a tutte le norme vigenti in materia di sicurezza dei cantieri, in particolare il coordinamento operativo tra lavorazioni gestite da soggetti diversi. Il tutto conformemente al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, al Piano Operativo di Sicurezza, alle indicazioni fornite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione
- d) aggiornamento continuo, per tutta la durata di Contratto, della documentazione, ove prevista dal CSA, dal presente documento e dalle Specifiche Tecniche;
- e) presentazione della documentazione obbligatoria ai fini del rilascio delle autorizzazioni al subappalto e comunicazione relativa ai subcontratti e subaffidamenti;
- f) esecuzione di prove, comprese le prove di carico, richieste per il collaudo statico e tecnico-amministrativo, per la presa in carico temporanea delle opere realizzate, per le riconsegne parziali di porzioni d'opera da aprire all'utilizzo pubblico;

- g) collaudi in fabbrica (sia di tipo, sui prototipi, sia di accettazione, sulla totalità dei materiali);
- h) campionature in cantiere, per tutti i materiali di installazione per i quali DL non ritenga necessario il collaudo in fabbrica;
- i) approvvigionamento materiali e loro fornitura a piè d'opera;
- j) fornitura dei materiali di scorta, ove previsti e indicati nel Capitolato;
- k) installazione, montaggio, attivazione e messa a punto degli impianti;
- l) precollaudi finali interni dell'Appaltatore (preliminari al collaudo di BSM), con produzione dei relativi certificati di prova;
- m) collaudi tecnici e funzionali alla presenza della Committenza e/o del futuro Esercente;
- n) attività di collaudo e di attivazione degli impianti necessarie alla messa in servizio effettiva degli stessi, comprensiva delle schede tecniche, delle certificazioni e della manualista d'uso e di manutenzione;
- o) produzione della documentazione finale ("As Built");
- p) corsi di istruzione e documentazione tecnica per gli operatori di esercizio e di manutenzione;
- q) assistenza in garanzia.

## **9.2. Coordinamento tecnico delle opere in carico all'Appaltatore**

Le possibili interazioni a livello progettuale, costruttivo, meccanico, funzionale ed estetico devono essere curate in modo da garantire la correttezza e la completezza globale dell'intervento, nonché il mantenimento di tutti i requisiti funzionali, di durabilità e di qualità, prescritti per ciascuna opera (manufatto o impianto).

In particolare, si evidenzia che per tutte le problematiche di dettaglio che richiedono uno stretto coordinamento realizzativo tra più opere (ad esempio: dispositivi impiantistici che si inseriscono nelle finiture e quindi nell'estetica complessiva, inserimento di finiture particolari nell'ambiente, oppure coesistenza di più impianti nella stessa area, ecc.), l'Appaltatore deve presentare per approvazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori, mediante disegno o campionatura, una proposta di soluzione realizzativa.

Tutti gli oneri conseguenti a tale coordinamento, compresi gli interventi, i materiali e le attività necessari a definire e a realizzare le specifiche soluzioni costruttive, anche mediante campionature e mock-up, sono da ritenersi compresi e compensati nell'importo contrattuale.

## **9.3. Pratiche di legge**

L'Appaltatore è tenuto ad approntare e gestire – intendendosi il relativo onere compreso e compensato nell'importo contrattuale – tutte le pratiche autorizzative, di richiesta parere, concessorie, di certificazione o in altro modo definite presso i competenti Enti o Autorità (ATS, Provincia di Brescia, ANSFISA, Vigili del Fuoco, ecc.), richieste dalla vigente legislazione e normativa, e necessarie alla realizzazione e messa in



esercizio dell'infrastruttura tranviaria, nessuna esclusa.

Sono comprese tutte le procedure necessarie all'ottenimento di autorizzazioni o pareri per l'inizio dei lavori e per le cantierizzazioni, così come specificato nel capitolo 5 del Capitolato delle opere edili (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R003-A1).

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore, e spese dello stesso, l'esecuzione di tutte le attività strumentali al perfezionamento delle procedure di esproprio, di occupazione di urgenza e costituzione di servitù o di altri diritti reali relativamente alle aree interessate dall'intervento. Eventuali accordi alternativi della procedura espropriativa, di occupazione e di costituzione di servitù e di altri diritti reali saranno efficaci solo a seguito di esplicito consenso da parte del Committente;

Rimangono a carico della Stazione Appaltante i soli oneri relativi ai contributi e/o tasse e/o diritti di segreteria da riconoscersi agli Enti e/o Autorità interessate.

#### **9.4. Allacciamenti alle reti di pubblici servizi**

L'Appaltatore, a propri oneri e spese, deve provvedere agli allacciamenti definitivi ai Pubblici Servizi (fognature, acquedotti, energia elettrica, gas, telecomunicazioni, ecc.) predisponendo tutta la documentazione necessaria. Tale adempimento dovrà perdurare, a partire dalla consegna dei lavori, anche parziale, fino alla compilazione del Conto Finale. I contratti di allacciamento e fornitura dovranno essere intestati all'Appaltatore che, prima di stipularli, li sottoporrà all'approvazione di BSM. Lo stesso Appaltatore dovrà provvedere a volturare detti contratti ad altro intestatario (Comune, Esercente, o altro) che BSM comunicherà entro l'emissione del Certificato di Collaudo dell'opera. Gli importi di detti contratti saranno rimborsati da BSM all'Appaltatore con l'esclusione delle bollette dei consumi necessari a garantire la funzionalità degli impianti e la conservazione delle opere, nelle more della predisposizione, da parte dell'Appaltatore, di tutta la idonea documentazione necessaria a effettuare la voltura delle intestazioni dei contratti, entro la data di messa in servizio del sistema tranviario.

#### **9.5. Eventuali non conformità al progetto**

Premesso che il progetto a base di gara, a tutti gli effetti documento contrattuale, deve essere rispettato in tutte le sue parti anche di dettaglio, si stabilisce quanto segue.

In qualsiasi fase del Contratto si ritenesse, da parte dell'Appaltatore, di introdurre varianti o modifiche a qualsivoglia documento contrattuale, delle stesse varianti o modifiche dovrà essere fatta tassativamente esplicita menzione all'atto della presentazione del documento da parte dell'Appaltatore stesso.

La segnalazione delle difformità, rispetto ai documenti contrattuali, deve essere motivata e documentata in maniera congrua e completa. Si precisa che non possono essere accettate motivazioni generiche (ad es.:

per “ottimizzazione” o “miglioria”).

BSM si riserva comunque il diritto insindacabile di non approvare la proposta di modifica alle documentazioni contrattuali e di richiedere pertanto il rispetto integrale delle specifiche.

In caso di mancata menzione, o in caso di incompleta documentazione a corredo, l'eventuale approvazione di BSM alla documentazione non potrà intendersi automaticamente estesa alle varianti o modifiche in essa contenute. Pertanto, in questo caso, la Direzione Lavori potrà, in qualsiasi fase della realizzazione delle opere, ordinare all'Appaltatore di provvedere ai necessari rifacimenti per il ripristino delle condizioni previste contrattualmente, e ciò a totale onere e cura dell'Appaltatore stesso, comprese le eventuali conseguenze temporali sul Programma esecutivo delle prestazioni.

La segnalazione della difformità rispetto ai documenti contrattuali deve essere esplicitamente riportata sulla nota di trasmissione, oltre che sul documento stesso (relazione o disegno) e su una relazione di accompagnamento.

In fase di “Approvazione materiali” deve essere tassativamente inserita nella documentazione un'esplicita dichiarazione di conformità a tutti i documenti contrattuali; se del caso, tale dichiarazione conterrà anche l'elenco delle eventuali difformità, con relative motivazioni, rispetto alla documentazione contrattuale.

## **9.6. Richieste di chiarimenti tecnici**

Per tutte le particolarità che non risultassero chiare dai disegni, dal Capitolato e dalle prescrizioni, nonché per tutti quegli aspetti che venissero ritenuti bisognosi di approfondimenti ai fini della migliore composizione del progetto esecutivo e della realizzazione dell'infrastruttura, l'Appaltatore è tenuto a richiedere tempestivamente nelle forme più idonee a contenere le tempistiche contrattuali e con riferimento all'importanza degli argomenti, le istruzioni del caso a BSM ed alla Direzione Lavori.

In caso contrario, ossia di mancata e/o intempestiva richiesta di istruzioni, lo stesso Appaltatore non potrà scaricarsi da alcun onere, diretto o indiretto, in relazione a tali eventuali aspetti progettuali, e sarà comunque responsabile della corretta e compiuta realizzazione delle opere.

In caso di discordanza fra elaborati grafici diversi o fra elaborati grafici e prescrizioni tecniche, verrà ritenuta valida la prescrizione più favorevole a BSM. L'Appaltatore è tenuto comunque a segnalare tempestivamente per iscritto alla committente ed alla DL eventuali situazioni di incongruenza fra elaborati del progetto posto a base di gara.

## **10. PRESCRIZIONI IN FASE DI REALIZZAZIONE**

---

### **10.1. Documentazione di cantiere**

L'Appaltatore garantisce che le attività di costruzione, installazione e montaggio di cantiere avvengano sulla base degli elaborati progettuali del progetto esecutivo approvato. L'approvazione dovrà risultare da apposito atto della Direzione Lavori.

Qualora la Direzione Lavori dovesse rilevare che una qualsiasi attività di cantiere fosse effettuata senza il supporto degli elaborati approvati (es. mancanti del tutto, non reperibili, non approvati, non aggiornati, ecc.), o comunque in modo difforme da essi, potrà ordinare l'immediata sospensione dell'attività stessa fino a che l'Appaltatore non avrà provveduto a sanare l'irregolarità.

