

REGIONE SICILIANA



ASSESSORATO REGIONALE DELL'ENERGIA E DEI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITÀ  
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'ACQUA E DEI RIFIUTI  
Servizio 03 – Dighe

**Risorse finanziarie ex Legge Regionale n. 3 del 31/01/2024, art. 84**  
**“Fondo per i servizi di ingegneria e architettura per interventi negli invasi artificiali”**



**Diga GIBBESI (arch. N°1402), Sommatino (CL): manutenzione straordinaria scarichi e impianti. CUP: G69E18000050001. Appalto dei servizi di architettura ed ingegneria per il Progetto Esecutivo degli interventi di adeguamento strutturale per la messa in sicurezza sismica delle opere, di stabilizzazione della sponda in destra idraulica, di miglioramento gestionale**

**CAPITOLATO DESCRITTIVO PRESTAZIONALE**

## **Indice**

### **PARTE PRIMA: CONDIZIONI GENERALI**

- 1 – Oggetto dell'appalto
- 2 – Elenco degli argomenti di progettazione
- 3 - Principi e finalità della progettazione
- 4 - Criteri generali di progettazione
- 5 – Modalità di svolgimento dell'incarico
- 6 – Elenco della documentazione tecnica nelle disponibilità della Stazione Appaltante e propedeutica alla Progettazione Esecutiva
- 7 – Elenco delle prestazioni
- 8 – Progetto di fattibilità tecnico-economica (FASE 1)
- 9 – Progetto Esecutivo (FASE 2)
- 10 – Tempi di esecuzione delle prestazioni
- 11 - Pagamenti

### **PARTE SECONDA – PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA (FASE 1)**

- 12 - Relazioni tecniche
- 13 - Studio di impatto ambientale e studio di fattibilità ambientale
- 14 - Elaborati grafici
- 15 - Calcoli preliminari delle strutture e degli impianti
- 16 - Disciplinare descrittivo e prestazionale
- 17 - Elenco dei prezzi unitari, computo metrico estimativo e quadro economico
- 18 - Acquisizione dei pareri e approvazione dei progetti - Conferenza di servizi

### **PARTE TERZA- PROGETTO ESECUTIVO (FASE 2)**

- 19 - Documentazione ed elaborati del progetto esecutivo
- 20 - Relazioni tecniche
- 21 - Elaborati grafici
- 22 - Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti
- 23 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- 24 - Cronoprogramma
- 25 - Elenco dei prezzi unitari, computo metrico, computo metrico-estimativo
- 26 - Quadro economico
- 27 - Schema di contratto
- 28 - Capitolato speciale d'appalto: criteri generali
- 29 - Capitolato speciale d'appalto: lavori a corpo, lavori a misura, lavori in economia
- 30 – Verifica e Validazione del Progetto Esecutivo. Conclusione dell'appalto
- 31 – Coordinamento progettuale della sicurezza
  - 31.1 - Le prestazioni
  - 31.2 - Piano di sicurezza
  - 31.3 - I costi per l'attuazione del piano di sicurezza
  - 31.4 - Il fascicolo informativo
  - 31.5 - Coerenza tra gli atti relativi alla sicurezza ed il progetto
  - 31.6 - Altri obblighi del coordinatore per la progettazione

## PARTE QUARTA: CALCOLI E VERIFICHE STRUTTURALI

- 32 - Oggetto della prestazione
- 33 - Regole e norme tecniche da rispettare
- 34 - Aspetti normativi specifici per le dighe
- 35 - Indagini conoscitive integrative

## PARTE PRIMA: CONDIZIONI GENERALI

### 1 - Oggetto dell'appalto

Oggetto dell'appalto è il seguente: “Diga GIBBESI (arch. N°1402), Sommatino (CL): manutenzione straordinaria scarichi e impianti. CUP: G69E18000050001. Appalto dei servizi di architettura ed ingegneria per il Progetto Esecutivo degli interventi di adeguamento strutturale per la messa in sicurezza sismica delle opere, di stabilizzazione della sponda in destra idraulica, di miglioramento gestionale”.

