



<b>Capitolato descrittivo e prestazionale</b>	
<b>Progettazione esecutiva e Direzione dei lavori di realizzazione della cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma</b>	
<b>CUP: B89H10000290002</b>	<b>CIG: 7705789A3D</b>

## Sommario

<b>PARTE PRIMA: CAPITOLATO DESCRITTIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ITER DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL T. BAGANZA .....</b>	<b>3</b>
2.1. La commissione De Marchi del 1966 .....	3
2.2. Il progetto preliminare RER 2004 .....	3
2.3. Il protocollo d'intesa del 2 aprile 2011 e gli approfondimenti svolti dal DICATeA .....	3
2.4. Le finalità della progettazione preliminare 2015 e definitiva dell'opera .....	4
<b>3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
3.1. La cassa di espansione .....	6
3.2. Le opere accessorie .....	11
<b>4. ASPETTI SPECIALISTICI .....</b>	<b>13</b>
4.1. Archeologia.....	13
4.2. Sicurezza e salute .....	13
<b>PARTE SECONDA: CAPITOLATO PRESTAZIONALE .....</b>	<b>14</b>
<b>5. CRITERI LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA .....</b>	<b>14</b>
5.1. Criteri generali .....	14
5.2. Criteri particolari e specifici che dovranno informare il progetto esecutivo .....	14
5.3. Documentazione tecnica del progetto esecutivo .....	14
5.4. Documentazione in materia di sicurezza, manodopera e tempistica .....	18
5.5. Documentazione di natura contabile .....	19
5.6. Documentazione contrattuale.....	20
<b>6. COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE .....</b>	<b>22</b>
<b>7. DIREZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>22</b>
<b>8. PRESCRIZIONI E OBBLIGAZIONI SPECIFICHE PER L'AFFIDATARIO DEL SERVIZIO .....</b>	<b>22</b>
8.1. In fase di progettazione.....	22
8.2. In fase di esecuzione.....	24

## PARTE PRIMA: CAPITOLATO DESCRITTIVO

### 1. PREMESSA

Con determina n. 1011 del 26 ottobre 2018 è stato approvato il Progetto definitivo degli Interventi per la messa in sicurezza della città di Parma e del nodo idraulico di Colorno - LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA COLLECCHIO E PARMA.

I pareri e le autorizzazioni acquisite sul progetto definitivo, con le relative prescrizioni tecniche, dovranno essere l'elemento imprescindibile per lo sviluppo della progettazione esecutiva e fanno parte integrante del presente disciplinare anche se non materialmente allegate.

- la delibera di Giunta Regionale n. 544/2018 del 16 aprile 2018 di conclusione della procedura di VIA;
- atto n. 29423 del 29 dicembre 2017, rilasciato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Direzione Generale per le Dighe di approvazione tecnica, ex articolo 1, comma 1, del decreto-legge n. 507 del 1994 convertito in legge n. 584 del 1994 e articolo 5 del d.P.R. n. 1363 del 1959, in esito al parere espresso dal Consiglio Superiore dei LLPP n. 52/17 del 15 dicembre 2017;
- rapporto conclusivo del 15 marzo 2018 della società CONTECO Check, incaricata del servizio di verifica ai sensi dell'articolo 26 del decreto legislativo n. 50 del 2016, in esito alla verifica del Progetto Definitivo della cassa di espansione del Torrente Baganza;
- parere ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 1363 del 1959 sulle analisi idrologiche/idrauliche del Progetto dei "Lavori di realizzazione della cassa di espansione del Torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047)" di ARPAE del 1° giugno 2018 n. 926.

Il progetto esecutivo e le attività di direzione lavori devono essere predisposti in conformità a quanto previsto dalle norme e dai regolamenti vigenti e in particolare a:

- decreto legislativo n. 50 del 2016 (nel seguito «Codice dei contratti»);
- d.P.R. n. 207 del 2010, in quanto applicabile ai sensi dell'articolo 217, comma 1, lettera u), del Codice dei contratti;
- Regio decreto 14 agosto 1920, n. 1285;
- decreto ministeriale 2 aprile 1921;
- Regio decreto 31 dicembre 1925, n. 2540;
- Regio decreto 1° ottobre 1931, n. 1370;
- d.P.R. 1° novembre 1959, n. 1363;
- decreto ministeriale 24 marzo 1982 In G.U. del 26 giugno 1982;
- Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 352 del 1987;
- Circolare della Presidenza del consiglio dei ministri del 13 dicembre 1995 - DSTN/2/22806;
- d.P.R. n. 85 del 1991;
- legge 21 ottobre 1994, n. 584;
- decreto legislativo n. 152 del 2006;
- decreto legislativo n. 81 del 2008;
- decreto ministeriale 26 giugno 2014 (in G.U. n. 156 dell'8 luglio 2014);
- decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (in G.U. n. 42 del 20 febbraio 2018);
- decreto ministeriale 7 marzo 2018, n. 49.

## **2. ITER DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL T. BAGANZA**

### **2.1. La commissione De Marchi del 1966**

La necessità di opere di laminazione delle portate al colmo ai fini della messa in sicurezza della città di Parma fu stabilita sin dalla “Commissione De Marchi” all’inizio degli anni ’70 del secolo scorso, dopo i disastrosi eventi alluvionali dell’autunno 1966. In quella sede si era in particolare già inquadrata l’opportunità di prevedere due distinti invasi, rispettivamente per il bacino del T. Parma e per quello del T. Baganza a monte della città di Parma.

In particolare, a pagina 515 degli Atti (Volume Secondo, Parte Prima) si legge testualmente:

*“Il Parma ed il suo affluente Baganza richiedono pure opere di sistemazione dell’alveo e di difesa delle rive nelle rispettive tratte tra la parte montana ed il luogo della loro confluenza. Ma i soli lavori di svaso e di riordino delle sezioni non si dimostrano sufficienti ad assegnare condizioni di sicurezza soddisfacenti. Occorre prevedere, nelle tratte superiori, come complementi indispensabili a questo fine, opere idonee ad attenuare le massime escrescenze prevedibili e precisamente casse di espansione naturalmente regolate .... Queste conseguiranno anche lo scopo di escludere per il centro abitato di Parma i pericoli ed i danni che possono derivare dalla esondazione di acque provenienti da eventi di eccezione.”*

### **2.2. Il progetto preliminare RER 2004**

Con l’intento di migliorare la sicurezza idraulica della città di Parma nell’attraversamento cittadino del torrente Baganza, il Servizio Tecnico bacini degli Affluenti del Po della Regione Emilia-Romagna aveva pertanto commissionato, nel 2004, il progetto preliminare per una “Cassa di espansione sul T. Baganza nei comuni di Parma Collecchio e Sala Baganza”. Il dimensionamento dell’invaso era stato in quella sede definito dagli studi propedeutici effettuati dall’Università di Parma, considerando un evento con tempo di ritorno pari a 200 anni, con obiettivo di limitare la portata massima in uscita dalla cassa a 500 m<sup>3</sup>/s (ed un volume valutato in 3.4 milioni di m<sup>3</sup> per la laminazione dell’evento con tempo di ritorno duecentennale). Tale valore è riconducibile alla portata compatibile del torrente Baganza nell’attraversamento cittadino, non senza interventi di ricalibratura dell’alveo attualmente in fase di ultimazione (ottobre 2016) da parte dei Servizi Tecnici della Regione Emilia-Romagna. Si rimarca come nel progetto preliminare 2004 l’unico obiettivo fosse la riduzione delle portate a valori compatibili con l’alveo nel tratto cittadino di Parma, senza contribuire a superare le problematiche del tratto di valle ed, in particolare, la criticità nell’attraversamento di Colorno.

### **2.3. Il protocollo d’intesa del 2 aprile 2011 e gli approfondimenti svolti dal DICATEa**

A seguito di numerosi incontri tecnici ed istituzionali tra gli enti a vario titolo competenti, è stata riconosciuta da tutti i soggetti istituzionali competenti parti l’urgenza di costruire un quadro progettuale di insieme per la mitigazione del rischio idraulico nel nodo Parma-Colorno, mettendo a sistema le conoscenze da parte di tutti i soggetti che, per competenza od iniziativa propria, avessero a vario titolo prodotto indagini e studi sul tema.

Il 2 aprile 2011 è stato a tal fine siglato un “Protocollo d’intesa finalizzato all’attuazione di interventi per la sicurezza della città di Parma e del nodo idraulico di Colorno”, tra le parti interessate: Regione Emilia-Romagna, Autorità di Bacino del Fiume Po (AdBPo), Agenzia interregionale per il Fiume Po (AIPO), Provincia di Parma, ed i Comuni di Collecchio, Felino, Parma, Sala Baganza e Colorno.