Qualora, in sede di costruzione/installazione, a causa di imprevisti o esigenze di cantiere, si rendessero necessarie modifiche rispetto agli elaborati progettuali approvati, l'Appaltatore produce apposite "Richieste di modifica" da sottoporre all'approvazione della DL prima dell'esecuzione in cantiere. Tali Richieste di modifica dovranno essere corredate da copie degli elaborati in questione con riportate, in rosso / giallo, le modifiche che si intendono apportare. Tali copie sono da considerarsi come documenti provvisori, in attesa del vero e proprio aggiornamento degli elaborati, da eseguirsi il prima possibile e comunque non oltre le specifiche tempistiche assegnate all'uopo dalla DL.

In mancanza delle condizioni definite nei punti precedenti, la Direzione Lavori si riserva di fare interrompere immediatamente la specifica attività, rimanendo qualsiasi relativo onere, anche rispetto alle scadenze contrattuali, di competenza dell'Appaltatore.

### **10.2. Realizzazione delle opere in più fasi distinte**

La realizzazione delle opere oggetto dell'appalto avviene in più fasi distinte, secondo il Programma Esecutivo delle Prestazioni definito al § 4.6.

Pertanto, tutti gli oneri, diretti e indiretti, connessi con gli accorgimenti progettuali, installativi e realizzativi conseguenti a tali fasi successive, nonché gli oneri derivanti dal dover effettuare alcune attività (installazione, collaudi, messe a punto, garanzia, ecc.) in tempi e modi distinti, nonché gli oneri dovuti a configurazioni provvisorie parziali e ai relativi successivi interventi per realizzare la configurazione definitiva, sono da ritenersi compresi e compensati nell'importo forfettario contrattuale.

Sono da ritenersi altresì totalmente a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri di manutenzione e riparazione di eventuali parti d'opera realizzate ed oggetto di riconsegne parziali per la riapertura all'utilizzo pubblico delle aree oggetto di intervento.

### **10.3. Macchinari e attrezzature**

Tutte le macchine, gli attrezzi, gli utensili o gli strumenti necessari per la realizzazione delle opere oggetto dell'appalto devono essere messi a disposizione dall'Appaltatore.

La DL può chiedere la sostituzione in qualunque momento delle macchine, degli attrezzi, degli utensili o degli strumenti che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica o alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, o che espongano a rischi relativi alla sicurezza, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Se l'Appaltatore non effettua la sostituzione nel termine prescritto dalla DL, quest'ultima si riserva di fare interrompere immediatamente la specifica attività, rimanendo qualsiasi relativo onere, anche rispetto alle scadenze contrattuali, di competenza dell'Appaltatore.

Resta inoltre facoltà della Direzione Lavori pretendere l'incremento di macchine, attrezzi, utensili o strumenti, qualora giudicasse quelli proposti dall'Appaltatore insufficienti o non adeguatamente dimensionati per il conseguimento degli obiettivi contrattuali pattuiti, del rispetto delle norme di sicurezza, del rispetto delle tempistiche ed ai fini del conseguimento della qualità delle opere prevista.

L'accettazione da parte della Direzione Lavori delle macchine, degli attrezzi, degli utensili e degli strumenti necessari all'esecuzione del presente appalto non solleva l'Appaltatore dalla diretta responsabilità per il corretto funzionamento e la regolarità degli stessi, nonché per la corretta realizzazione delle opere e per il rispetto dei tempi di esecuzione delle stesse.

### **10.4. Fornitura di acqua, energia, ecc. per i cantieri**

L'Appaltatore deve assicurarsi a propria cura e spese la disponibilità dell'energia elettrica, delle eventuali altre fonti energetiche, dell'acqua e di eventuali altre forniture necessarie per l'esecuzione dei lavori.

L'alimentazione delle utenze di cantiere e degli impianti da realizzare deve essere richiesta agli Enti distributori locali oppure prodotta con sistemi autonomi da parte dell'Appaltatore.

Tutti gli oneri derivanti dall'allacciamento alle reti di distribuzione e dai corrispondenti consumi sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore e quindi compresi e compensati nell'importo contrattuale.

### **10.5. Trasporti e movimentazioni**

Il trasporto di tutti i materiali e attrezzature necessari per l'esecuzione dell'appalto deve essere effettuato a cura e spese dell'Appaltatore.

BSM è tenuta indenne, in qualsivoglia caso, da qualsiasi responsabilità per eventuali danni causati a persone o cose, durante le fasi di trasporto e movimentazione di materiali, mezzi ed attrezzature necessarie per l'esecuzione delle opere, sia all'interno del cantiere che lungo le traiettorie di percorrenza fino al

cantiere.

## **10.6. Rimozione impianti o manufatti esistenti**

Come previsto al capitolo 9 del Capitolato delle sistemazioni urbane (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R004-A1), alcuni impianti, manufatti e arredi urbani eventualmente esistenti nelle aree interessate dai lavori devono essere rimossi, conservati e riutilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, ovvero riposizionati in luoghi diversi da quelli di prelievo, su indicazione di BSM, per tramite della DL. In mancanza di specifiche indicazioni in tal senso rimane sottinteso che impianti e manufatti esistenti rimossi andranno sostituiti con prodotti della medesima natura di nuova installazione, secondo le modalità indicate nel Capitolato ed in generale nel progetto esecutivo approvato.

Ogni onere relativo a tali lavori di rimozione è compreso nell'importo forfettario contrattuale, anche nel caso in cui sia richiesta l'esecuzione di prestazioni in orario notturno e/o festivo subordinate alle esigenze di specifico esercizio.

Impianti, manufatti e arredi urbani recuperati devono essere conservati a cura dell'Appaltatore in luogo sicuro e dal medesimo indicati, ovvero, su richiesta, essere consegnati a BSM o ad altro Ente indicato dalla Direzione Lavori, nei tempi e nei luoghi che verranno concordati (resta inteso che ogni onere relativo è compreso e compensato nell'importo contrattuale). Eventuali materiali non riutilizzabili devono essere allontanati dalle aree di lavoro da parte dell'Appaltatore e adeguatamente smaltiti a cura dell'Appaltatore, con ogni onere compreso e compensato nell'importo contrattuale.

## **10.7. Assistenza archeologica in fase di scavo**

Deve essere garantita, a scopo cautelativo, l'assistenza archeologica nelle aree oggetto di intervento, ed in modo particolare nelle aree già oggetto di sondaggi archeologici preventivi e nelle aree oggetto di rischio archeologico conclamato ed evidenziato nella relazione archeologica (documento BST2-PD-LG00-COM-IAR-R001-A1 e allegati con nomenclatura BST2-PD-LG00-COM-IAR), al fine di verificare l'eventuale emersione di nuovi elementi archeologicamente rilevanti. La data di inizio delle attività di assistenza e i nominativi degli archeologi professionisti incaricati per tali attività dovranno essere comunicati con congruo preavviso alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Brescia e Bergamo.

In tutte le altre aree di lavoro, eventuali rinvenimenti di interesse archeologico dovranno essere immediatamente segnalati alla stessa Soprintendenza per gli interventi conseguenti.

## **10.8. Risoluzione interferenze con sottoservizi**

La posizione e ogni altra indicazione riguardante i servizi esistenti nel sottosuolo, risultanti dai disegni

allegati, sono puramente indicative; esse sono desunte di massima da segnalazioni delle Aziende che gestiscono i servizi stessi e, ove reso possibile, da specifici rilievi sottesi alla progettazione definitiva. Non derivano invece da saggi diretti effettuati lungo il tracciato.

BSM non ne garantisce, pertanto, in alcun modo l'esattezza e declina esplicitamente qualsiasi responsabilità in proposito.

Per ogni altra prescrizione relativa al tema in oggetto vale quanto indicato nel Capitolato Tecnico dei sottoservizi di cui al documento BST2-PD-LG00-COM-CPD-R014-A1.

## **10.9. Viabilità provvisoria**

L'Appaltatore garantisce, durante l'esecuzione delle opere, la continuità del traffico pubblico e privato, l'accesso alle proprietà private e ad eventuali eventuali cantieri terzi limitrofi.

L'Appaltatore pertanto provvede alle le sistemazioni provvisorie e definitive, nessuna esclusa, necessarie alla progressione dei lavori, comprese le modifiche alla viabilità, la predisposizione di opere provvisore per garantire la mobilità e l'accessibilità degli utenti, garantendo adeguata segnaletica.

La richiesta di autorizzazione all'attuazione delle fasi provvisorie di viabilità dovrà avvenire secondo le procedure indicate al capitolo 5 del Capitolato delle opere edili (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R003-A1) e secondo quanto già previsto al § 5.3 e dovrà essere rilasciata dai competenti uffici del Comune di Brescia.

La Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore le indicazioni sugli uffici presso i quali l'Appaltatore stesso deve reperire le planimetrie della segnaletica viabilistica in atto. Anche per le zone non direttamente interessate dai lavori, ma eventualmente in consegna, la segnaletica sia orizzontale che verticale dovrà essere mantenuta in efficienza dall'Appaltatore.

## **10.10. Provvedimenti di viabilità conseguenti ai lavori**

Nel caso in cui le aree di cantiere o parte di queste siano interferenti con viabilità o comunque aree di accesso anche di terzi, l'Appaltatore deve provvedere a tutte le segnalazioni di compartimentazione e di difesa, come barricate, segnali, lumi, cavalletti e fanali.