Argomento dell'appalto è la Progettazione Esecutiva, previa Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica:

1. degli interventi di adeguamento strutturale per la messa in sicurezza sismica delle opere accessorie allo sbarramento;
2. di stabilizzazione della sponda in destra idraulica dello sbarramento;
3. degli interventi di miglioramento gestionale della diga, incluse le prescrizioni dell’Autorità di Vigilanza, Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo, Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture elettriche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Gli interventi di cui ai predetti punti 1 e 2 discendono dall’esito dell’appalto:

“FSC 2014-2020 – Piano Operativo Infrastrutture – Asse tematico D: Messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente – Linea d’azione: Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza dighe” - ACCORDO “Per la definizione degli interventi per l’incremento della sicurezza delle dighe ubicate nella Regione Sicilia ai sensi della Delibera CIPE n. 54/2016” – Scheda 075 – Diga GIBBESI – manutenzione straordinaria scarichi e impianti CUP G69E18000050001”. Progetto per l’affidamento dei servizi di ingegneria relativi allo studio di rivalutazione sismica delle opere strutturali dell’impianto, alla progettazione esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie, allo studio interpretativo e alla progettazione esecutiva del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo. CIG: 7777139A1F

Ditta aggiudicataria: R.T.I. Technital S.p.A. (Mandataria), SERING Ingegneria S.r.l., ORION Progetti S.r.l.s., A.G.S. S.r.l., GEO R.A.S. S.r.l., Metro Test S.r.l., Verona, Via Carlo Cattaneo, 20, 37121 (sede della ditta mandataria)

Contratto: n°101/2020 di rep. del 11/11/2020, in corso di registrazione

Importo contrattuale: € 306.540,00 (trecentoseimilacinquecentoquaranta/00)

I servizi da effettuare ricadono nella categoria **CPV 71340000-3 Servizi di ingegneria integrati.**

### 2 – Elenco degli argomenti di progettazione

Sono oggetto di progettazione (PFTE ed Esecutivo) i seguenti interventi:

1. ripristino strutturale della funzionalità idraulica della vasca di dissipazione;
2. adeguamento strutturale degli sfioratori a calice;
3. adeguamento strutturale dei torrini aerofori;
4. adeguamento strutturale della torre e pozzo di manovra dello scarico di fondo;
5. adeguamento strutturale della casa di guardia;
6. stabilizzazione versante sponda in destra idraulica dello sbarramento;

7. messa in sicurezza delle opere sotterranee: galleria di scarico di fondo, galleria scarico di superficie, torrino discenderia ai cunicoli, cunicoli di ispezione corpo diga;
8. messa in sicurezza della vasca di inalveazione;
9. manutenzione straordinaria manufatto di imbocco della galleria di presa;
10. manutenzione straordinaria ed adeguamenti normativi del carroponte a servizio dello scarico di fondo;
11. completamento e manutenzione straordinaria della condotta di derivazione;
12. interventi di miglioramento gestionale: 12.1) taglio alberi ed arbusti presenti nel paramento di monte; 12.2) OPERE ELETTRICHE: manutenzione straordinaria dell’impianto di illuminazione del coronamento; del quadro elettrico di comando degli organi di scarico e del relativo collegamento wireless con la casa di guardia; del quadro elettrico generale impianto elettrico cunicoli; della pompa di aspirazione perdite; rifacimento illuminazione del coronamento, del piazzale casa di guardia e del piazzale torre di presa; rifacimento n°2 torri-faro; realizzazione impianto di video-sorveglianza; 12.3) OPERE EDILI: manutenzione delle canalette berme di valle; rifacimento tratti di recinzione esistente; installazione cartelli monitori; ripristino tratti di pavimentazione bituminosa.

E’ incluso nell’appalto l’aggiornamento dei documenti contabili al vigente prezzario LL.PP. Regione Siciliana dei seguenti progetti esecutivi già nelle disponibilità della Stazione Appaltante:

- A) PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA – POZZO PARATOIE;
- B) PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIEFFICIENTAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE GEOTECNICA DI CONTROLLO E DI MONITORAGGIO DELLO SBARRAMENTO E DELLE SPONDE;

descritti nel § 4 dell’elaborato DOCUMENTO DI INDIRIZZO ALLA PROGETTAZIONE (DIP) REV.01 MARZO 2024.

Il progettista avrà cura di integrare la progettazione delle opere di cui ai punti 4 e 5 con il Progetto Esecutivo indicato alla lettera A) sopra riportata.

Il progettista avrà cura di integrare la progettazione delle opere di cui al punto 12 con il Progetto Esecutivo indicato alla lettera B) sopra riportata.