Prendendo come base di partenza il progetto preliminare della Cassa di Laminazione predisposto Servizio Tecnico bacini degli Affluenti del Po della Regione Emilia-Romagna del 2004 si è convenuto, in quella sede, sull’opportunità di elaborare un progetto unitario che riguardasse, oltre alla cassa di laminazione stessa, anche il collegamento stradale tra la SP 15 di Calestano e la tangenziale di Felino, nonché gli interventi a valle della città di Parma finalizzati alla messa in sicurezza dell’abitato di Colorno.

Tra gli impegni assunti dalle parti, AIPO si era impegnata, tra l’altro, a predisporre uno studio idraulico complessivo per la verifica dell’ufficiosità del tratto di torrente Parma tra la città Parma e la confluenza nel fiume Po, attraverso modellistica appropriata e sulla base di riscontri aggiornati.

In data 28.12.2011 è stata pertanto sottoscritta, tra l’Agenzia Interregionale per il fiume Po e il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell’Ambiente e Territorio e Architettura dell’Università degli Studi di Parma (DICATeA), una convenzione di ricerca per le “Attività propedeutiche alla realizzazione della cassa di espansione del Torrente Baganza indispensabile per la messa in sicurezza del territorio della città di Parma e del nodo idraulico di Colorno (PR)”. Più in particolare, nella convenzione sono state affrontate le tematiche seguenti:

1. Revisione dello studio dell’Università di Parma sulla “messa in sicurezza del territorio parmense...”, e revisione del progetto preliminare della cassa sul torrente Baganza;
2. Modellazione 2D del tratto di torrente Parma da Colorno (PR) alla confluenza in Po e possibili scenari di sistemazione; Modellazione 2D del tratto di torrente Parma da Parma a Colorno (PR) con possibili interventi volti a migliorare l’effetto di laminazione;
3. Studio geologico, geotecnico e idrogeologico dell’acquifero interagente con la cassa di laminazione del t. Baganza;
4. Studio della risposta sismica locale e definizione dell’azione sismica di progetto per l’area interessata dalla cassa di espansione del torrente Baganza;
5. Modello di gestione ottimizzata degli invasi sui torrenti Parma e Baganza;
6. Integrazione della strada provinciale pedemontana con il manufatto principale.

## 2.4. Le finalità della progettazione preliminare 2015 e definitiva dell’opera

L’evento del 13 ottobre 2014 ha provocato esondazione del torrente Baganza in corrispondenza dell’attraversamento della città di Parma, il crollo del ponte ciclopedonale della Navetta, ed ingentissimi danni a strutture importanti (Ospedale Piccole Figlie, centrale Telecom) e ad interi quartieri residenziali (in particolare il quartiere Montanara e Molinetto).

La Regione Emilia-Romagna ha pertanto richiesto ad AIPO l’aggiornamento del progetto preliminare della Cassa di espansione sul Torrente Baganza, che tenesse in debito conto gli studi e gli approfondimenti condotti dal DICATeA dell’Università degli Studi di Parma nel 2012-2013, nonché gli scenari di rischio palesatisi con l’evento dell’ottobre 2014.

Sono pertanto stati acquisiti i risultati delle analisi idrologiche ed idrauliche, nonché di natura geologica, idrogeologica e geotecnica, effettuate nei sopracitati studi ed approfondimenti a cura del DICATeA dell’Università di Parma, con particolare riferimento alla sollecitazione idrologica da utilizzare in ingresso alla cassa, ed al valore di portata compatibile in alveo a valle della cassa di espansione sia nell’attraversamento della città di Parma che dell’abitato di Colorno.

Quest’ultimo obiettivo ha costituito il principale nuovo “target” progettuale, che, superando i presupposti alla base del progetto preliminare 2004 (redatto per conto del Servizio Tecnico di Bacino della Regione Emilia-Romagna), ne ha determinato, sulla base degli approfondimenti nel frattempo svolti, le seguenti modifiche:

- adozione di uno schema di cassa di laminazione ad unico comparto (in linea) con manovra degli organi mobili in corso d’evento, per garantire una maggior flessibilità del volume di invaso anche in funzione dell’esistente Cassa di espansione sul Torrente Parma;
- una riduzione (14%) della portata massima di progetto in uscita dalla cassa del Baganza da 500 a 430 m<sup>3</sup>/s al verificarsi dell’evento di piena duecentennale, per garantire una significativa riduzione del rischio nell’abitato di Colorno;
- una significativa riduzione (36%) della portata massima di progetto in uscita dalla cassa del Baganza da 470 a 300 m<sup>3</sup>/s al verificarsi dell’evento di piena centennale;
- un corrispondente incremento (38%) del volume di laminazione di 1.3 milioni di m<sup>3</sup> (da 3.4 a 4.7 milioni di m<sup>3</sup>);
- un significativo incremento dei volumi di scavo necessari da 1.02 a 3.2 milioni di m<sup>3</sup>.

In perfetto allineamento con le previsioni del progetto preliminare, le opere previste nel presente progetto definitivo consentono un deciso miglioramento del rischio residuale connesso alle molteplici

criticità del nodo idraulico Parma -Colorno, introducendo in particolare una maggiore flessibilità nella gestione della laminazione a monte della città di Parma, fino ad oggi solo parzialmente consentita dalla sola cassa di espansione del torrente Parma.

Più nello specifico, la cassa di espansione del progetto definitivo è stata dimensionata con le medesime caratteristiche prestazionali del progetto preliminare: il volume pari a 4.7 milioni di m<sup>3</sup> è in grado laminare:

- l'evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni a valori tali da garantire la sicurezza idraulica dell'abitato di Parma;
- l'evento di piena con tempo di ritorno 100 anni a portate massime in uscita non superiori a 300 m<sup>3</sup>/s, indispensabili, assieme alle riduzioni operate con la cassa sul torrente Parma, per la mitigazione del rischio dell'abitato di Colorno.

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

#### 3.1. La cassa di espansione

##### 3.1.1. Tipologia e descrizione generale del progetto definitivo

Lo schema progettuale della cassa di espansione sul torrente Baganza è costituito da un primo invaso (comparto 1) “in linea” ed un secondo invaso (comparto 2) posto in cascata rispetto al primo.

Per quanto riguarda il comparto 1, esso è dotato di un manufatto di regolazione (manufatto A), quest’ultimo dotato di paratoie mobili, che alla stessa stregua di quello del progetto preliminare consente di mantenere la portata in uscita dal manufatto stesso costante, indipendentemente dal livello idrico nell’invaso.

Le quote di progetto della cassa sono state ricavate attraverso l’analisi dei sondaggi e pozzetti esplorativi realizzati al fine di mantenere gli scavi nel materiale merceologicamente più pregiato, che è quello più superficiale, ed interessare la sottostante formazione limosa-argillosa per la sola quota necessaria alla realizzazione delle arginature. Il tutto mantenendo la medesima massima altezza arginale sul piano campagna che era stata definita nel progetto preliminare, e garantendo contestualmente i volumi ed i franchi necessari. Sulla base quindi del volume complessivo necessario per la laminazione, è stata definita la geometria dell’invaso che consente di ricavare tale volume, rispettando sostanzialmente i vincoli territoriali e cercando altresì di limitare l’altezza delle arginature e dei manufatti rispetto al piano campagna.

Per ottenere questi obiettivi, parte del volume è stato ottenuto mediante scavo, riducendo la pendenza dell’alveo all’interno della cassa allo 0.7% a fronte di una pendenza attuale di 1.2% e prevedendo un abbassamento dell’alveo massimo di 5 metri.

Il collegamento fra il comparto 1 di laminazione e l’alveo del torrente a monte è ottenuto mediante la realizzazione di una sola briglia di altezza 5 m, peraltro ubicata circa 200 metri più a valle della posizione prevista nel preliminare al fine di salvaguardare le infrastrutture pubbliche presenti nelle immediate vicinanze, in particolare il depuratore del Comune di Sala Baganza.

Sulla base dei vincoli presenti, della configurazione morfologica dei luoghi nonché della capacità richiesta alla cassa di espansione, è stato ubicato il manufatto A di regolazione in alveo, il manufatto B di collegamento del comparto 1 con il comparto 2 e l’estensione planimetrica complessiva della cassa (cfr. Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-1 e Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-2).