L'Appaltatore deve provvedere a installare le opere di contenimento necessarie per garantire l'integrità delle zone lasciate agibili al pubblico e a terzi adiacenti a scavi o a interventi analoghi.

L'Appaltatore deve inoltre realizzare tutte le opere provvisorie necessarie alla regolare esecuzione dei lavori, alla sicurezza degli operai e, nelle zone lasciate agibili al pubblico, alla sicurezza del transito dei pedoni e dei veicoli, mantenendole integre e funzionali fino al completamento dei lavori.

È a carico dell'Appaltatore ogni opera di apprestamento di cantiere per la segregazione delle aree rispetto al resto degli spazi pubblici e privati esterni alla delimitazione di ogni singolo cantiere, compresi i dispositivi

di segnalamento e protezione.

Sono a completo carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria a garantire idonea delimitazione delle aree private interessate parzialmente o totalmente da esproprio, occupazione temporanea, servitù o altre forme di concessione, garantendo nel contempo l'accesso e la fruibilità costante delle aree e degli immobili limitrofi.

È responsabilità dell'Appaltatore l'intervento tempestivo nella predisposizione delle segnalazioni e del relativo mantenimento in perfetta efficienza funzionale.

Tutte le segnalazioni devono essere conformi al Codice della Strada e devono essere sottoposti all'approvazione della Polizia Locale da parte dell'Appaltatore, d'intesa con la Direzione Lavori.

Qualora per lavori da eseguirsi in aree o con modalità particolari sia necessaria la presenza della Polizia Locale o di altro Ente preposto, la richiesta di intervento e gli oneri relativi devono essere considerati a carico dell'Appaltatore.

#### **10.11. Lavori in concomitanza con altri cantieri**

In caso di eventuali sovrapposizioni di uno o più cantieri del sistema tranviaria con cantieri terzi ad oggi non prevedibili, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri diretti e indiretti per l'adeguamento eventualmente necessario delle lavorazioni, compresi eventuali rallentamenti od opportunità di modifica del cronoprogramma contrattuale.

Fra i cantieri terzi attuabili nel corso della realizzazione della linea tranviaria e già noti, in quanto progetti pubblici del Comune di Brescia e/o di Brescia Mobilità SpA, si segnalano i seguenti:

- a. Cantiere per il riposizionamento del portale sabautonico presso il ponte ferroviario di via Corsica: la programmazione di tale intervento è già prevista nel cronoprogramma del Progetto Definitivo e le opere dovranno eseguirsi senza soluzione di continuità rispetto ai lavori tranviari sullo stesso tratto stradale;
- b. Le opere di riqualificazione delle sale da -1 a -4 del parcheggio di Fossa Bagni, già interessate dalle opere di rifacimento della rampa carraia in lato est nell'ambito delle opere tranviarie;
- c. La realizzazione dell'impianto meccanizzato di collegamento Fossa Bagni – Castello di Brescia. L'opera è oggi progettata a livello di Progetto Definitivo ex D.Lgs. n. 50/2016 e oggetto di futura procedura di appalto per la Progettazione Esecutiva e realizzazione delle opere.

#### **10.12. Assistenze murarie per il fissaggio degli impianti**

Tutti gli oneri inerenti all'assistenza muraria dedicata alla realizzazione degli impianti, quale l'esecuzione di fori, la fornitura e la posa di tasselli, zanche e graffette in ferro, fascette metalliche, staffette, ecc., le

scanalature per la posa tubi, cassette, compresa l'esecuzione di fori passanti, per l'attraversamento di strutture in calcestruzzo armato sono a carico dell'Appaltatore.

Si specifica, a titolo di esempio, che per assistenze murarie si intendono oltre alle opere per il fissaggio delle apparecchiature con tasselli a espansione o zanche, anche scanalature e fori nelle pareti e solette e raccordi a canalette esistenti, e tutto quanto necessario per la completa installazione delle opere oggetto della fornitura.

L'Appaltatore deve quindi eseguire eventuali adattamenti delle opere civili per la posa dei cavi, dei canali di ventilazione e delle apparecchiature ed eseguirne altre dello stesso tipo ove fosse necessario per il corretto completamento degli impianti, restando il relativo onere compreso e compensato nell'importo forfetario.

L'Appaltatore deve inoltre, sulla base delle indicazioni contenute nel Capitolato e negli elaborati grafici progettuali, eseguire e installare tutte le opere in carpenteria metallica o similari necessarie alla posa e al fissaggio delle apparecchiature, dei cavi e di altri materiali relativi agli impianti di cui si tratta, restando i relativi oneri compresi e compensati nell'importo contrattuale.

#### **10.12.1. Fissaggi in facciata per la linea di trazione elettrica**

Per quanto attiene la lavorazione per l'ancoraggio delle sospensioni a fabbricati o manufatti esistenti, si rimanda al Capitolato della trazione elettrica (documento BST2-PD-LG00-COM-CPD-R009-A1).

La posa in opera dei fissaggi avviene a seguito di un'approfondita campagna di indagini su tutti i fabbricati o manufatti esistenti, che l'Appaltatore esegue e restituisce alla DL e a BSM attraverso un report aderente alle prescrizioni previste dalle seguenti normative:

- D. M. del 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

La campagna di indagini è proposta dall'Appaltatore alla DL per approvazione, almeno 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi prima dell'inizio delle opere di realizzazione delle tassellature, e deve conseguire i seguenti risultati:

- Classificare dettagliatamente la consistenza e la natura del materiale costituente la facciata in esame, mediante rilievi visivi e fotografici;
- Determinare lo stato di sollecitazione esistente del materiale costituente la facciata, le sue caratteristiche meccaniche e il suo stato di conservazione, al fine di determinare la fattibilità dell'intervento;
- Realizzare un report fotografico sullo stato di fatto della facciata e delle sue finiture.

L'Appaltatore provvede alla preventiva individuazione dei ferri di armatura presenti sulle facciate mediante strumenti idonei ed eseguendo saggi sulle murature prima della foratura definitiva che può avvenire solo



dopo l'approvazione da parte della DL.

Se, durante l'operazione di foratura, venissero comunque interessati ferri di armatura, l'Appaltatore, a sua cura e spese, valuta con la DL lo spostamento dell'ubicazione dei fori e ripristina le finiture allo stato di fatto in corrispondenza dei fori iniziati e non utilizzati.

Oltre al report iniziale sullo stato di fatto delle superfici interessate dal fissaggio dei tasselli, l'Appaltatore entro 30 (trenta) giorni naturali consecutivi dal completamento delle operazioni di tesatura dei cavi, consegna alla DL e a BSM il report fotografico e puntuale dei ganci.

L'Appaltatore, a 24 (ventiquattro) mesi dalla messa in esercizio del sistema tranviario, produce un report documentale e fotografico dello stato dell'arte dei ganci della linea di trazione ancorati agli edifici, su tutta la linea. Il controllo sarà restituito a BSM sotto forma di report composto da una relazione fotografica e da una illustrativa, nelle quali dev'essere descritto lo stato del gancio e lo stato della facciata e nelle quali dovranno essere riportate eventuali problematiche statiche e/o di finitura (crepe, fessurazioni, ecc.) rispetto alla situazione iniziale pre-intervento.

Nei 2 (due) anni di garanzia, l'Appaltatore è responsabile dei danni causati alla facciata degli edifici o ai manufatti causati dagli ancoraggi per la linea di trazione e si impegna alla gestione delle eventuali richieste specifiche di danno pervenute da parte delle proprietà private.

Rimane inoltre sottintesa la responsabilità per vizi occulti di cui alla polizza decennale postuma indicata nel Capitolato Speciale.

### **10.13. Tracciamento dei manufatti e degli impianti**

All'Appaltatore compete il tracciamento sul campo.

L'Appaltatore traccia plano-altimetricamente il lavoro dai punti fondamentali di riferimento indicati negli elaborati di progetto ed è l'unico responsabile di tutte le misure connesse con quanto sopra.

Qualora, a seguito di verifiche effettuate direttamente o per segnalazione dello stesso Appaltatore, si debba provvedere a nuovi studi di tracciato o a riprogettazioni dei manufatti, in conseguenza di errori di esecuzione dell'Appaltatore, BSM ne addebiterà i relativi oneri all'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore fornisce picchetti, piastre per capisaldi di quota, strumenti, attrezzi e mano d'opera necessari per il corretto tracciamento in conformità ai tracciati plano-altimetrici del Progetto Esecutivo approvato.

Prima di dare inizio all'installazione degli impianti, l'Appaltatore provvede al relativo tracciamento, contraddistinguendo le posizioni con segni convenzionali diversi eseguiti con vernici a più colori, rimanendo responsabile del controllo di sovrapposizioni incompatibili fra diversi impianti.

I tracciamenti saranno controllati dalla DL per benessere alla realizzazione degli impianti. L'Appaltatore rimane unico responsabile.

## **10.14. Campionatura in opera di finiture ed impianti**

Durante le fasi di installazione degli impianti, l'Appaltatore predispone, anche in mancanza di specifica richiesta della Direzione Lavori, campionature di materiali e apparati da installare (comprensivi di sistema di fissaggio, cassette, cavi, cablaggi, accessori), in modo da ottenere l'approvazione scritta, mediante apposito verbale o comunicazione di cantiere, della stessa Direzione Lavori, prima di procedere alla completa installazione dell'impianto.

La DL può dare indicazioni per demolire e rifare opere e impianti non campionati o non approvati, indipendentemente dalla loro eventuale rispondenza alle prescrizioni contrattuali.