Prima dell’attività di aggiornamento sopra indicata, con riferimento all’intervento B), il progettista dovrà verificare che la strumentazione geotecnica di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde in funzione sia effettivamente quella indicata nel relativo PE.

### **3 - Principi e finalità della progettazione**

La progettazione ha come fine la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del rapporto ottimale fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. La progettazione è inoltre tesa a minimizzare l’uso di risorse materiali non rinnovabili e massimizzare il riutilizzo di risorse naturali impegnate dall’intervento, nonché alla massima facilità ed economicità di manutenzione, efficienza costante nel tempo dei materiali e dei componenti, possibilità di facile sostituzione degli elementi, compatibilità dei materiali e agevole controllabilità delle prestazioni dell’intervento nel tempo.

Il progetto è redatto, salvo quanto diversamente ed espressamente disposto dal Responsabile Unico del Progetto, in conformità all’articolo 41, comma 2 e comma 8, del D.Lgs. n.36/2023, e degli elaborati prescrittivi di corredo al presente appalto dei servizi, tra cui il Documento di Indirizzo alla Progettazione.

I progetti, con le necessarie differenziazioni in relazione alla loro specificità e dimensione, sono redatti nel rispetto degli standards dimensionali e di costo e in modo da assicurare il massimo rispetto e compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale dell’intervento, nelle fasi di costruzione che di gestione.

#### 4 - Criteri generali di progettazione

Al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile, gli elaborati del progetto sono aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, su indicazione del progettista, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro.

Gli elaborati progettuali prevedono misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente e sul paesaggio in relazione all'attività di cantiere ed 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 ed 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;

I progetti sono redatti considerando anche il contesto in cui l'intervento si inserisce in modo che esso non pregiudichi l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti.

I progetti devono essere redatti secondo criteri diretti a salvaguardare nella fase di costruzione e in quella di esercizio gli utenti e la popolazione interessata dai fattori di rischio per la sicurezza e la salute degli operai.

Tutti gli elaborati devono essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili degli stessi nonché dal progettista responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche.

Al termine della prestazione, anche in caso di eventuale variante, il progettista dovrà consegnare:

- elaborati grafici: tre copie complete su carta sottoscritte dai progettisti; due copie su supporto informatico in formati standardizzati non protetti, compatibili, riproducibili, copiabili e modificabili con i più diffusi programmi software disponibili in commercio; ed in particolare una copia dei file in formato DWG e una copia in formato PDF; una copia in formato PDF munita di tutte le firme digitali in formato pades;
- elaborati di testo: tre copie complete su carta sottoscritte dai progettisti; due copie su supporto informatico in formati standardizzati non protetti, compatibili, riproducibili, copiabili e modificabili con i più diffusi programmi software disponibili in commercio; ed in particolare una copia dei file in formato DOC e, ove occorre, in XLS, nonché una copia in formato PDF; una copia in formato PDF munita di tutte le firme digitali in formato pades;
- elaborati fotografici: tre copie complete su carta sottoscritte dai progettisti; una copia su supporto informatico in formato PDF, non protetto, compatibile, riproducibile, copiabile e modificabile con i più diffusi programmi software disponibili in commercio; il supporto dovrà contenere anche i file in formato JPEG delle immagini e fotografie utilizzate; una copia in formato PDF munita di tutte le firme digitali in formato pades.

Il Responsabile Unico del Progetto, a sua discrezione, potrà richiedere altri formati e/o estensioni dei suddetti elaborati progettuali, differenti da quelli sopra menzionati. Non dovranno esserci discordanze tra la versione cartacea e quella su supporto informatico del progetto.

Inoltre, l'O.E. aggiudicatario ha l'obbligo di produrre eventuali altre copie degli elaborati progettuali che, ad insindacabile giudizio del R.U.P., dovessero occorrere per l'ottenimento di pareri e nulla osta, prepedutici all'approvazione finale del progetto, senza che ciò costituisca motivo di richiesta di ulteriori oneri da parte del progettista.

## 5 – Modalità di svolgimento dell’incarico

L’Operatore Economico incaricato è obbligato ad attenersi, salvo diversa prescrizione scritta, comunicata dall’Amministrazione committente o altro accordo risultante da apposito verbale, alle previsioni del DIP Documento di Indirizzo alla Progettazione, facente parte degli elaborati dell’appalto in parola.