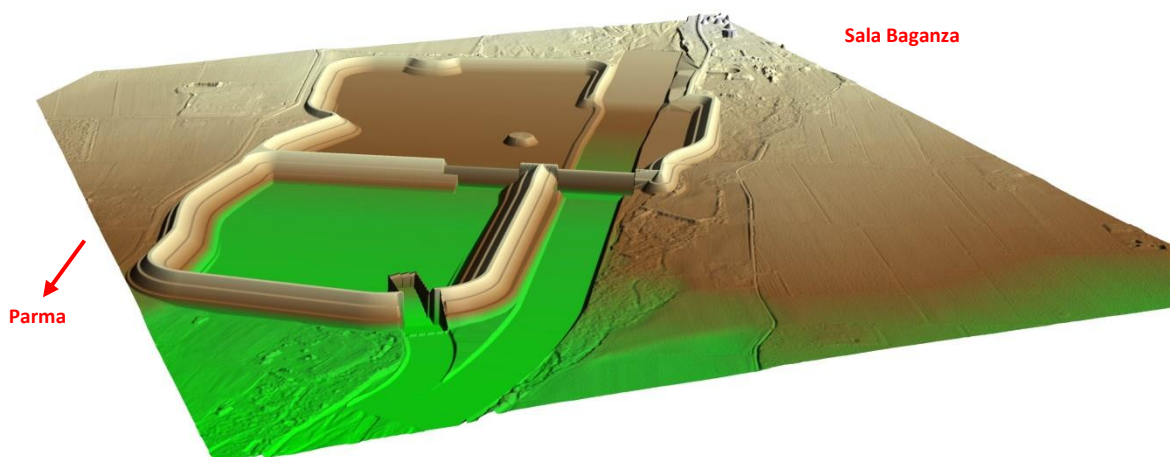
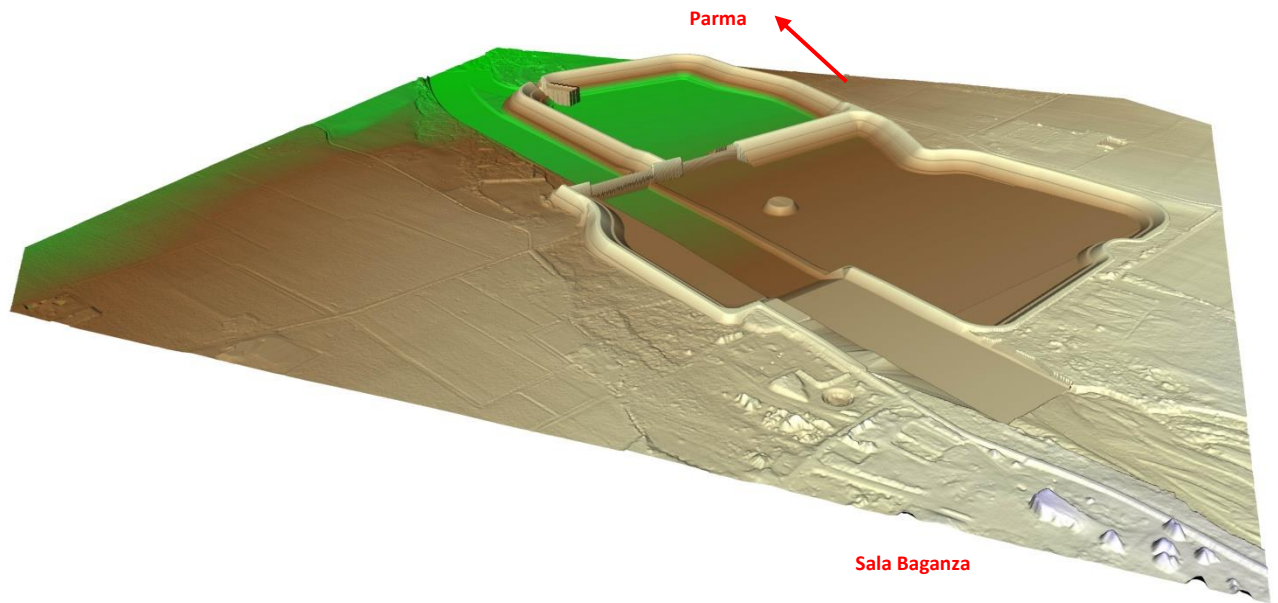


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-1 – Rendering dell’opera (vista a volo d’uccello verso nord, ottenuta con il modello Surfer 9.0 ©).



**Figura** Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-2 – Rendering dell’opera (vista a volo d’uccello da monte verso sud, ottenuta con il modello Surfer 9.0 ©).



**Figura** Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-3 – Inserimento planimetrico dell’opera.

Il tracciato planimetrico dell’arginatura presenta alcuni vincoli dovuti, in sponda destra, alla presenza di strada Montanara e di una abitazione (c.na Peri) ed a monte per la presenza dell’attraversamento di un

metanodotto. A valle è la presenza di un oleodotto a costituire un limite per le opere in progetto; sulla sponda sinistra si sono presi come riferimento i vincoli costituiti da alcune abitazioni nonché dall'area boscata presente nella zona di valle.

L'opera comporta lo scavo di circa 2.5 milioni di m<sup>3</sup> di materiale al netto degli scavi per scotico ed ammorsamento delle arginature sul substrato più impermeabile (circa 400.000 m<sup>3</sup>), dei prescavi a sezione obbligata per i manufatti (circa 210.000 m<sup>3</sup>), nonché degli scavi per le sistemazioni ambientali (prato stabile, by-pass pesci, pista ciclabile, circa 140.000 m<sup>3</sup>), per un volume totale di scavo di circa 2.8 milioni di m<sup>3</sup>.

In termini di riporti, si prevedono circa 900.000 m<sup>3</sup> per la formazione degli argini, oltre ai volumi di scotico ed ammorsamento soprammenzionati (circa 400.000 m<sup>3</sup>), nonché a circa 40.000 m<sup>3</sup> per la realizzazione delle piste, 23.000 m<sup>3</sup> per il livellamento dell'area a nord della cassa ed i riporti necessari alla formazione del prato stabile (circa 110.000 m<sup>3</sup>).

### 3.1.2. Comparto 1

Le opere in progetto prendono origine 150 metri a monte dell'inizio della cassa vera e propria attraverso la regolarizzazione dell'alveo con una sezione trapezia, di base pari a 110 m e scarpe laterali 2:1 alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate verranno entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. Tale regolarizzazione, sempre con una quota di fondo pressoché uguale a quella attuale, si estende per circa 400 m dove verrà realizzata una briglia con quota di sommità 141.00 m s.l.m. ed un salto dell'alveo di 5 m. Qui ha effettivamente inizio il comparto 1 che comprende, oltre al proseguo dell'alveo abbassato nel fondo rispetto a quello attuale e sistemato, la vasca vera e propria posta in destra idraulica.

Gli elementi caratteristici del comparto 1 della cassa di espansione sono i seguenti:

- sistemazione dell'alveo del torrente Baganza a valle della briglia fino al piede dello sbarramento;
- fondo della cassa ad una quota di monte di 138.80 m s.l.m. e una quota di valle di 134.72 m s.l.m.;
- realizzazione degli argini perimetrali aventi coronamento a quota 147.50 m s.l.m. Essi si elevano rispetto al piano campagna a valle per ridursi progressivamente verso monte, fino ad azzerarsi ove il piano campagna medesimo raggiunge la quota di 147.50 m s.l.m. Procedendo ulteriormente verso monte il comparto 1 della cassa non è più arginato ed il volume a disposizione si ottiene solo mediante scavo.

Quindi, l'alveo del torrente Baganza all'interno del comparto 1 avrà una pendenza costante del 7 per mille, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%, partendo dalla quota di monte di 136.00 m ed arrivando al manufatto A di regolazione ad una quota di 133.00 m s.l.m., con una larghezza di circa 90 m. Entrambe le sponde sistemate dell'alveo hanno una pendenza di 2:1 con scogliere laterali a delimitare (in sponda destra) il comparto 1 per garantire le seguenti prestazioni:

- assicurare, nonostante l'effetto di rigurgito operato dal manufatto A, il riempimento da valle, che è uno dei requisiti fondamentali per evitare eccessive velocità in fase di riempimento;
- consentire che, per portate modeste del torrente, la cassa non venga invasata al fine di non sprecare anticipatamente parte del volume disponibile.

Le arginature perimetrali della cassa hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato invaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato con stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le bancate intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con una canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna con un fosso; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di invaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati. Le arginature del comparto 1 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1937 m.



A valle del manufatto A è previsto un nuovo inalveamento del T. Baganza, costituito da un abbassamento del fondo secondo una livelletta del 0.7%, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%: la quota di fondo parte quindi da 132.40 m s.l.m. (a valle del manufatto A) per arrivare a 126.40 m s.l.m. in prossimità dell'oleodotto militare, punto in cui la quota di fondo torna a coincidere con quella dell'alveo attuale.

La sezione tipo prevede una sezione trapezia, di base pari a 90 m e scarpe laterali 2:1 ed alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate sono entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. La larghezza dell'alveo è pari ad 80 m nel tratto compreso tra il manufatto A ed il manufatto C, mentre a valle di quest'ultimo si allarga a 145 m, valore più o meno pari alla larghezza attuale.