## **10.15. Termine installazioni**

Per "termine delle installazioni" si intende, ai fini contrattuali e degli eventuali effetti sui pagamenti, il completamento di tutte le attività, a carico dell'Appaltatore, di:

- fornitura dei materiali;
- installazione in opera dei materiali;
- fornitura e installazione in campo di tutte le componenti software;
- accensione, prove, precollaudo e messa a punto degli impianti;
- attuazione e regolazione della pianificazione semaforica con preferenziamento del tram in fase di esercizio dello stesso.
- consegna ufficiale, nel pieno rispetto delle modalità prescritte in altro articolo, delle documentazioni aggiornate d'impianto (documentazioni ai fini dei collaudi).

La verifica dell'effettivo rispetto delle suddette condizioni è effettuata dalla Direzione Lavori, tramite apposito sopralluogo.

Di norma, ai fini dei pagamenti, il completamento delle installazioni, così come sopra definito, viene valutato sull'intero impianto e sulla totalità delle attività o dei requisiti richiesti. Eventuali valutazioni di completamento parziale, ai fini dei pagamenti, sono di esclusiva competenza della Direzione Lavori.

Condizioni necessarie per il "termine installazioni", così come sopra definito sono le seguenti:

- completezza delle approvazioni da parte di BSM relativamente ai materiali e alle documentazioni a corredo;
- collaudi in fabbrica effettuati con esito positivo;
- forniture e installazioni realizzate in piena conformità alle suddette approvazioni dei materiali.



## 11. APPROVAZIONE DEI MATERIALI E RELATIVA DOCUMENTAZIONE

---

### 11.1. Generalità

L'Appaltatore sottopone alla DL la documentazione tecnica relativa ai materiali da fornire in cantiere, nonché l'indicazione relativa alla loro applicazione e/o installazione, prima di procedere ai relativi ordinativi.

Per le modalità di trasmissione e i tempi dell'approvazione di BSM valgono le indicazioni riportate nel § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

È fatto salvo quanto previsto al § 12 in merito alle eventuali necessità di omologazioni e prove di tipo a carico dell'Appaltatore.

Al fine dell'approvazione dei materiali, la DL potrà richiedere ulteriore documentazione atta a dimostrare l'affidabilità e la manutenibilità dei materiali (o apparecchiature) in esame.

### 11.2. Documentazione per l'approvazione materiali

In merito alla documentazione, soggetta ad approvazione da parte della DL, si specifica quanto di seguito:

- 1) deve essere fornita in formato digitale in file raccolti in apposite cartelle e sottocartelle, univocamente nominate, suddivise per singole opere (manufatti o impianti). L'Appaltatore, a semplice richiesta della DL o di BSM fornisce copie cartacee fisicamente raccolte in volumi specifici per ciascuna opera, nei limiti di quanto specificato nel Capitolato Speciale, parte A generale;
- 2) il suddetto volume deve anche contenere una dichiarazione esplicita di rispondenza a tutte le specifiche contrattuali, evidenziando le eventuali difformità, anche minime, dalle stesse (vedere § 9.5, "Eventuali non conformità al progetto");
- 3) in caso di incompletezza, per un dato manufatto o impianto, la documentazione potrà essere rifiutata in blocco senza essere esaminata e quindi senza commenti sul contenuto;
- 4) la documentazione deve riguardare ciascun materiale, anche accessorio, di fornitura e di installazione; a solo titolo di esempio, devono essere comprese tutte le tipologie di cavi utilizzati, tutti gli apparati elettrici ed elettronici, e di questi ultimi devono essere documentate le singole schede, tutte le dotazioni meccaniche (armadi, staffe, canaline, ecc.), tutte le componenti software, ecc.;
- 5) devono essere specificati, per ciascun componente, marca e modello; non sono pertanto accettate schede tecniche generiche, indicanti ad esempio solo le principali caratteristiche, che non identificano univocamente il prodotto;
- 6) ove prescritto specificatamente nelle Specifiche Tecniche allegate al CSA, l'Appaltatore produce la documentazione richiesta;
- 7) tutte le documentazioni devono essere in lingua italiana. BSM si riserva di valutare, caso per caso,

l'accettazione di eventuali documentazioni in lingua inglese, e comunque solo come allegati e solo se accompagnati da un riassunto in lingua italiana. In ogni caso tutti i manuali operatore devono essere completamente in lingua italiana;

- 8) la documentazione deve essere trasmessa secondo quanto definito nel CSA;
- 9) l'approvazione di DL verrà regolata secondo quanto definito al CSA;
- 10) in caso di mancata approvazione della DL, per mancanza, inadeguatezza o insufficienza della documentazione, rimangono a carico dell'Appaltatore tutte le relative responsabilità in merito agli eventuali ritardi conseguenti;
- 11) nel caso in cui l'Appaltatore proceda a ordinare, ovvero a installare, materiali prima della relativa approvazione della documentazione e/o campionatura, ogni responsabilità e rischio rimane a carico dell'Appaltatore medesimo, riservandosi la DL di poter richiedere la sostituzione e/o rimozione dei materiali a totale onere e cura dell'appaltatore. Rimangono inoltre a carico dell'Appaltatore tutte le relative responsabilità in merito agli eventuali ritardi conseguenti;
- 12) In caso in cui l'Appaltatore proceda a ordinare materiali diversi da quelli approvati, cioè comporterà automaticamente:
  - la sospensione dei pagamenti degli importi maturati e maturandi relativi ai manufatti e agli impianti per i quali i materiali sono stati utilizzati;
  - l'obbligo per l'Appaltatore di rimuovere i materiali già posati;
  - l'obbligo per l'Appaltatore di fornire materiale conforme e coincidente con quello approvato.
- 13) La gestione in metodologia BIM della documentazione approvata relativa ai materiali rispetta quanto prescritto nel Capitolato Informativo a tal riguardo.

#### **11.2.1. Prescrizioni particolari per l'approvazione dei materiali per gli impianti**

- 1) deve essere specificata con precisione la quantità degli apparati in fornitura, e di ciascun apparato l'effettivo equipaggiamento previsto; pertanto, non si ritengono sufficienti documentazioni generiche di tipo commerciale;
- 2) per gli impianti, oltre a quanto indicato ai punti precedenti, la documentazione sottoposta per approvazione materiali dovrà comprendere:
  - datasheet di ogni singolo materiale (apparato, componente e/o assiemi di componenti, cavi, armadi, ecc...);
  - per ogni singolo materiale, una check list che:
    - o riporti tutte le caratteristiche principali e le funzionalità operative previste per il materiale nel Progetto a base di gara integrata con quelle previste nel Progetto Esecutivo;
    - o per ognuna di tali caratteristiche/funzionalità venga indicato esplicitamente che la soluzione proposta sia conforme a quanto richiesto e, in caso di eventuali deviazioni,

queste ultime vengano opportunamente giustificate;

- la relazione tecnica funzionale che illustri l'architettura e le funzionalità di ciascuno degli impianti oggetto di fornitura a partire da quanto riportato nel capitolato a base di gara e nelle Relazioni Tecniche di Dettaglio di Progetto Esecutivo e tenendo conto dei materiali che saranno oggetto di fornitura;
- disegni dei singoli apparecchi e dettagli installativi (dettagli di montaggio/fissaggio/ingresso o attestazione cavi, con pesi, altezze, distanze di rispetto);
- disegni di interfaccia con le opere civili;
- l'eventuale aggiornamento, per tutti gli impianti, dei possibili elaborati grafici di progetto esecutivo (quali schemi a blocchi, distributivi apparati, piani di elettrificazione, disegni di assieme, schemi unifilari ecc...) che necessitano messe a punto in funzione degli effettivi apparati proposti;
- l'eventuale aggiornamento delle relazioni di calcolo in funzione degli effettivi apparati proposti nonché delle eventuali modifiche contenute nell'aggiornamento degli elaborati grafici di progetto di cui al punto precedente;
- relazioni di calcolo/dimensionamento/taratura protezioni;
- piano cavi relativo a ciascuno degli impianti oggetto del presente capitolato;
- certificati completi delle prove di tipo;
- calendario per esecuzione delle prove di tipo, ove non siano disponibili i certificati;
- dati di affidabilità per ogni apparato/assieme proposto;
- eventuale aggiornamento del Piano di Manutenzione di ciascun apparato / elemento / impianto.

### **11.3. Materiali e prodotti equivalenti**

Nel caso in cui nel progetto di gara siano esplicitamente citati specifici prodotti (materiali, apparecchiature, macchine, componenti), indicandone il "tipo marca e modello", tale indicazione deve essere ritenuta di riferimento per quanto riguarda le caratteristiche tecniche, funzionali, prestazionali, di affidabilità e di manutenibilità dello specifico prodotto e materiale.

L'Appaltatore può pertanto proporre prodotti "equivalenti" a quelli indicati da BSM nel rispetto dell'Allegato II.5 del Codice alle seguenti condizioni:

- a. obbligo di produrre, in via ufficiale, adeguata documentazione al fine di dimostrare la presunta equivalenza;
- b. l'equivalenza deve essere dimostrata, a cura dell'Appaltatore, in merito alla totalità dei seguenti aspetti: caratteristiche tecniche, funzionali, prestazionali, di affidabilità e di manutenibilità;
- c. l'approvazione e l'autorizzazione all'impiego dovranno essere date per iscritto dalla Direzione

Lavori, la cui valutazione è da ritenersi comunque insindacabile;

La DL si riserva di effettuare o prescrivere all'Appaltatore di effettuare tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie, con ogni onere a carico dell'Appaltatore medesimo.