Esso è obbligato ad ottemperare alle integrazioni o modifiche imposte dal Responsabile del Procedimento in relazione alla tipologia, alla dimensione, alla complessità e alla importanza del lavoro, nonché ai diversi orientamenti che l’Amministrazione committente abbia a manifestare anche sui punti fondamentali del progetto, anche in corso di elaborazione e alle richieste di eventuali varianti o modifiche.

Inoltre, deve:

- adeguare tempestivamente la documentazione e gli elaborati qualora questi non corrispondano alle prescrizioni alle quali è tenuto ad attenersi;
- controdedurre tempestivamente, qualora prescrizioni successive all’incarico siano ritenute incompatibili con disposizioni di legge o di regolamento, proponendo gli eventuali rimedi o una soluzione alternativa che, sulla base della buona tecnica, siano il più possibile aderenti alle predette prescrizioni; oppure, quando le predette disposizioni rendano incongruo lo stanziamento economico previsto proponendo gli eventuali rimedi in termini di riduzioni o di adeguamenti, anche di natura economica, purché corredati da idonee motivazioni.

L’incarico professionale è suddiviso in due fasi:

- FASE 1: redazione dei Progetti di Fattibilità Tecnico-Economica;
- FASE 2: redazione dei Progetti Esecutivi

**Ambedue le fasi, all’occorrenza, secondo il parere del RUP, assistito dal Direttore dell’Esecuzione del Contratto, anche per l’ottemperanza a prescrizioni o per l’ottenimento di pareri, nulla osta, autorizzazioni, atti di assenso comunque denominati e relativi alla FASE 2, possono essere succedute dalla fase di rielaborazione/correzione/integrazione degli elaborati, per le quali il RUP assegna un tempo congruo con Ordine di Servizio, ai sensi dell’Allegato II.14 del vigente Codice dei Contratti.**

Il contratto prevede l’applicazione di penali per ritardato adempimento, sia per ambedue le fasi, sia per le eventuali fasi di rielaborazione parziale o totale dei documenti prodotti; per la FASE 1 e la successiva “eventuale”, la penale giornaliera si applica al 75% dell’importo contrattuale.

L’ultimazione del servizio avviene con la produzione di tutta la documentazione inerente la FASE 2, o con l’adempimento dell’eventuale fase integrativa successiva.

## 6 – Elenco della documentazione tecnica nelle disponibilità della Stazione Appaltante e propedeutica alla Progettazione Esecutiva

Il Dipartimento dell’Acqua e dei Rifiuti, Regione Siciliana, viale Campania, 36/a, Palermo, dispone e rende disponibile la seguente documentazione propedeutica ad eventuali ulteriori approfondimenti e alla progettazione esecutiva:

1. bollettini mensili da Foglio di Condizioni per l’Esercizio e la Manutenzione della diga Gibbesi anni 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, gennaio e febbraio 2024;
2. report indagini CONGEO srl, 2016;
3. report indagini DISMAT srl, 2016;

I seguenti elaborati redatti dal R.T.I. Technital S.p.A. (Mandatara), SERING Ingegneria S.r.l., ORION Progetti S.r.l.s., A.G.S. S.r.l., GEO R.A.S. S.r.l., Metro Test S.r.l., Verona, Via Carlo Cattaneo, 20, 37121 (sede della ditta mandatara)