Sempre in massi viene realizzata la soglia a raso a valle dell'oleodotto militare, opera che costituisce il termine l'intervento in progetto.

### **3.1.3. Comparto 2**

A valle del manufatto B ha inizio il comparto 2 i cui gli elementi caratteristici sono i seguenti:

- assicurare, nonostante l'effetto di rigurgito operato dal manufatto A, il riempimento da valle, che è uno dei requisiti fondamentali per evitare eccessive velocità in fase di riempimento;
- consentire che, per portate modeste del torrente, la cassa non venga invasata al fine di non sprecare anticipatamente parte del volume disponibile.

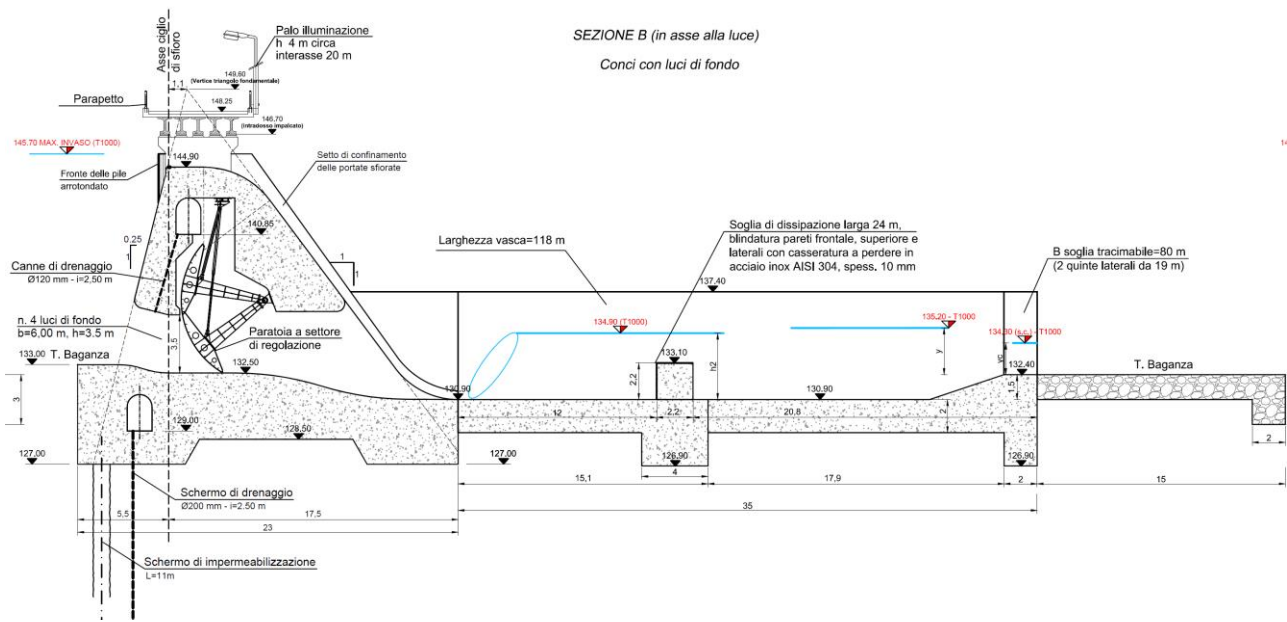
Analogamente al comparto 1, le arginature perimetrali del comparto 2 hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato vaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato in stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le bancate intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con una canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna, dove verrà realizzato un fosso di guardia; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. Le arginature del comparto 2 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1'439 m. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di vaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati ed ha una lunghezza di circa 287 m.

### **3.1.4. Manufatti di regolazione e controllo**

I manufatti di regolazione e controllo previsti sono sostanzialmente tre.

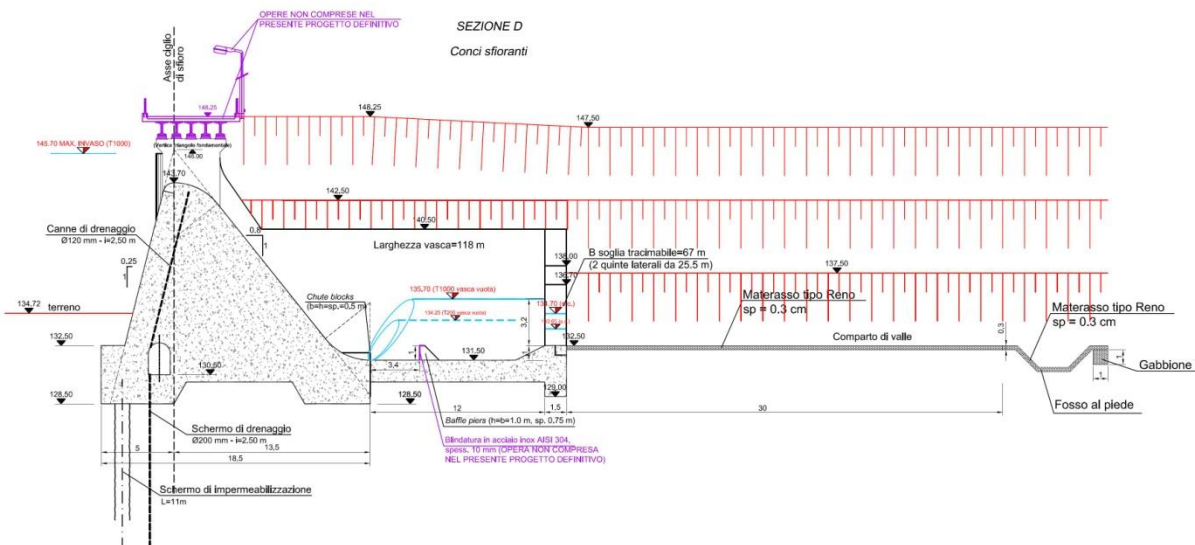
Il manufatto A, in linea al corso d'acqua, è costituito da una struttura tracimabile in calcestruzzo massiccio, con pendenza (h:v) del paramento di monte pari a 0.2:1 e paramento di valle pari a 0.75:1, ed è dotato di quattro luci di fondo di larghezza 6 m ed altezza 3.5 m di fondo presidiate da quattro paratoie a settore. Il ciglio sfiorante ha una luce netta di 116 m ed è posto a quota 144.90 m s.l.m.

Ciascuna paratoia sarà movimentata mediante un impianto oleodinamico (centrale + cilindri) e relativi comandi di manovra e controllo. La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio posto sul coronamento, così come il quadro elettrico e quello generale di comando delle paratoie, per le quali è previsto comunque un quadro di controllo locale.



**Figura** Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-4 – Manufatto A: sezione trasversale al manufatto, in asse ad una delle quattro luci di fondo.

Il manufatto B si sviluppa per una larghezza di circa 120 m e collega il comparto 1 al comparto 2; esso è costituito da una struttura tracimabile in calcestruzzo massiccio, con pendenza (h:v) del paramento di monte pari a 0.25:1 e paramento di valle pari a 0.8:1; la soglia sfiorante ha luce netta di 114 m.



**Figura** Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-5 – Manufatto B: sezione trasversale al manufatto.

Il manufatto C, infine, costituisce l'opera di svuotamento del secondo comparto e soprattutto lo scarico di emergenza; esso si sviluppa per una larghezza di circa 30 m ed è dotato di sfioratore a pianta rettangolare, con sviluppo del ciglio di sfioro su tre lati, a quota 142.00 m s.l.m., di luce netta pari a 120 m. I due scarichi di fondo sono costituiti da tombini a sezione quadrata di lato 3.0 m, presidiati da paratoie piane a comando elettromeccanico gestiti con il medesimo sistema di controllo delle paratoie del manufatto A..

I manufatti di regolazione e controllo disporranno di ponti di servizio realizzati con travi in c.a.p di luce 22, 23 e 24 m., con soletta e traversi gettati in opera, cordoli e parapetti; i ponti di servizio, di larghezza netta pari a 6, consentiranno la massima ispezionabilità delle opere.