## **12. PROVE E COLLAUDI**

---

### **12.1. Generalità**

Al fine di verificare la corretta realizzazione delle opere, la loro rispondenza ai requisiti definiti dal Capitolato, dalle Specifiche Tecniche e dagli elaborati grafici progettuali, nonché in conformità ai requisiti di qualità, ai CAM e alla norma di buona tecnica, i materiali, le opere e gli impianti sono sottoposti alle seguenti prove e verifiche:

- a) fornitura di campioni di materiali e apparecchi, in sede di "approvazione materiali";
- b) prove di tipo (ove previste);
- c) collaudo in fabbrica;
- d) campionature in opera di materiali montati;
- e) collaudo in campo;
- f) collaudo di apertura all'esercizio (agibilità);
- g) collaudo definitivo (tecnico-amministrativo).

Tutti i collaudi e le campionature di cui al presente capitolo sono convalidati mediante emissione del relativo verbale. Tale verbale è, in generale, redatto e controfirmato contestualmente sia dal rappresentante della Direzione Lavori sia dal rappresentante dell'Appaltatore e da ogni eventuale attore terzo competente.

Quanto di seguito indicato è integrato dalle Specifiche Tecniche indicate al §3.1, le quali contengono indicazioni specifiche sui collaudi dei componenti e dei sistemi delle varie discipline facenti parte dell'appalto.

### **12.2. Oneri dei collaudi**

Gli oneri per l'esecuzione di tutte le prove previste dal Capitolato, anche per eventuali collaudi da ripetersi più volte, sono a carico dell'Appaltatore e, pertanto, compresi e compensati nei prezzi contrattuali. Sono esclusi i compensi spettanti ai "Collaudatori statici delle strutture" e ai "Collaudatori tecnico-amministrativi", nonché tutte le spese sostenute dai collaudatori di BSM per spostamento, vitto e alloggio.

I collaudi non esonerano l'Appaltatore dalla responsabilità che esso assume circa il regolare funzionamento delle opere e degli impianti durante il periodo di garanzia, come pure nei riguardi della perfetta costruzione e della qualità delle materie prime impiegate, nonché della loro corretta posa in opera e installazione.

Qualora l'Appaltatore proceda all'installazione dei materiali senza collaudi, campionature o approvazione della DL, lo stesso Appaltatore dovrà sostituirli in opera con altri materiali approvati dalla Direzione Lavori, restando ogni onere di fornitura e installazione a suo carico e restando di sua responsabilità anche il relativo impatto sul Programma esecutivo delle prestazioni e sui tempi di completamento delle opere.

A insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nei casi di esito negativo o dubbio delle prove, potranno essere ripetuti, a carico dell'Appaltatore, collaudi già precedentemente eseguiti.

### **12.3. Fornitura di campioni per approvazione materiali**

Anche nella fase di approvazione materiali, a discrezione della Direzione Lavori può essere richiesta all'Appaltatore la fornitura, presso la sede dei fornitori o in cantiere, di campioni dei materiali e degli apparecchi proposti. I campioni restano a disposizione della Direzione Lavori per tutta la durata del Contratto, opportunamente catalogati, conservati e muniti delle relative schede tecniche.

La messa a disposizione di idonei locali per lo stoccaggio, conservazione e custodia delle campionature è a totale carico dell'Appaltatore.

BSM si riserva il diritto di procedere alla visione delle campionature ogni qualvolta lo ritenga necessario, previa comunicazione all'appaltatore ai fini dell'accesso al luogo di magazzino.

### **12.4. Prove di tipo**

Tali prove sono effettuate ove previsto dal Capitolato e, in generale, a semplice richiesta della Direzione Lavori (in particolare in caso di carenza della documentazione tecnica fornita dall'Appaltatore in sede di approvazione materiali).

Tali prove sono effettuate con le medesime modalità dei collaudi in fabbrica, con la differenza che avranno come oggetto dei prototipi, anziché la totalità della fornitura, e che possono avvenire, a discrezione della Direzione Lavori, anche prima dell'approvazione materiali". In tal caso l'approvazione materiali" sarà subordinata al buon esito delle prove di tipo.

### **12.5. Collaudo in fabbrica (prove di accettazione)**

I materiali e le apparecchiature fornite dall'Appaltatore sono, prima di essere inviati sul luogo di installazione, collaudati da incaricati della Direzione Lavori e, se ritenuto ad insindacabile giudizio della Committente, di BSM, allo scopo di verificarne la congruità costruttiva e funzionale rispetto al Capitolato e agli altri elaborati progettuali.

In particolare, nell'ambito di tali collaudi devono essere predisposti degli scenari di test che simulino il reale funzionamento in campo delle apparecchiature.



Come sopra precisato, all'Appaltatore compete la redazione delle procedure (passo-passo tipo check list) necessarie per l'effettuazione dei collaudi in fabbrica. Le procedure sono preventivamente sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori almeno 20 (venti) giorni prima dell'avvio delle stesse. Tali procedure, oltre a descrivere eventualmente i diversi passi necessari allo svolgimento delle prove, descrivono le modalità operative di registrazione delle informazioni, delle note/osservazioni, delle modifiche introdotte in fase di prova.

Fra le prove da effettuare in fabbrica – ove consentito dalla tipologia di impianto – è necessario anticipare anche le prove funzionali “in bianco” dell'interfaccia con l'impianto di Telecomando, sulla base delle liste segnali aggiornate redatte nell'ambito dello sviluppo della documentazione progettuale di dettaglio.

BSM si riserva la possibilità di far presenziare al collaudo anche incaricati del futuro Esercente.

In alternativa al collaudo in fabbrica di alcuni materiali e apparecchiature, BSM si riserva di richiederne una campionatura in cantiere.

L'Appaltatore è tenuto a chiedere per iscritto la partecipazione al collaudo con almeno 20 (venti) giorni di anticipo sulla data in cui esso potrà essere iniziato. In ogni caso, la data di effettuazione del collaudo deve essere concordata con BSM in relazione agli impegni del proprio personale.

La comunicazione specifica la tipologia, le caratteristiche (ove già non definite compiutamente da altri documenti contrattuali) e la quantità dei materiali da collaudare e contiene inoltre la documentazione prima descritta da far approvare alla Direzione Lavori. In aggiunta è consegnata, in allegato a tale comunicazione, copia degli ordinativi emessi dall'Appaltatore verso i suoi fornitori (prezzi esclusi). La stessa comunicazione riporta l'indirizzo esatto della località dove sono effettuati i collaudi, i numeri telefonici di riferimento e il nominativo delle persone responsabili delle prove.

BSM si riserva la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di rinunciare, volta per volta, a presenziare a tale collaudo, richiedendo all'Appaltatore, in sostituzione, l'autocertificazione di tutte le prove di fabbrica eseguite secondo quanto specificato dal Capitolato.

BSM si riserva inoltre il diritto di far sorvegliare, o seguire, presso le officine e i laboratori dell'Appaltatore e dei suoi subfornitori, a mezzo di suoi incaricati, le lavorazioni dei materiali, la costruzione delle apparecchiature e lo sviluppo dei software occorrenti per la fornitura in opera, senza che l'Appaltatore si possa opporre, e con spese a carico del medesimo, già comprese e compensate nell'importo contrattuale.

## **12.6. Collaudo in campo**

Le prove di funzionamento hanno lo scopo di verificare l'effettiva ultimazione delle opere e degli impianti, e la loro rispondenza (funzionale, costruttiva e normativa) al Capitolato e alle norme di riferimento vigenti.

L'esecuzione di tali prove è effettuata entro il termine di ultimazione delle opere e pertanto l'Appaltatore è

tenuto a fornire gli impianti funzionanti alla data di effettuazione dei collaudi.

Prima di ciascuna sessione di collaudo, l'Appaltatore dovrà aver completato le proprie prove interne, dandone evidenza, se richiesto, al DL e al Collaudatore nella sessione di prova successivamente convocata.

Al personale di cantiere dell'Appaltatore addetto alle prove e al personale di collaudo è fornita copia completa degli elaborati di progetto e documentazione tecnica generale necessaria ai fini del collaudo.

Se l'esito negativo (anche solo parziale) delle prove di funzionamento produce ritardo sull'ultimazione delle opere rispetto alle scadenze intermedie e finali, si applicano le penali previste nel CSA.

La comunicazione dell'Appaltatore di disponibilità dell'impianto alle prove funzionali deve necessariamente essere accompagnata dalla documentazione definita al § 12.10.4, "Documentazione per collaudi in campo".

Nel caso di ritardo dell'Appaltatore nella definizione delle modalità e delle tempistiche di collaudo, la Direzione Lavori è autorizzata dalla Stazione Appaltante a concordare con l'Appaltatore le metodologie e i tempi in funzione del rispetto delle scadenze contrattuali. Ogni eventuale ritardo nelle scadenze finali e intermedie rimane a totale responsabilità dell'Appaltatore.

Le prove sono effettuate sulle condizioni reali di funzionamento.

Per gli impianti e/o le apparecchiature dotate di Software, prima di ciascuna sessione di collaudo in campo, l'Appaltatore installa l'ultima versione del software "applicativo specifico" disponibile al momento della messa in opera dell'impianto e dichiara esplicitamente il numero e la data di emissione di tale versione software.

BSM si riserva di partecipare alle prove funzionali, e le relative verifiche tecniche e costruttive, con eventuale presenza dell'Esercente. L'Appaltatore mette a disposizione degli organi di collaudo, anche per periodi continuativi, il personale occorrente, la strumentazione e tutti i mezzi necessari per una corretta esecuzione dei collaudi.