A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA – POZZO  
PARATOIE

4. II22F-B-PE-ECO-911-01 \_Elenco prezzi
5. II22F-B-PE-ECO-912-01 \_Analisi dei Prezzi
6. II22F-B-PE-ECO-913-01 \_Computo metrico
7. II22F-B-PE-ECO-914-01 \_Quadro incidenza della manodopera
8. II22F-B-PE-ECO-915-01-Quadro economico
9. II22F-B-PE-ECO-916-01 \_Schema di contratto
10. II22F-B-PE-ECO-917-01 \_Capitolato\_Rev1\_GR
11. II22F-B-PE-GEN-111-01 \_Elenco Elaborati
12. II22F-B-PE-GEN-112-01 \_Relazione tecnica generale
13. II22F-B-PE-SIC-1011-00 \_PSC
14. II22F-B-PE-SIC-1012-00 \_Analisi e valutazione dei rischi
15. II22F-B-PE-SIC-1013-00 \_Fascicolo dell'opera
16. II22F-B-PE-SIC-1014-01 \_Stima costi sicurezza
17. II22F-B-PE-SIC-1015-00 \_Elenco prezzi sicurezza
18. II22F-B-PE-CR-811-00 \_Cronoprogramma
19. II22F-B-PE-GEN-113-00 \_Corografia
20. II22F-B-PE-GG-211-00 \_Relazione Geologica
21. II22F-B-PE-GG-212-00 \_Carta Geologica
22. II22F-B-PE-GG-213-00 \_Carta Geomorfologica
23. II22F-B-PE-GG-214-00 \_Carta idrogeologica
24. II22F-B-PE-GG-215-00 \_Planimetria cave e discariche
25. II22F-B-PE-GG-216-00 \_Relazione Geotecnica
26. II22F-B-PE-GG-217-00 \_Plan ubic indagini
27. II22F-B-PE-GG-218-00 \_Risultati indagini integrative
28. II22F-B-PE-ID-311-00 \_Relazione idrologica-idraulica
29. II22F-B-PE-ID-312-00 \_Plan idraulica
30. II22F-B-PE-ID-313-00 \_Part costruttivi 1di2
31. II22F-B-PE-ID-314-00 \_Part costruttivi 2di2
32. II22F-B-PE-INT-611-00 \_Plan Interferenze
33. II22F-B-PE-MAN-711-00 \_Piano di manutenzione
34. II22F-B-PE-OA-513-00 \_Planimetria delle opere d'arte minore
35. II22F-B-PE-OA-514-00 \_Paratia di pali DN700 da pr.732 a pr.765
36. II22F-B-PE-OA-515-00 \_Paratia di pali DN700 da pr.1292 a pr.1302
37. II22F-B-PE-OA-516 \_Muri di sostegno su pali
38. II22F-B-PE-OA-517 \_Muri di sostegno
39. II22F-B-PE-OA-518-00 \_Tombini prog.330
40. II22F-B-PE-OA-519-00 \_Tombini prog.660
41. II22F-B-PE-SIC-1011-00 \_PSC
42. II22F-B-PE-SIC-1012-00 \_Analisi e valutazione dei rischi

43. II22F-B-PE-SIC-1013-00\_Fascicolo dell'opera
44. II22F-B-PE-SIC-1014-00\_Stima costi sicurezza
45. II22F-B-PE-ST-411-00\_SeZ Tipo
46. II22F-B-PE-ST-412-00\_Profilo longitudinale 1 di 2
47. II22F-B-PE-ST-413-00\_Profilo longitudinale 2 di 2
48. II22F-B-PE-ST-414-00\_Quaderno delle sezioni trasversali
49. II22F-B-PE-ST-415-00\_Plan Tracciamento
50. II22F-B-PE-ST-416-00\_Plan barriere

B) PROGETTAZIONE ESECUTIVA STRUMENTAZIONE GEOTECNICA DI MONITORAGGIO E DI CONTROLLO CORPO DIGA E SPONDE

51. II22F-C-PE-CR-811-00\_Cronoprogramma dei lavori
52. II22F-C-PE-ECO-916-01\_Schema di contratto
53. II22F-C-PE-MAN-711-00\_Piano di manutenzione
54. II22F-C-PE-SIC-1011-00\_Piano di sicurezza e coordinamento
55. II22F-C-PE-SIC-1012-00\_Analisi e valutazione dei rischi
56. II22F-C-PE-SIC-1013-00\_Fascicolo dell'opera
57. II22F-C-PE-SIC-1014-00\_Elenco prezzi unitari per la sicurezza
58. II22F-C-PE-SIC-1015-00\_Stima dei costi per la sicurezza
59. II22F-C-PE-ECO-911-00\_Elenco prezzi unitari
60. II22F-C-PE-ECO-912-00\_Analisi dei prezzi
61. II22F-C-PE-ECO-913-00\_Computo metrico estimativo
62. II22F-C-PE-ECO-914-00\_Quadro di incidenza della manodopera
63. II22F-C-PE-ECO-915-00\_Quadro economico
64. II22F-C-PE-ECO-917-00\_Capitolato Speciale d'appalto
65. II22F-C-PE-GEN-111-00\_Elenco elaborati
66. II22F-C-PE-GEN-112-00\_Relazione tecnica generale
67. II22F-C-PE-RT-211-00\_Planimetria con ubicazione della strumentazione esistente
68. II22F-C-PE-RT-212-00\_Planimetria con ubicazione della strumentazione in progetto
69. II22F-C-PE-RT-213-00\_Strumentazione funzionante e strumentazione in progetto – Planimetria
70. II22F-C-PE-RT-214-00\_Sezioni strumentate\_Strumenti di nuova installazione
71. II22F-C-PE-RT-215-00\_Modalità di installazione degli inclinometri
72. II22F-C-PE-RT-216-00\_Modalità di installazione degli assestimetri
73. II22F-C-PE-RT-217-00\_Modalità di installazione delle celle piezometriche a corda vibrante SERIE NC
74. II22F-C-PE-RT-218-00\_Modalità di installazione dei piezometri Serie NP