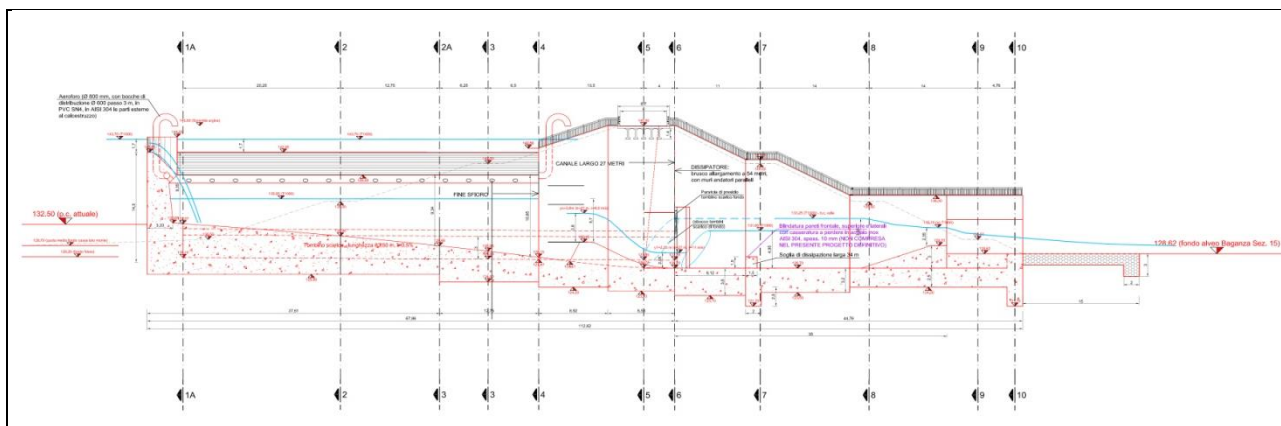


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-6 – Manufatto C: sezione longitudinale.

## 3.2. Le opere accessorie

### Edificio Servizi

La principale opera accessoria è costituita dall'edificio servizi ubicato sul piano di coronamento, tra i due manufatti "A" e "B", posizione centrale rispetto alle principali installazioni impiantistiche come di seguito descritto, ed al contempo compatibile con le DPA (Distanze di Prima Approssimazione) dal traliccio della linea a 380'000 V già determinate in via preliminare da Terna.

All'interno di tale edificio troveranno collocazione la sala riunioni, il locale tecnico di controllo e di comando, i quadri elettrici, i servizi igienici. Il locale tecnico ospiterà, in particolare, la centrale oleodinamica delle paratoie a settore e la strumentazione per il controllo e la movimentazione delle stesse.

La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio a coronamento, così come i quadri elettrico generale (si prevede una fornitura complessiva di circa 100 kW in BT, per cui non si ritiene necessaria alcuna trasformazione locale da MT a BT) e di controllo delle paratoie, con PLC dotati di monitor a led di almeno 22", software di comando e di segnalazione dello stato delle paratoie, del loro grado di apertura, delle portate scaricate, con sistema di registrazione dei dati.

In zona adiacente ai manufatti A e C saranno inoltre collocati i quadri di comando locale delle paratoie con indicazione del loro grado di apertura.

Il progetto impiantistico include l'impianto di illuminazione dell'edificio servizi, dei ponti ed accessi di sommità, nonché interno ai cunicoli. E' inoltre prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno (della potenza pari alla fornitura ENEL prevista) all'interno del locale tecnico indispensabile in caso di interruzione della potenza motrice.

### Accessibilità e piste di servizio

Ai manufatti ed all'edificio servizi si accede da diversi punti di ingresso ("sud-ovest", nei pressi del depuratore di Sala Baganza, "sud" dalla carraia esistente presso il prosciuttificio, "ovest" da strada Farnese ed "est" da strada Montanara - SP56); tutti i varchi sono presidiati da sbarre al fine di impedire l'accesso ai veicoli non autorizzati, ed analoga funzione interdittiva è svolta dal fosso di guardia posto al piede dell'argine (e della pista lato sud).

La viabilità interna è costituita da piste di servizio realizzate con cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi dello spessore di 50 cm; nello strato sommitale della pista (sp≥15 cm), è prevista un'ulteriore lavorazione di fresatura e stabilizzazione a freddo, ad ottenere i seguenti vantaggi: maggiore omogeneità della fondazione stradale, migliore compattazione (quindi assenza di cedimenti nel tempo e di formazione di buche per ristagni d'acqua), assenza di crescita vegetale ed in sintesi drastica riduzione nel tempo degli interventi manutentivi. Tale lavorazione migliorativa consiste in due passate con speciale apparecchiatura frantumata sassi di cui la prima costituisce una prima scarificazione della pista (grazie alla quale vengono separati e rimossi gli eventuali massi di dimensioni eccessive), mentre la seconda un riporto e livellamento del materiale frantumato ed omogeneizzato dalla

macchina (si riescono a frantumare massi di dimensioni fino a 40-50 cm di diametro).

La larghezza delle piste è differenziata in reazione alla posizione: 5.0 m in coronamento (largo 6 metri), 3.5 m sulle bancate intermedie (larghe 4 metri), ed infine 6.0 m al piede delle arginature lato invaso.

#### Prato stabile

Il prato stabile è una coltivazione agraria di specie erbacee (prato polifita), non soggetta ad avvicendamento con altre colture e per la quale non sono previsti interventi agronomici di aratura per eseguire semine: il mantenimento del cotico erboso e della produttività è garantito attraverso lo sfalcio, l'irrigazione (in pianura), la concimazione e la propagazione spontanea delle specie.

Tale tipologia di area sarà ricostituita all'interno del Comparto 1 e del Comparto 2 della nuova cassa di espansione, mediante il riporto di uno strato di 30 cm di suolo e la semina di essenze idonee a ricreare un prato stabile.

#### Pista ciclabile

A completamento degli interventi in progetto si prevede la realizzazione di una pista ciclabile di larghezza pari a 2.50 m e lunghezza pari a 450 m, provvista di parapetto in legno.

## **4. ASPETTI SPECIALISTICI**

### **4.1. Archeologia**

Sulla base della relazione archeologica del Progetto Preliminare (Elaborato BAG 1.05) trasmessa alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Parma e Piacenza in data 03/08/2016 con prot. 00019909/2016, la Soprintendenza ha ritenuto, a seguito dell'emersione di elementi archeologicamente rilevanti (art. 25, comma 1, del Codice dei contratti), di attivare la seconda fase della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico mediante l'esecuzione di saggi archeologici.

In ottemperanza all'art. 25, comma 8, lettera c, del Codice dei contratti, si è pertanto proceduto alla realizzazione di n. 18 saggi archeologici, effettuati allo scopo di delimitare i depositi sepolti in senso verticale e di circoscrivere l'estensione di eventuali stratificazioni archeologiche.

La Relazione Archeologica allegata al Progetto definitivo illustra l'esito dei saggi archeologici suddetti e definisce, sulla base dell'analisi comparata dei dati raccolti mediante le indagini archeologiche dirette, i diversi gradi di potenziale archeologico del contesto preso in esame, ovvero i livelli di probabilità che nelle aree di indagine sia conservata una stratificazione archeologica. Nelle aree dove si sono evidenziate tracce di frequentazione antica ed elementi archeologici certi la Relazione archeologica fornisce indicazioni in merito alla progettazione dell'estensione d'indagine, da effettuarsi previo parere di competenza della Soprintendenza e secondo le modalità prescritte dalla Soprintendenza stessa, e da redigere a cura di soggetto in possesso di idonea competenza (DGA, Circolare 1/2016, Allegato 2).

### **4.2. Sicurezza e salute**

Sulla base delle indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza, come desumibili dal precedente livello progettuale approvato, dovranno essere redatti i documenti previsti dall'articolo 100 del decreto legislativo n. 81 del 2008 e i relativi aggiornamenti periodici che si rendessero necessari a seconda della specifica evoluzione dei lavori e delle specifiche organizzazioni dei lavori adottate dalle imprese esecutrici.

## PARTE SECONDA: CAPITOLATO PRESTAZIONALE

### 5. CRITERI LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

#### 5.1. Criteri generali

Gli aspetti tecnici maggiormente delicati che devono essere sviluppati nella progettazione esecutiva sono legati:

- a) alla gestione dei materiali di scavo (commercializzazione e/o piano di utilizzo);
- b) alla minimizzazione dell'alterazione dell'acquifero all'interno e quindi di conseguenza nelle aree circostanti l'intervento;
- c) all'individuazione delle migliori scelte tecniche per la sicurezza dei manufatti e delle strutture facenti parti dell'opera;
- d) al perfezionamento delle analisi idrologiche idrauliche del sistema Parma – Baganza per la gestione coordinata degli invasi;
- e) agli aspetti ambientali.

#### 5.2. Criteri particolari e specifici che dovranno informare il progetto esecutivo

Nella progettazione esecutiva dovranno essere rispettate le seguenti scelte progettuali effettuate e condivise nella presente progettazione definitiva:

- a) tipologia della cassa di espansione (cassa in linea con due comparti);
- b) massimi ingombri esterni, fatte salve eventuali modifiche che dovessero intervenire a seguito delle procedure espropriative in corso o future;
- c) adeguamento del progetto con la coltivazione della cava presente nel comparto 1, con riferimento sia alla quota di fondo scavo sia come titolo catastale ed effettivo uso del suolo;
- d) luci di fondo e quota di sfioro del manufatto A, B, C fatte salve le risultanze del modello fisico che verrà realizzato contestualmente alla progettazione esecutiva a cura dell'Amministrazione Appaltante.