In caso di esito negativo o incerto delle prove, è a carico dell'Appaltatore ogni onere necessario alla loro riproposizione.

Eventuali guasti, avarie e difetti di funzionamento che per qualsiasi causa si manifestassero o venissero accertati prima o durante la fase collaudo sono eliminati a cura e spese dell'Appaltatore.

Nel caso in cui si dovessero riscontrare, durante le prove funzionali, difetti o malfunzionamenti tali da rallentare le prove stesse o tali da renderle scarsamente significative (ad esempio perché da ripetere dopo le necessarie messe a punto), le stesse prove verranno interrotte, in attesa degli interventi correttivi da parte dell'Appaltatore, restando ogni onere – anche in termini di slittamento temporale dei lavori – a carico dell'Appaltatore stesso.

Le prove funzionali potranno, a scelta insindacabile di BSM, coincidere in tutto o in parte con i collaudi di

apertura all'esercizio (agibilità), di cui al successivo paragrafo.

Per tutti i collaudi in campo si rimanda ai contenuti delle Specifiche Tecniche indicate al §3.1

#### **12.6.1. Collaudi funzionali alla gestione degli impianti della tranvia**

Per gli impianti e/o apparati interfacciati con l'impianto di Telecomando della tranvia, a valle del completamento delle prove dell'impianto stand-alone, è eseguito un collaudo finalizzato alla verifica del corretto interfacciamento dell'impianto con l'impianto di Telecomando.

Per quanto riguarda l'interfaccia con il sistema di Telecomando, l'Appaltatore è tenuto a effettuare le prove di corretto interfacciamento:

- in fase di collaudo in campo dei sottoimpianti (collaudo dell'interfaccia "in bianco", ossia senza l'impianto di telecomando);

Vale quanto indicato sopra per quanto riguarda le eventuali versioni software, la necessità di completamento delle prove interne dell'Appaltatore prima delle sessioni di collaudo con la D.L., le modalità di convocazione delle prove e i criteri di superamento delle stesse.

#### **12.7. Collaudo di apertura all'esercizio (agibilità)**

Prima della messa in esercizio verrà eseguito, da parte di apposita Autorità (con incaricati di BSM e/o dell'Esercente e/o degli Enti pubblici preposti), il collaudo per l'autorizzazione all'apertura all'esercizio.

L'Appaltatore dovrà porre a disposizione di tale organo il personale occorrente, la strumentazione e tutti i mezzi necessari per una corretta esecuzione dei collaudi.

#### **12.8. Collaudo definitivo (tecnico-amministrativo)**

Entro 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori l'organo di collaudo, nominato da BSM, emetterà il certificato di collaudo, con le modalità ed i contenuti di cui all'allegato II.14 al Codice e all'art. 116 del medesimo Codice e secondo le specifiche disposizioni riportate nel CSA.

#### **12.9. Pre-esercizio**

Al termine di tutte le attività di messa in servizio e di Prove e Collaudi propedeutici all'ottenimento dell'autorizzazione al Pre-Esercizio, avverrà il passaggio formale di competenza sulle opere dall'Appaltatore a BSM/Esercente e sarà dato avvio al Pre-Esercizio.

Durante l'intero periodo di Pre-Esercizio l'Appaltatore garantisce la propria presenza e operatività per l'esecuzione integrale delle seguenti attività:

- assistenza al pre-esercizio finalizzata a correggere o sanare eventuali problematiche che dovessero emergere durante il pre-esercizio, segnalate da BSM, dall'Esercente e/o dagli Enti preposti;
- completamento di eventuali attività residue giudicate dalla DL e/o dall'organo di collaudo e/o dagli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni, come non ostative per l'avvio del pre-esercizio. Tali attività sono necessariamente eseguite negli spazi temporali lasciati liberi dalle attività di pre-esercizio, condotte dall'Esercente).

Le attività dell'Appaltatore nel Pre-Esercizio si intendono integralmente compensate nell'importo contrattuale.

## **12.10. Documentazione per prove e collaudi**

Tale documentazione è fornita in n° 4 copie cartacee, oltre alla copia digitale da consegnare attraverso l'ACDat.

Il contenuto di tale documentazione riguarda tutti gli aspetti eventualmente non dettagliati a sufficienza nella documentazione per "approvazione materiali" ed in particolare:

- eventuale aggiornamento o integrazione degli elaborati di Progettazione Esecutiva in base ai materiali scelti e approvati dalla DL;
- schemi elettrici funzionali delle logiche e degli ausiliari dei quadri e delle apparecchiature;
- documentazione progettuale di dettaglio del software "applicativo specifico" descrivendone la struttura, le funzionalità, i dati gestiti, la grafica e le interfacce.

Tale documentazione deve pervenire alla Direzione Lavori almeno 30 (trenta) giorni naturali consecutivi prima delle correlate attività di costruzione o di sviluppo software. Pertanto, a maggior ragione, tale documentazione è condizione necessaria per l'effettuazione degli eventuali collaudi, in fabbrica e non, delle relative opere.

Quanto specificato nei documenti di gara, relativamente alla documentazione da presentarsi ai fini dell'approvabilità dei materiali e impianti, non esclude la responsabilità integrale a carico dell'Appaltatore circa l'ottenimento di eventuali pareri, autorizzazioni, certificazioni e collaudi dei materiali e degli impianti dell'appalto.

### **12.10.1. Documentazione per prove di tipo**

La documentazione per le prove di tipo deve indicare: elenco, quantità e caratteristiche dei materiali oggetto delle prove, modalità di prova e descrizione delle attrezzature di prova.

La documentazione per le prove di tipo deve pervenire alla Direzione Lavori almeno 20 (venti) giorni prima della data delle prove stesse.

### **12.10.2. Documentazione per collaudi in fabbrica**

La documentazione per i collaudi in fabbrica:

- a. deve indicare: elenco, quantità e caratteristiche dei materiali oggetto del collaudo; modalità di prova e descrizione delle attrezzature di prova;
- b. deve comprendere, come minimo, per ciascun apparato / elemento / impianto:
  - I. il piano delle prove;
  - II. le procedure dettagliate (passo-passo tipo check-list) per l'esecuzione delle prove.

La documentazione per i collaudi in fabbrica deve pervenire alla Direzione Lavori almeno 30 (trenta) giorni naturali consecutivi prima della data delle prove stesse.

### **12.10.3. Documentazione di dettaglio per installazione degli impianti**

Ai fini dell'installazione, l'Appaltatore produce idonea documentazione di dettaglio che illustra compiutamente il montaggio degli impianti, l'indicazione degli apparati, lo schema dei cavi, i particolari di montaggio e l'interfaccia tra impianti e opere civili.

La documentazione per installazione deve pervenire alla Direzione Lavori almeno 30 (trenta) giorni naturali consecutivi prima dell'inizio delle relative attività di cantiere.

### **12.10.4. Documentazione per collaudi in campo**

La documentazione per i collaudi in campo del componente/sistema/impianto oggetto di collaudo comprende almeno:

- la documentazione di approvazione dei materiali;
- la documentazione di dettaglio;
- la documentazione per installazione;
- i manuali operatore;
- per ciascun impianto:
  - o il piano delle prove;
  - o le procedure dettagliate (passo-passo tipo check list) per l'esecuzione delle prove;
- aggiornamento del Piano di Manutenzione, composto da manuali d'uso, manuali di manutenzione, programmi di manutenzione di ogni sistema/impianto. Il Piano di Manutenzione è sottoposto ad approvazione da parte della DL contiene tutte le informazioni necessarie a:
  - o garantire l'autonomia dell'Esercente nell'utilizzo degli impianti/sistemi oggetto di fornitura;
  - o garantire la manutenzione del sistema illustrando:
    - gli strumenti ed attrezzature necessari alle attività manutentive;

- gli interventi di manutenzione preventiva necessari secondo la normativa applicabile ed al fine di garantire una perfetta efficienza di tutte le componenti di ogni impianto illustrando per ogni apparato:
  - la descrizione degli interventi previsti;
  - la frequenza;
  - la durata stimata per gli interventi e le risorse necessarie in termini di personale e strumenti/attrezzature;
- illustrare le operazioni di manutenzione correttiva necessari per ripristinare le funzionalità dell'impianto a seguito di guasto illustrando per ogni apparato:
  - i possibili modi di guasto e la relativa frequenza stimata sulla base dei dati affidabilistici;
  - il metodo di rilevazione;
  - l'intervento previsto per la risoluzione del guasto;
  - il tempo necessario al ripristino del guasto MTTR e le risorse necessarie in termini di personale e strumenti/attrezzature.

Con riferimento ai manuali d'uso e manutenzione si precisa che non è ammessa la consegna di relazioni e manuali generici e/o riferiti ad altri sistemi e/o installazioni eseguite;

- schemi elettrici, schemi di cablaggio, e tutto quanto necessario a effettuare sul campo spunte, misure, verifiche;
- dichiarazione di precollaudi effettuati, con esito positivo, da parte dell'Appaltatore, corredata da relativi report e bollettini di collaudo.

La documentazione per i collaudi in campo deve pervenire alla Direzione Lavori almeno 30 (trenta) giorni prima della data di inizio dei collaudi stessi.

Successivamente ai collaudi in campo, le opere/impianti devono essere oggetto di manutenzione ordinaria e straordinaria da parte dell'Appaltatore secondo il Piano di Manutenzione, sino alla consegna dell'opera.