C) STUDIO PRESSIONI NEUTRE E MOTI DI FILTRAZIONE SBARRAMENTO E SPONDE

75. II122F-D\_SGI\_RT\_001\_00 PRESSIONI NEUTRE FILTRAZIONE relazione
76. II122F-D-SGI-DS-002-00 PRESSIONI NEUTRE FILTRAZIONE strum indagini integrative
77. II122F-D-SGI-DS-003-00 PRESSIONI NEUTRE FILTRAZIONE sez longitudinale
78. II122F-D-SGI-DS-004-00 PRESSIONI NEUTRE FILTRAZIONE sez trasverali
79. II122F-D-SGI-DS-005-00 PRESSIONI NEUTRE FILTRAZIONE sponda destra

D) RILIEVI OPERE ESISTENTI

80. II122F-E-STR-RT-050-00 pacometria sonreb
81. II122F-E-TOP-DS-032-00 rilievo topografico aerofotogrammetrico
82. II122F-E-TOP-DS-033-00-TORRE CONTR\_1\_3
83. II122F-E-TOP-DS-034-00-TORRE CONTR\_2\_3
84. II122F-E-TOP-DS-035-00-TORRE CONTR\_3\_3
85. II122F-E-TOP-DS-036-00-TORRE ACQ\_DREN
86. II122F-E-TOP-DS-037-00-CAN\_DREN
87. II122F-E-TOP-DS-038-00-TORRE PRESA E SC\_F\_1\_3
88. II122F-E-TOP-DS-039-00-TORRE PRESA E SC\_F\_2\_3
89. II122F-E-TOP-DS-040-00-TORRE PRESA E SC\_F\_3\_3
90. II122F-E-TOP-DS-041-00-MURI EST\_VASCA DISS
91. II122F-E-TOP-DS-042-00-MURI DIAFR\_INT\_VASCA
92. II122F-E-TOP-DS-043-00- CANALE REST
93. II122F-E-TOP-DS-044-00-CASA GUARDIA
94. II122F-E-TOP-DS-045-00-SFIORATORE CALICE DX
95. II122F-E-TOP-DS-046-00-SFIORATORE CALICE SX
96. II122F-E-TOP-DS-047-00-PASS TUB ACQ\_CALICE DX
97. II122F-E-TOP-RT-031-00 relazione rilievi effettuati

E) INDAGINI GEOGNOSTICHE E DIAGNOSTICHE

98. II122F\_F\_GEO\_RT\_001\_00 - indagini geognostiche in situ relazione
99. II122F\_F\_GEO\_RT\_003\_00 - sondaggi geognostici
100. II122F\_F\_GEO\_RT\_004\_00 - prove di caratterizzazione sismica
101. II122F-F-GEO-DS-002-00 - planimetria ubicazione indagini geotecniche
102. II122F-F-GEO-RT-005-01 \_trincee esplorative
103. II122F-F-GEO-RT-011-01 relazione laboratorio geotecnico
104. II122F-F-STR-RT-021-01 relazione prove laboratorio integrato
105. II122F-F-STR-RT-021-02 prove acciai
106. II122F-IN-STR- RT-001-01 -Diga Gibbesi - Piano indagini diagnostiche – REV\_1
107. II122F-IN-STR-RT-001-01-COV piano indagini diagnostiche

G) VERFICHE SISMICHE E INDIRIZZI PROGETTUALI

108. II122F-A-SIS-RT-202-00-relazione corpo diga
109. II122F-A-GET-RT-110-00-Relazione\_Geotecnica
110. II122F-A-SIS-RT-205-00\_Sponde\_
111. II122F-A-SIS-RT-206-00\_Muri\_
112. II121F-A-GET-DS-111-00\_PLAN INDAGINI E SEZIONI STRATIGRAFICHE
113. II122F-A-GEO-RT-102-00\_Relazione geologica\_
114. II122F-A-GET-DS-112-00\_SEZIONI STRATIGRAFICHE
115. II122F-A-SIS-RT-201-00 - Dati Generali e criteri di progetto
116. II122F-A-SIS-RT-202a-00-CORPO DIGA appendice
117. II122F-A-SIS-RT-211-00\_Opere interrato\_\_