#### 5.3. Documentazione tecnica del progetto esecutivo

Fermi restando la documentazione e gli elaborati richiesti obbligatoriamente dalle norme speciali (l'opera è identificata come diga), nonché quelli necessari per dare compimento e attuazione all'offerta tecnica dell'Aggiudicatario, **il progetto esecutivo deve essere costituito dalla seguente documentazione e dai seguenti elaborati, considerati come minimo indispensabile.**

**Il progetto dovrà dare puntuale riscontro a quanto prescritto e indicato nei pareri e atti autorizzativi:**

- la delibera di Giunta Regionale n. 544/2018 del 16 aprile 2018 di conclusione della procedura di VIA;
- atto n. 29423 del 29 dicembre 2017, rilasciato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Direzione Generale per le Dighe di approvazione tecnica, ex articolo 1, comma 1, del decreto-legge n. 507 del 1994 convertito in legge n. 584 del 1994 e articolo 5 del d.P.R. n. 1363 del 1959, in esito al parere espresso dal Consiglio Superiore dei LLPP n. 52/17 del 15 dicembre 2017;
- rapporto conclusivo del 15 marzo 2018 della società CONTECO Check, incaricata del servizio di verifica ai sensi dell'articolo 26 del decreto legislativo n. 50 del 2016, in esito alla verifica del Progetto Definitivo della cassa di espansione del Torrente Baganza;

--- parere ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 1363 del 1959 sulle analisi idrologiche/idrauliche del Progetto dei "Lavori di realizzazione della cassa di espansione del Torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047)" di ARPAE del 1° giugno 2018 n. 926.

### **5.3.1. Relazione generale**

La relazione generale descrive in dettaglio, anche attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici e alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi. Precisa altresì le caratteristiche illustrate negli elaborati grafici e le prescrizioni del capitolato speciale d'appalto riguardanti le modalità di presentazione e di approvazione dei componenti da utilizzare.

Deve illustrare i criteri seguiti e le scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto definitivo già approvato e contenere la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

### **5.3.2. Relazioni specialistiche**

Il progetto deve prevedere almeno le medesime relazioni specialistiche contenute nel progetto definitivo, che illustrino puntualmente le eventuali indagini integrative, le soluzioni adottate e gli eventuali scostamenti motivati rispetto al progetto definitivo.

Le relazioni specialistiche del progetto esecutivo sono sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione e ogni altro aspetto dell'intervento o del lavoro, compreso quello relativo alle opere a verde.

Le relazioni contengono l'illustrazione di tutte le problematiche esaminate e delle verifiche analitiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

### **5.3.3. Elaborati grafici**

Gli elaborati grafici esecutivi, eseguiti con i procedimenti più idonei, sono costituiti, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento, dai seguenti elaborati:

- a) che sviluppino nelle scale adeguate, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- b) che risultano necessari all'esecuzione dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- c) di tutti i particolari costruttivi;
- d) atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- e) di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
- f) di tutti i lavori da eseguire per soddisfare le esigenze e le misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente e sul paesaggio storico in relazione all'attività di cantiere e a tal fine comprendono:
  - uno studio della viabilità di accesso ai cantieri, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l'interferenza con il traffico locale e il pericolo per le persone e l'ambiente;
  - l'indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici;
  - la localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione sia del tipo e quantità di

- materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale;
- lo studio e la stima dei costi per la copertura finanziaria per la realizzazione degli interventi di sistemazione esterna;
- g) atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti in opera e, se presenti, anche prefabbricati;
- h) che definiscono le fasi costruttive assunte per le strutture.

Gli elaborati sono redatti in modo tale da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

#### **5.3.4. Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti**

I calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti, nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici.

I calcoli esecutivi delle strutture consentono la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

I calcoli esecutivi degli impianti sono eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio o alle fasi costruttive qualora più gravose delle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo.

La progettazione delle strutture e degli impianti è effettuata unitamente alla progettazione delle altre opere generali al fine di dimostrare la piena compatibilità tra progetto architettonico e ingegneristico, strutturale e impiantistico e prevedere esattamente ingombri, passaggi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

I calcoli delle strutture e degli impianti, comunque eseguiti, sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

Il progetto esecutivo delle strutture comprende:

- a) gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:
  - per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione; resta esclusa soltanto la compilazione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;
  - per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature; resta esclusa soltanto la compilazione dei disegni di officina e delle relative distinte pezzi;
  - per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione;
- b) la relazione di calcolo contenente:
  - l'indicazione delle norme di riferimento;
  - la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
  - l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;



--- le verifiche statiche.

Nelle strutture che si identificano con l'intero intervento, comprese in particolare le opere di sostegno delle terre e simili, il progetto esecutivo deve essere completo dei particolari esecutivi di tutte le opere integrative.

c) il progetto esecutivo degli impianti comprende:

- gli elaborati grafici di insieme, in scala adeguata, con le notazioni metriche necessarie;
- l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
- la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative degli impianti.

### **5.3.5. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti**

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso che contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Contiene altresì le seguenti informazioni minime:
- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - la rappresentazione grafica;
  - la descrizione;
  - le modalità di uso corretto;
- b) il manuale di manutenzione che fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso all'assistenza o di servizio. Contiene altresì le seguenti informazioni minime:
- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - la rappresentazione grafica;
  - la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
  - il livello minimo delle prestazioni;
  - le anomalie riscontrabili;
  - le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
  - le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato;
- c) il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni e si articola in tre sottoprogrammi:
- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando

la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i vari interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

## **5.4. Documentazione in materia di sicurezza, manodopera e tempistica**

### **5.4.1. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)**

Il piano di sicurezza e di coordinamento è complementare al progetto esecutivo, finalizzato a prevedere l'organizzazione delle lavorazioni più idonea, per prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, attraverso l'individuazione delle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, e la definizione delle relative prescrizioni operative. Il piano contiene misure di concreta fattibilità, è specifico per il cantiere previsto per la realizzazione dell'intervento progettato, redatto secondo quanto previsto nell'allegato XV al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

La stima dei costi della sicurezza derivanti dall'attuazione delle misure individuate rappresenta la quota di prezzo non soggetto a ribasso di gara.

I contenuti del piano di sicurezza e di coordinamento sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, secondo quanto riportato nell'allegato XV al medesimo decreto in termini di contenuti minimi. La relazione tecnica, corredata da tavole esplicative di progetto, deve prevedere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi.

### **5.4.2. Costo della manodopera**

Il quadro di incidenza della manodopera è il documento sintetico che indica, con riferimento allo specifico contratto, il costo del lavoro di cui all'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti. Il quadro definisce l'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro.

### **5.4.3. Cronoprogramma**

Il progetto esecutivo è corredato dal cronoprogramma delle lavorazioni. Il cronoprogramma è composto da un diagramma che rappresenta graficamente la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, nei suoi principali aspetti dal punto di vista della sequenza logica, dei tempi e dei costi. Il cronoprogramma è redatto al fine di stabilire in via convenzionale, nel caso di lavori compensati a prezzo chiuso, l'importo degli stessi da eseguire per ogni periodo decorrente dalla data della consegna, nonché per verificare i tempi di esecuzione in funzione dell'andamento progressivo dei lavori e degli stati di avanzamento degli stessi.

Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Il cronoprogramma deve essere coerente e coincidere con i tempi previsti dal piano di sicurezza e coordinamento.

## 5.5. Documentazione di natura contabile

### 5.5.1. Elenco dei prezzi unitari

Per la redazione dei computi metrico estimativi facenti parte integrante dei progetti esecutivi, vengono utilizzati i prezzi adottati per il progetto definitivo, integrati, ove necessario, da ulteriori prezzi redatti con le modalità che seguono.

I prezzi sono dedotti dai vigenti prezzi nel rispetto di quanto disposto dall'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti.

Per eventuali voci mancanti il relativo prezzo viene determinato mediante analisi:

- a) applicando alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, i rispettivi prezzi elementari dedotti da listini ufficiali o dai listini delle locali camere di commercio ovvero, in difetto, dai prezzi correnti di mercato;
- b) aggiungendo ulteriormente una percentuale variabile tra il dieci e il quindici per cento, a seconda della importanza, della natura, della durata e di particolari esigenze dei singoli lavori, per spese generali;
- c) aggiungendo infine una percentuale del dieci per cento per utile dell'esecutore.