#### **12.10.5. Documentazione per l'attivazione del sistema tranviario**

A seguito dell'esito positivo delle prove di funzionamento e di agibilità, L'Appaltatore fornisce alla Direzione Lavori, ai fini dell'attivazione degli impianti in preesercizio o esercizio, gli aggiornamenti sulla documentazione "per i collaudi in campo", derivanti dalle eventuali prescrizioni fatte dai tecnici incaricati dei collaudi e delle prove.

Tale documentazione comprende, fra l'altro tutte le certificazioni e le dichiarazioni atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi e gli impianti sono stati realizzati, installati o posti in opera secondo la regola dell'arte e, in particolare:

- (ove applicabile) Certificazioni di resistenza al fuoco (moduli CERT. REI);

- Dichiarazioni inerenti i prodotti (moduli DICH. PROD.);
- Dichiarazione di conformità per tutti gli impianti ricompresi nel D.M: 22/01/2008 n.37
- Dichiarazioni di corretta installazione e di corretto funzionamento degli impianti o eventuali Certificazioni di rispondenza e di corretto funzionamento dell'impianto (moduli DICH. IMP. e CERT. IMP.). Per tutti gli impianti non ricompresi nel D.M. 22/01/2008 n.37 ma elencati nel D.M. 20/12/2012.

In caso di attivazione degli impianti prima che l'Appaltatore abbia consegnato le serie complete e aggiornate della documentazione in oggetto, BSM, per tramite della Direzione Lavori, ha il diritto di richiedere l'assistenza permanente gratuita di personale specializzato dell'Appaltatore presso gli impianti stessi, sino a quando la consegna della documentazione non è regolarizzata.

#### **12.10.6. Documentazione finale "as built"**

L'Appaltatore sviluppa e consegna alla Stazione Appaltante tutti i disegni costruttivi delle opere ed i rilevamenti di tutte le opere eseguite (disegni "as built"), unitamente a tutti i documenti amministrativi inerenti l'opera (per esempio certificazioni, prove, collaudi sui materiali), da potere gestire con sistemi di gestione documentale (Document Management System) ai fini della formazione della banca dati per la manutenzione e gestione dell'opera, il tutto come meglio specificato nel Capitolato Informativo.

Al termine dei lavori, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, l'Appaltatore dovrà implementare il modello digitale BIM con gli as built, dando origine al gemello digitale dell'opera, sempre come meglio precisato nel Capitolato informativo.

La documentazione "as built" dovrà avere lo stesso contenuto della documentazione del collaudo in campo (ove pertinente), salvo che per la dichiarazione di precollaudo. Oltre alla documentazione costruttiva specifica di ogni impianto, l'Appaltatore dovrà fornire anche degli elaborati generali estesi a tutte le forniture, attraverso i quali siano esplicitate per tutti gli ambienti di installazione (locali tecnici, fermate, linea, ecc.) le effettive posizioni, caratteristiche e peculiarità delle apparecchiature installate, viste nel loro insieme così come riscontrabili in loco. Si precisa che in fase di trasmissione della documentazione "as built", devono essere ritrasmessi tutti i documenti (disegni, relazioni, allegati).

Detta documentazione è ritenuta determinante ai fini della compilazione del conto finale (da effettuarsi entro 60 (sessanta) giorni dal Verbale di Ultimazione delle opere) e, pertanto, ogni ritardo nella consegna degli stessi (anche parziale) rispetto ai termini sopra indicati, sposterà automaticamente di un uguale periodo la compilazione del conto finale medesimo.

La documentazione comprende, ove offerta in sede di gara dall'Appaltatore, il rilievo aerofotogrammetrico mediante nuvola di punti dell'intera linea tranviaria realizzata, compresa la restituzione in modelli BIM della stessa, aventi le seguenti caratteristiche:

- a. Il rilievo comprende tutte le aree interessate dalla linea tramviaria e tutte le sistemazioni superficiali previste, compresi i fabbricati di servizio (deposito, SSE, fermate), i parcheggi, le viabilità di accesso, le piste ciclabili, i sotto/sopra servizi esistenti, le opere d'arte esistenti e le zone oggetto di esproprio.
- b. Tutta la rilevazione effettuata dovrà obbligatoriamente seguire le modalità di codifica previste nel Capitolato Informativo a base di gara, integrato dell'oGI dell'Appaltatore.
- c. Il rilievo aerofotogrammetrico è eseguito con elevata intensità di informazioni ed alta risoluzione, con l'obiettivo di restituire al termine del lavoro la consistenza del territorio indicato, dei fabbricati e delle opere presenti.
- d. I dati sono processati ed elaborati mediante software adeguati in modo da ricavare una nuvola di punti che sarà la base della successiva attività di modellazione ai fini della creazione di un modello BIM dell'area di rilievo, che sarà utilizzato per realizzare i modelli As-Built conclusivi dei lavori, così come specificati nel Capitolato Informativo.
- e. Tutti i modelli BIM e sono consegnati alla Committente in formato aperto .ifc e in formato nativo.
- f. Tutti i modelli BIM prevedono i livelli minimi di sviluppo per la fase di Collaudo e di Consegna previsti nel Capitolato informativo. La scala di livelli di accuratezza applicata agli oggetti, usata come riferimento per l'incarico in oggetto, è la USIBD Level of Accuracy (LOA) v.3-2019, con Livello di Accuratezza pari a LOA 30, Limite superiore di 15 mm e Limite inferiore di 5 mm, con doppio controllo per la validazione di tipo C.

La consegna della documentazione avviene nell'ACDat e su supporto fisico, secondo le modalità meglio precisate nel Capitolato informativo.

### **13. TERMINI DI GARANZIA SU MATERIALI, I COMPONENTI, GLI IMPIANTI E I SISTEMI**

---

A integrazione di quanto specificato nel CSA, valgono le seguenti norme per quanto riguarda.

- 1) La garanzia copre:
  - a. guasti hardware (ad es.: guasti di schede o di componenti elettrici o elettronici);
  - b. difetti di costruzione o di realizzazione, non evidenziati durante i diversi successivi livelli di collaudo;
  - c. malfunzionamenti o irregolarità delle componenti software (i cosiddetti "BUG" software), non evidenziati durante i diversi successivi livelli di collaudo;
  - d. difformità rispetto al Capitolato o alle documentazioni contrattuali, nel caso che non siano state precedentemente segnalate dall'Appaltatore ed esplicitamente approvate da BSM.
- 2) Termini temporali di intervento per tutti i periodi di garanzia, oltre lo scadere del termine della full-



service:

- a. nel caso di componenti sostituibili dall'Esercente con i materiali di scorta, l'Appaltatore preleva il componente guasto e lo ripara o sostituisce (se non riparabile) entro 60 (sessanta) giorni dalla segnalazione;
  - b. nel caso in cui l'Esercente sia impossibilitato al superamento del guasto (per mancanza di idonei materiali, strumenti o tecnici specialisti) e lo stesso guasto non influisca sulla regolarità d'esercizio del sistema, l'Appaltatore interviene entro 10 (dieci) giorni naturali consecutivi dalla segnalazione per il ripristino della funzionalità di impianto e/o per la sostituzione del materiale guasto;
  - c. nel caso in cui l'Esercente sia impossibilitato al superamento del guasto (per mancanza di idonei materiali, strumenti o tecnici specialisti) e lo stesso guasto provochi un fuori servizio generale o pregiudichi anche solo la regolarità dell'esercizio, l'Appaltatore interviene entro 24 (ventiquattro) ore dalla segnalazione per il ripristino della funzionalità di impianto e/o per la sostituzione del materiale guasto;
- 3) Tutti gli interventi in garanzia, compresi quelli urgenti o quelli richiesti per ovviare a malfunzionamenti software o per ripristinare le condizioni contrattuali, si intendono completamente compresi e compensati nell'importo forfettario contrattuale, per quanto riguarda i materiali utilizzati, i costi di riparazione, il personale tecnico e di supporto, le relative trasferte, ecc.
  - 4) Ai fini di ridurre al minimo i tempi di intervento in garanzia, l'Appaltatore è autorizzato all'utilizzo delle scorte eventualmente in giacenza presso il magazzino dell'Esercente, salvo l'obbligatorietà del reintegro con equivalente materiale funzionante.
  - 5) L'Appaltatore, durante il servizio di "full service", può utilizzare le scorte a magazzino dell'Esercente, fermo restando che, al termine del "full service" dovrà reintegrare a suo totale onere il pacco "scorte" completo e corrispondente a quanto riportato nel Capitolato del materiale rotabile (documento BST2-PD-LG00-COM-CDP-R002-A1), integrato dell'elenco ricambi eventualmente offerto in sede di gara.
  - 6) In caso non siano previste scorte, oppure ove le stesse non siano per quantità o per qualità sufficienti a ripristinare la funzionalità, l'Appaltatore è comunque tenuto a risolvere il problema nei tempi prescritti dai precedenti punti.
  - 7) In ogni caso, indipendentemente cioè da guasti, difetti o malfunzionamenti, l'Appaltatore assicurerà per tutto il periodo di garanzia l'assistenza tecnica necessaria per il corretto funzionamento del sistema offerto, intervenendo sugli impianti, a supporto dell'Esercente, quando richiesto da BSM.

## **14. AFFIANCAMENTO PER LA MANUTENZIONE DELL'INFRASTRUTTURA**

---

Per tutta la durata della garanzia, per un minimo di 2 (due) anni, l'Appaltatore affianca BSM e/o l'esercente nello svolgimento di tutte le operazioni di manutenzione dell'infrastruttura realizzata, al fine di far acquisire

al personale dello stesso le conoscenze necessarie al corretto e autonomo proseguo della prestazione e prevede, ove necessario e/o ritenuto indispensabile, ad insindacabile giudizio di BSM, specifici corsi ad hoc (anche non preventivamente programmati) da erogare sul campo e/o in aula con rilascio dei relativi certificati di frequenza e/o abilitazione (ove prevista).