- 118.II122F-A-SIS-RT-212-00 - Sforatori a calice
- 119.II122F-A-SIS-RT-213-00 - Torrini aerofori
- 120.II122F-A-SIS-RT-214-00 - Torre e pozzo di manovra paratoie
- 121.II122F-A-SIS-RT-215-00 - Casa di guardia
- 122.II122F-A-SIS-RT-216-00\_Canale di restituzione in alveo
- 123.II122F-A-SIS-RT-217-00\_Carroponete
- 124.II122F-A-STR-RT-001-00\_Vasca di dissipazione
- 125.II122F-A-SIS-RT-218\_00 relazione calcolo imbocco scarico fondo.pdf

## 7 – Elenco delle prestazioni

Le prestazioni, con i livelli di approfondimento adeguati al Progetto Esecutivo ex art.22, allegato I.7, del vigente Codice dei contratti, sono quelle di cui all’Allegato dell’appalto in oggetto “DETERMINAZIONE DEL CORRISPETTIVO”, che si riportano pedissequamente, intendendole estese a tutte gli interventi oggetto di progettazione:

### Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica

- QbI.01: Relazioni, planimetrie, elaborati grafici (art.17, comma1, lettere a), b), e), d.P.R. 207/10-art.242, comma 2, lettere a), b), c) d) d.P.R. 207/10);
- QbI.02: Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto (art.17, comma 1, lettere g), h), d.P.R. 207/10);
- QbI.05: Capitolato speciale descrittivo e prestazionale, schema di contratto (art.17, comma 3, lettere b), c), d.P.R. 207/10 - art.164, d.lgs. 163/06 - art.7, Allegato XXI);
- QbI.06: Relazione geotecnica (art.19, comma 1, d.P.R. 207/10);
- QbI.07: Relazione idrologica (art.19, comma 1, d.P.R. 207/10);
- QbI.08: Relazione idraulica (art.19, comma 1, d.P.R. 207/10);
- QbI.11 (2): Relazione geologica (art.19, comma 1, d.P.R. 207/10);
- QbI.12: Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art.90, comma 7, d.lgs. 163/06);
- QbI.16: Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza (art.17, comma 1, lettera f) d.P.R. 207/2010);
- QbI.21: Prime indicazioni piano di manutenzione;
- QbII.01: Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie (art.24, comma 2, lettere a), b), d), f), h) d.P.R. 207/10- art.26, comma 1, lettera i) d.P.R. 207/10);
- QbII.03: Disciplinare descrittivo e prestazionale (art.24, comma 2, lettera g), d.P.R. 207/10);
- QbII.08: Schema di contratto, Capitolato speciale d'appalto (art.24, comma 3, d.P.R. 207/10 - art.164, d.lgs. 163/06 - art.8, Allegato XXI);
- QbII.09: Relazione geotecnica (art.26, comma 1, d.P.R. 207/2010);
- QbII.10: Relazione idrologica (art.26, comma 1, d.P.R. 207/2010);
- QbII.11: Relazione idraulica (art.26, comma 1, d.P.R. 207/2010);
- QbII.13 (2): Relazione geologica (art.26, comma 1, d.P.R. 207/10);
- QbII.17: Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art.90, comma 7, d.lgs. 163/2006-(art.3, comma 1, lettera m), d.P.R. 207/10);

- QbII.23: Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC (art.24, comma 2, lettera n), d.P.R. 207/2010);

#### **Progettazione esecutiva**

- QbII.05: Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico (art.24, comma 2, lettere l), m), o), d.P.R. 207/10);
- QbIII.01: Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi (art.33, comma 1, lettere a), b), c), d), d.P.R. 207/10);
- QbIII.02: Particolari costruttivi e decorativi (art.36, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/10);
- QbIII.03: Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera (art.33, comma 1, lettere f), g), i), d.P.R. 207/10);
- QbIII.04: Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma (art.33, comma 1, lettere l), h), d.P.R. 207/10);
- QbIII.05: Piano di manutenzione dell'opera (art.33, comma 1, lettera e) d.P.R. 207/10);
- QbIII.06: Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art.90, comma 7, d.lgs. 163/2006);
- QbIII.07: Piano di Sicurezza e Coordinamento (art.33, comma 1, lettera f), d.P.R. 207/2010).