### 5.5.2. Computo metrico estimativo

Il computo metrico estimativo è redatto applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi unitari riportati nell'elaborato elenco dei prezzi unitari. Costituisce l'integrazione e l'aggiornamento del computo metrico estimativo eventualmente redatto in sede di progetto definitivo, nel rispetto degli stessi criteri e delle stesse indicazioni.

Il computo metrico estimativo viene redatto applicando alle quantità delle lavorazioni, dedotte dagli elaborati grafici del progetto esecutivo, i prezzi dell'elenco. Le quantità totali delle singole lavorazioni sono ricavate da dettagliati computi di quantità parziali, con indicazione puntuale dei corrispondenti elaborati grafici. Le singole lavorazioni, risultanti dall'aggregazione delle rispettive voci dedotte dal computo metrico estimativo, sono poi raggruppate, in sede di redazione dello schema di contratto e della documentazione di gara, ai fini della definizione dei gruppi di categorie ritenute omogenee. Tale aggregazione avviene in forma tabellare con riferimento alle specifiche parti di opere cui le aliquote si riferiscono.

### 5.5.3. Quadro economico

Nel quadro economico confluiscono:

- il risultato del computo metrico estimativo dei lavori, comprensivi delle opere di cui al punto 5.3.3, lettera f), nonché l'importo degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso;
- l'accantonamento in misura non superiore al dieci per cento per imprevisti e, se richiesto dal RUP, per eventuali lavori in economia;
- l'importo dei costi di acquisizione o di espropriazione delle aree, come da piano particellare;
- tutti gli ulteriori costi relativi alle varie voci di seguito riportate a titolo indicativo e non esaustivo.

a) importo dei lavori, distinto se del caso tra parte a corpo e parte a misura, e composto da:

- importo dei lavori veri e propri, soggetto a ribasso d'asta;
- costi per l'attuazione del piano di sicurezza e coordinamento, non soggetti a ribasso d'asta;

b) somme a disposizione della stazione appaltante per:

- lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;
- allacciamenti ai pubblici servizi;
- imprevisti;

- acquisizione aree e pertinenti indennizzi;
- accantonamento di cui all'articolo 113, comma 2, del Codice dei contratti;
- spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività connesse, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione;
- spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione del progetto;
- spese per commissioni giudicatrici;
- spese per pubblicità preventiva e post-aggiudicazione;
- spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;
- I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.

#### **5.5.4. Lista delle lavorazioni e delle forniture**

Se richiesto dal RUP, in caso di successivo affidamento dei lavori parte a corpo e parte a misura e di offerta dove il prezzo è determinato mediante offerta di prezzi unitari, il progetto esecutivo è corredato dalla lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori composta da sette colonne.

Nella lista sono riportati per ogni lavorazione e fornitura, nella prima colonna il numero di riferimento dell'elenco delle descrizioni delle varie lavorazioni e forniture previste in progetto, nella seconda colonna la descrizione sintetica delle varie lavorazioni e forniture, nella terza colonna le unità di misura, nella quarta colonna il quantitativo previsto in progetto per ogni voce.

La quinta, sesta colonna e settima colonna solo lasciate a disposizione degli offerenti.

### **5.6. Documentazione contrattuale**

#### **5.6.1. Schema di contratto**

Lo schema di contratto contiene, per quanto non disciplinato direttamente da norme legislative e regolamentari, le clausole dirette a regolare il rapporto tra stazione appaltante ed esecutore, in relazione alle caratteristiche dell'intervento con particolare riferimento a:

- a) termini di esecuzione e penali;
- b) programma di esecuzione dei lavori;
- c) sospensioni o riprese dei lavori;
- d) oneri a carico dell'esecutore;
- e) contabilizzazione dei lavori;
- f) liquidazione dei corrispettivi;
- g) controlli;
- h) specifiche modalità e termini di collaudo;
- i) modalità di soluzione delle controversie.

#### **5.6.2. Capitolato speciale d'appalto**

Allo schema di contratto è allegato il capitolato speciale, che riguarda le prescrizioni da applicare all'oggetto del singolo contratto.

Il capitolato speciale d'appalto è costituito da una parte iniziale che contiene la disciplina dei rapporti sinallagmatici tra la stazione appaltante e l'esecutore, sviluppando nel dettaglio le norme contrattuali e la disciplina delle riserve ai sensi dell'articolo 12 del decreto ministeriale n. 49 del 2018.

Il corpo del capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, l'una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche; esso illustra in dettaglio:

- a) nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- b) nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

Il capitolato speciale d'appalto prevede, inoltre, un piano per i controlli di cantiere nel corso delle varie fasi dei lavori al fine di una corretta realizzazione dell'opera e delle sue parti. In particolare, il piano dei controlli di cantiere definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo).

Per il corrispettivo previsto a corpo ovvero per la parte a corpo di un intervento il cui corrispettivo è previsto a corpo e a misura, indica, per ogni gruppo di categorie ritenute omogenee, il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento. Tali importi e le correlate aliquote sono dedotti in sede di progetto esecutivo dal computo metrico estimativo. Al fine del pagamento in corso d'opera i suddetti importi e aliquote possono essere indicati anche disaggregati nelle loro componenti principali. I pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle aliquote percentuali così definite, di ciascuna delle quali viene contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita.

Per i corrispettivi previsti a misura, precisa l'importo di ciascuno dei gruppi di categorie ritenute omogenee, desumendolo dal computo metrico estimativo.

Per i lavori il cui corrispettivo è in parte a corpo e in parte a misura, la parte liquidabile a misura riguarda le lavorazioni per le quali in sede di progettazione risulta eccessivamente oneroso individuare in maniera certa e definita le rispettive quantità. Tali lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della progettazione esecutiva con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo assunto a base d'asta.

Prescrive l'obbligo per l'esecutore di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. E' facoltà prescrivere, in sede di capitolato speciale d'appalto, eventuali scadenze differenziate di varie lavorazioni in relazione a determinate esigenze.

## 6. COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Il servizio in affidamento comprende inoltre anche l'attività di coordinamento in fase di esecuzione e i compiti del coordinatore di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008, qui richiamato integralmente, unitamente alle norme tecniche dei singoli allegati al medesimo decreto legislativo.

In particolare:

- cura il rispetto e l'aggiornamento e l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento in base allo sviluppo dell'esecuzione;
- cura l'aggiornamento e l'adeguamento del fascicolo informativo in relazione all'effettiva realizzazione dei lavori;
- verifica preventivamente la coerenza dei singoli piani operativi di sicurezza presentati dalle singole imprese anche subappaltatrici e subaffidatarie dei lavori;
- verifica, in collaborazione con il direttore dei lavori, la regolarità delle presenze in cantiere di personale addetto ai lavori o comunque coinvolto in questi e partecipa alla redazione del giornale dei lavori per le parti afferenti le sue competenze;
- vista per approvazione la contabilità e l'erogazione dei corrispettivi all'appaltatore, per le parti relative ai costi per l'attuazione dei piani di sicurezza.

## 7. DIREZIONE DEI LAVORI

Nel caso sia affidata la direzione dei lavori inseguito all'esercizio dell'opzione prevista dalla documentazione di gara, questa è svolta nel rispetto dell'articolo 101, commi 2, 3, 4 e 5, del Codice dei contratti e di Titoli I e II del decreto ministeriale n. 49 del 2018, qui richiamato integralmente.

Il direttore dei lavori è il responsabile dell'Ufficio di direzione dei lavori che deve essere composto, oltre che dal direttore dei lavori titolare, almeno da un direttore operativo con la qualifica di Geologo.

In caso di esercizio dell'opzione di affidamento della direzione dei lavori, il coordinatore per la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione assume la qualifica di direttore operativo.

Ai sensi dell'articolo 101, comma 1, del Codice dei contratti la direzione dei lavori, pur nell'ambito della propria autonomia nella misura riconosciuta dalla normativa, opera sotto la supervisione del RUP.

La direzione dei lavori deve prestare la leale collaborazione all'organo di collaudo, sia in corso d'opera che finale, fornendo a questi tutta l'assistenza e la documentazione necessaria allo svolgimento dei compiti dello stesso organo di collaudo.