L'Appaltatore non percepisce alcun corrispettivo per le attività e i servizi resi per l'attività di affiancamento, intendendo la stessa compresa nell'importo contrattuale.

Le modalità di esecuzione dell'affiancamento e il piano di formazione del personale sono consegnati a BSM per l'approvazione almeno 24 (ventiquattro) mesi prima dell'avvio del pre-esercizio della linea tranviaria. Il programma dei corsi destinati al personale prevede espressamente l'effettuazione delle prestazioni di "tutoraggio", sviluppate organicamente per tutto il periodo di durata di affiancamento, al personale del Committente.

I corsi d'istruzione per il personale di BSM/Esercente sono finalizzati al corretto utilizzo e alla manutenzione di tutti gli impianti e i sistemi.

L'Appaltatore prevede due tipologie specifiche di corsi:

- a. Corsi di formazione per il personale tecnico di manutenzione;
- b. Corsi di formazione per il personale tecnico operatore (utilizzatori dell'impianto), come ad esempio il personale della sala operativa di Posto Centrale.

Sono comprese negli oneri dell'appaltatore:

- a. L'organizzazione logistica;
- b. Gli arredi e attrezzature di supporto;
- c. La documentazione di corredo;
- d. Gli strumenti, macchinari, attrezzature varie per addestramento diretto sugli impianti;
- e. Ogni altro elemento necessario per il corretto svolgimento dei corsi.

I corsi sono tenuti a Brescia, presso il cantiere o il deposito Fiera, oppure, a discrezione di BSM, in altra sede che sarà comunicata.

A ciascun corso è prevista la partecipazione di un massimo di sei persone.

I corsi sono personalizzati per l'infrastruttura tranviaria di Brescia.

Ove i corsi siano sviluppate su più giornate, i medesimi sono organizzati in sessioni di massimo 2 (due) giornate consecutive.

I corsi sono svolti a installazione completata e dopo l'effettuazione, con esito positivo, delle prove di funzionamento in campo.

L'affiancamento ha inizio almeno 12 (dodici) mesi prima dell'avvio dell'pre-esercizio della linea tranviaria.

L'avvio dell'affiancamento e la formazione del personale di BSM/Esercente non comportano in nessun caso esonero di responsabilità per l'Appaltatore, il quale rimane il solo ed esclusivo responsabile della manutenzione fino alla riconsegna finale totale dell'opera al Committente.

## **15. SCORTE TECNICHE**

---

### **15.1. Scorte relative all'infrastruttura e impianti fissi**

Compreso nell'appalto, alla riconsegna dell'opera al Committente, l'Appaltatore fornisce un set minimo di scorte tecniche e di ricambi per poter svolgere tutte le operazioni di manutenzione sull'infrastruttura per ulteriori 2 (due).

Il set contiene, a scopo esemplificativo non esaustivo, pali di trazione, isolatori, ganci per la TA, cavi della linea di trazione, rotaie con rivestimenti, materassino ERS, ecc.

Il catalogo dei ricambi ipotizzati è consegnato a BSM per l'approvazione assieme al piano della formazione del personale e, se necessario, è aggiornato dall'Appaltatore e nuovamente approvato da BSM 6 (sei) mesi prima della riconsegna dell'opera al Committente.

### **15.2. Scorte del materiale rotabile**

Per le scorte comprese nell'appalto relative al materiale rotabile si rimanda a quanto previsto dal Capitolato Tecnico del materiale rotabile (BST2-PD-LG00-COM-CDP-R002-A1), integrato delle eventuali scorte offerte dall'Appaltatore in sede di gara.

## 16. NORME PARTICOLARI PER I SOFTWARE

---

### 16.1. Norme generali per tutti i tipi di software e firmware

In tutti i casi, e per tutte le tipologie di apparecchiature previste (elaboratori tipo Personal Computer, elaboratori con diversa tipologia di hardware, schede a microprocessore ad architettura proprietaria, PLC, ecc.) l'Appaltatore garantisce, con oneri compresi e compensati nell'importo contrattuale:

- la cessione a BSM degli strumenti (tool), con relative licenze d'uso, di configurazione e di programmazione;
- la fornitura della completa documentazione delle varie tipologie di software fornito;
- tutte le informazioni, le password, i manuali operativi, ecc., necessari e sufficienti alla completa autonomia, da parte del futuro gestore degli impianti, per effettuare interventi di aggiornamento sul software di configurazione di sistema (ad esempio: modifica del numero o della tipologia delle periferiche gestite, modifica dei principali algoritmi operativi, modifica di alcuni parametri delle interfacce operatore, ecc.);
- tutto quanto altro indicato nel Capitolato dei sistemi informativi e trasmissivi (documento BST2-PD-LG00-COM-CDP-R012-A1-A).

### 16.2. Software commerciale

Per software "comerciali" si intendono tutti i software di carattere prevalentemente standard normalmente disponibili sul mercato, quali ad esempio:

- sistemi operativi;
- software di comunicazione standard;
- software di gestione della grafica o di "data base";
- altri pacchetti software di uso generale e di diffusa disponibilità sul mercato;

L'uso di uno specifico software "commerciale" dev'essere approvato dalla Direzione Lavori.

L'approvazione non può prescindere che si tratti di pacchetti software che garantiscano elevati livelli di qualità e ridotti margini di rischio per quanto riguarda la futura gestibilità (in caso di aggiornamenti, espansioni, manutenzioni); a tale proposito l'Appaltatore fornisce alla DL e alla Committente tutte le necessarie informazioni inerenti al produttore del software, nonché tutte le relative specifiche tecniche.

Per tali software l'Appaltatore:

- mantiene indenne BSM dai "diritti d'autore", rispettando le vigenti leggi in materia;
- fornisce a BSM tutte le necessarie "licenze d'uso" (da ritenersi comprese e compensate negli importi contrattuali), perpetue, con possibilità di essere trasferite su altro hardware o in capo ad altre società

- del Gruppo BSM;
- fornisce a BSM copia su supporto informatico (DVD, Hard Disk o Chiavetta USB) del software fornito, per eventuali reinstallazioni su nuovo hardware sostitutivo (elaboratore o hard-disk);
  - fornisce la completa documentazione, in lingua italiana, di installazione, d'uso, di configurazione e di gestione;
  - garantire tutto quanto altro indicato nel Capitolato dei sistemi informativi e trasmissivi (documento BST2-PD-LG00-COM-CDP-R012-A1-A).

### **16.3. Software applicativo specifico**

Con tale dizione si intendono i software strettamente legati alla funzionalità dello specifico impianto, e sviluppati o modificati "ad hoc" per lo stesso (anche in epoca precedente) quali ad esempio:

- i software proprietari residenti negli elaboratori di gestione d'impianto o in elaboratori che costituiscono le consolle operatore, con particolare riferimento a tutti i moduli scritti o modificati appositamente per la presente fornitura;
- i pacchetti di comunicazione con altri impianti;
- le mappe grafiche e i sinottici di visualizzazione;
- ecc.

Per tali software, al fine della relativa approvazione e dell'autorizzazione all'utilizzo, l'Appaltatore:

- fornisce la documentazione progettuale di dettaglio del prodotto, descrivendone (in modo formale o semi-formale) la struttura, le funzionalità, i dati gestiti, la grafica e le interfacce; definisce inoltre i test di validazione da eseguire a sviluppo concluso;
- dimostra l'espandibilità e la modificabilità del prodotto, nell'ottica di futuri adeguamenti d'impianto prevedibili (aggiunta di nuove località o di nuove opzioni) o imprevedibili (necessità di adeguamenti a successive esigenze).

Ai fini di sottoporre il software ai collaudi in campo l'Appaltatore:

- installa l'ultima versione disponibile all'epoca della messa in opera dell'impianto, e dichiara esplicitamente il numero e la data di emissione di tale versione;
- fornisce la completa documentazione di installazione, d'uso, di configurazione e di gestione.

Con la documentazione "as built", l'Appaltatore:

- fornisce a BSM copia su supporto fisico del software eseguibile, per eventuali reinstallazioni su nuovo hardware sostitutivo (elaboratore o solo hard-disk);
- fornisce a BSM tutte le necessarie "licenze d'uso" (da ritenersi comprese e compensate negli importi contrattuali), da trasferirsi poi all'Esercente.

#### **16.4. Firmware di schede a microprocessore**

Con tale dizione si intendono i software, normalmente residenti su memoria EPROM, dedicati al funzionamento di schede a microprocessore (vengono compresi in tale categoria anche i software di qualunque genere, di base o applicativi, che sono residenti su apparecchiature basate su architetture hardware di tipo proprietario: ad esempio tipo PLC o similari).

Per tali componenti l'Appaltatore, in fase di collaudo in fabbrica, se previsto, oppure preliminarmente ai collaudi in campo:

- dichiara esplicitamente il numero e la data di emissione della versione installata;
- fornisce la dichiarazione di qualità del prodotto, descrivendone la struttura, le funzionalità e i test di validazione eseguiti su di esso (ciò è richiesto in modo particolare per quei moduli scritti o modificati appositamente per la presente fornitura);
- dimostra l'espandibilità e la modificabilità del prodotto, nell'ottica di futuri adeguamenti d'impianto prevedibili (aggiunta di nuove località o di nuove opzioni) o imprevedibili (necessità di adeguamenti a successive esigenze).