## 8. PRESCRIZIONI E OBBLIGAZIONI SPECIFICHE PER L'AFFIDATARIO DEL SERVIZIO

### 8.1. In fase di progettazione

#### 8.1.1. *Obbligazioni speciali*

Il servizio di progettazione e l'attività dei progettisti comprendono tutti gli obblighi e le prestazioni connesse, anche ove non citate espressamente e, in ogni caso:

- a) la collaborazione con il RUP nell'individuazione degli elementi di valutazione da porre a base di gara per l'affidamento dei lavori progettati, ai sensi degli articoli 95, commi 2 e 6, e 96 del Codice;

- b) la collaborazione con il RUP nella valutazione delle eventuali anomalie nelle offerte in fase di affidamento dei lavori progettati;
- c) la collaborazione, seppure in contraddittorio, ai fini di una corretta e celere verifica del progetto esecutivo da parte degli incaricati della verifica e del validatore di cui all'articolo 26 del Codice dei contratti; la progettazione deve pertanto essere svolta concertando l'avanzamento della stessa con i predetti soggetti;
- d) la redazione, per conto del RUP, delle risposte ai quesiti di natura tecnica, che riguardino la documentazione progettuale, posti dai concorrenti alla gara per l'affidamento dei lavori progettati;
- e) l'espressione di pareri non vincolanti nelle materie di cui alle lettere precedenti, nonché in relazione a riserve od osservazioni degli esecutori dei lavori progettati, nei limiti in cui queste riguardino direttamente o indirettamente la progettazione. Le prestazioni di cui alla presente lettera e) possono essere richieste anche dopo la conclusione e la cessazione dell'incarico.

La progettazione deve essere adeguata ai criteri ambientali minimi di cui ai D.M. ambiente per quanto applicabili compatibilmente con l'oggetto della progettazione.

La progettazione deve tener conto delle possibilità di applicazione dell'affidamento dei lavori secondo il criterio dell'offerta basata sul miglior apporto tra qualità e prezzo, determinato quest'ultimo anche con i criteri di costo/efficacia considerando anche il ciclo di vita e i costi delle externalità ambientali e di cui agli articoli 95, commi 2 e 6, e 96 del Codice dei contratti.

Il Tecnico incaricato è obbligato a introdurre nel progetto, sia in fase di predisposizione che già elaborato e anche presentato, tutte le modifiche ed integrazioni:

- dovute alle carenze tecniche ad esso imputabili direttamente o indirettamente, anche con riferimento ai procedimenti di verifica e all'acquisizione degli atti di assenso;
- rese necessarie a giudizio del RUP, senza che ciò dia diritto a speciali compensi, fatto salvo il caso in cui le modifiche che intervengano a progetto già elaborato, comportanti cambiamenti della impostazione progettuale, siano dovute a scelte della stazione appaltante rispetto a quanto contenuto nei precedenti livelli di progettazione già approvati e nelle indicazioni date dal RUP prima delle modifiche. In tal caso spetta al Tecnico incaricato un adeguamento del corrispettivo determinato in proporzione all'entità delle modifiche.

### **8.1.2. Modalità di produzione degli elaborati**

La progettazione dovrà avvenire in maniera integrata mediante l'uso degli strumenti secondo quanto previsto dall'Offerta del tecnico incaricato.

Il progettista deve produrre alla stazione appaltante tutta la documentazione progettuale redatta, sia su supporto cartaceo che su supporto informatico mediante sistemi operativi e programmi informatici facilmente reperibili sul mercato e da concordare preventivamente con il RUP. Il supporto informatico di tutta la documentazione deve essere consegnato in due esemplari: uno con adeguata protezione da modifiche e manipolazioni, corredato da certificazione o firma digitale, ancorché liberamente leggibile e riproducibile, ed uno editabile. Il supporto cartaceo deve essere consegnato in copie, debitamente sottoscritte.

La documentazione prodotta deve essere redatta in forma unitaria, con sistemi e criteri omogenei, sia come layout che come output del software utilizzato, anche se redatta in origine in parti distinte per categorie di lavori o per singolo professionista che le redige materialmente.

Pertanto i documenti di natura contabile dovranno essere unitari per l'intero intervento indipendentemente dalle specializzazioni professionali che sono state coinvolte.

Lo stesso dicasi per gli elaborati grafici che devono essere omogenei sotto il profilo della loro individuazione e rappresentazione.

### **8.1.3. Proprietà legale degli elaborati**

In relazione alla proprietà intellettuale di quanto progettato, la stazione appaltante diviene proprietaria di tutti gli elaborati prodotti dallo stesso ed è autorizzata alla utilizzazione piena ed esclusiva dei progetti, degli elaborati e dei risultati dell'incarico, e ciò anche in caso di affidamento a terzi di altre prestazioni, anche in caso di varianti, modifiche o altri interventi di qualunque genere e in qualunque epoca, su quanto progettato.

In Capo alla stazione appaltante non incombe alcun obbligo di comunicazione al progettista o altri adempimenti, nemmeno in relazione all'indicazione dei nominativi del Tecnico incaricato sugli elaborati oggetto di varianti, modifiche, con la sola eccezione delle varianti in corso d'opera che possono recare l'indicazione del progettista con la precisazione "autore del progetto originario" o altra precisazione analoga.

### **8.1.4. Conferimenti verbali**

Il progettista è obbligato, senza ulteriori corrispettivi, a relazionare periodicamente sulle operazioni svolte e sulle metodologie seguite, a semplice richiesta del RUP, nonché ogni volta che le circostanze, le condizioni, lo stato di avanzamento delle prestazioni, lo rendano necessario o anche solo opportuno.

È obbligato a far presente al RUP, evenienze, emergenze o condizioni che si verificano nello svolgimento delle prestazioni definite dall'incarico, che rendano necessari o anche solo opportuni interventi di adeguamento o razionalizzazione.

Il Progettista è inoltre obbligato, senza ulteriori corrispettivi, a partecipare a riunioni collegiali o pubbliche, diverse da quelle di cui al comma 3, indette dal RUP, o in conferenze di servizi indette da qualunque Autorità pubblica, per l'illustrazione del risultato delle prestazioni e della loro esecuzione, a semplice richiesta della stazione appaltante ed anche in orari serali, per un numero di riunioni fino a 12 (dodici). Per ogni ulteriore riunione collegiale o pubblica o conferenza è prevista la liquidazione di un corrispettivo forfetario, determinato secondo i criteri di cui all'articolo 6 del decreto ministeriale 17 giugno 2016, limitato a un solo professionista.

Sono compresi nei corrispettivi e non concorrono al numero delle riunioni di cui al capoverso precedente, gli incontri con il RUP e gli altri organi della stazione appaltante o delle altre Autorità pubbliche, necessari al coordinamento e all'avanzamento delle prestazioni. Degli incontri aventi carattere ufficiale è redatto un sintetico verbale, sottoscritto dalle parti.

## **8.2. In fase di esecuzione**

### **8.2.1. Direzione dei lavori in fase esecutiva**

Fermo restando che l'affidamento della direzione dei lavori è subordinato all'esercizio del diritto di prelazione come individuato nella documentazione di gara, le prestazioni di direzione dei lavori e quelle ad esse accessorie devono garantire l'esecuzione in piena conformità alla progettazione esecutiva, fermo restando il preventivo controllo di quest'ultima da parte del direttore dei lavori; tali prestazioni devono essere svolte in modo da evitare ogni inconveniente, riserva, contestazione, nonché ad evitare ogni pregiudizio tecnico, estetico, prestazionale ed economico dell'intervento. **Nella direzione lavori sono comprese, in quanto indissolubilmente connesse, le prestazioni di misurazione e contabilità dei lavori.**

Eventuali direttori operativi eccedenti la misura minima prevista dalla documentazione di gara, ovvero eventuali assistenti con funzioni di ispettori di cantiere di cui rispettivamente all'articolo 101, comma 4 e comma 5, del Codice dei contratti, previsti dall'offerta tecnica, costituiscono obbligazione contrattuale ma sono ricompresi nel corrispettivo risultante dall'aggiudicazione, restano a cura e carico dell'affidatario e non comportano alcun adeguamento o maggiorazione dello stesso.

Considerata la specificità della prestazione e la necessità di individuazione personale del direttore dei lavori, anche se l'Ufficio della Direzione dei lavori sia composto da più professionisti, in quanto soggetto alla responsabilità erariale di cui all'articolo 1 della legge n. 20 del 1994, quale Direttore dei lavori, in quanto prestazione infungibile, deve essere individuato uno specifico professionista (persona fisica).



### **8.2.2. Direzione dei lavori in fase finale**

La direzione dei lavori comprende la produzione, a lavori ultimati e unitamente all'avvio delle operazioni di collaudo:

- a) di una o più planimetrie quotate e aggiornate dei manufatti oggetto dell'intervento e dei manufatti limitrofi interessati, con particolare riguardo alle indicazioni necessarie a reperire in sito le reti tecnologiche e le relative apparecchiature che siano a loro volta state oggetto di intervento;
- b) gli elaborati esecutivi as built delle opere da collaudare.

La direzione dei lavori comprende altresì la piena collaborazione in fase di collaudo finale compresa la partecipazione e l'emissione di pareri e relazioni, anche riservate, sulle riserve e contestazioni non ancora risolte o emergenti nella fase di collaudo.

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

(Ing. Mirella Vergnani)