#### **8 – Progetto di fattibilità tecnico-economica (FASE 1)**

Il progettista dovrà redigere tutti gli elaborati facenti parte del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) come da successivo "Elenco delle prestazioni", in prospettiva della redazione del Progetto Esecutivo (PE).

Redatti tutti gli elaborati di contratto, il PFTE sarà consegnato unitariamente alla Stazione Appaltante per le valutazioni di competenza della stessa.

Alla consegna corrisponde l'ultimazione dalla prima fase (FASE 1) e l'interruzione dei tempi contrattuali.

Poiché l'obiettivo dell'intervento è il conseguimento dell'omogeneità del livello di progettazione a PE, a questa fase, ordinariamente, non segue l'acquisizione di pareri, nulla osta o autorizzazioni comunque denominate, a meno di differenti valutazioni della Stazione Appaltante.

Valgono gli artt.6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, di cui alla Sezione II dell'Allegato I.7 del vigente Codice dei Contratti, D.Lgs. n°36/2023.

#### **9 – Progetto Esecutivo (FASE 2)**

Il Progetto Esecutivo è redatto in conformità al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica, in modo da garantire continuità tra la FASE 1 e la FASE 2, recependo le indicazioni del Committente, attraverso specifiche disposizioni del RUP.

Per quanto non espressamente indicato nel presente disciplinare, opera il rinvio agli artt.22-32, Sezione III, dell'Allegato I.7 del vigente Codice dei Contratti, D.Lgs. n°36/2023.

Gli interventi di ripristino del coprifermo ammalorato o distaccato, anche all'interno delle opere interrate (gallerie, cunicoli, pozzi, ecc.), devono essere indicati, oltre che con i particolari costruttivi e le relative schede tecniche dei prodotti da utilizzare, mediante elaborati grafici (sviluppo, altimetrico o planimetrico) in idonea scala, con rappresentazione mediante linee verticali ed orizzontali delle aree di intervento, che non saranno, quindi, curvilinee, ma poligoni in sviluppo di rettangoli.

Le prestazioni di cui alla FASE 2 saranno eseguite dopo la conclusione della FASE 1; tuttavia, l'Operatore Economico può approfondire gli esiti della FASE 1 per parti, laddove autonome.

La FASE 2 (quindi, il contratto) è conclusa con la produzione di tutti gli elaborati dei Progetti Esecutivi o, se richiesta la successiva fase “eventuale”, con la produzione degli elaborati integrativi/correttivi.

La progettazione esecutiva dovrà essere conforme ai Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi di cui al Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 23/06/2022, e nello specifico ai seguenti CAM: 2.1.1 Capacità tecnica professionale; 2.2.1 Relazione CAM; 2.2.2 Specifiche del progetto; 2.4.1 Diagnosi energetica; 2.4.2 Prestazione energetica; 2.4.13 Piano di manutenzione dell’opera. Pertanto il progetto dovrà rispondere alle esigenze di qualità e rapidità dell’intervento e individuare componenti e specifici prodotti industriali utilizzati, caratteri tecnologici e prodotti prescelti, certificazioni, modalità del “cantiere verde” e dimostrare il contenimento dei tempi di esecuzione e dei costi di gestione e manutenzione.

## **10 – Tempi di esecuzione delle prestazioni**

La durata complessiva dell’appalto fissata in sede di gara è 150 gg.; tale valore, al netto della sospensione tra la FASE 1 e la FASE 2, comprende:

- FASE 1 (PFTE): 115 gg.
- FASE 2 (PE): 35 gg.

In sede di contratto, tali valori saranno ridotti in funzione dell’offerta temporale del progettista affidatario.

La diminuzione complessiva del tempo contrattuale è ottenuta come 150 gg. x ribasso%, con arrotondamento al primo numero intero superiore; tale diminuzione sarà, quindi, distribuita proporzionalmente tra la FASE 1 (115 gg.) e la FASE 2 (35 gg.), in maniera tale che, in ogni caso, la diminuzione complessiva del tempo rimanga inalterata.

## **12 – Pagamenti**

E’ prevista la corresponsione dell’anticipazione nella misura del VENTI PER CENTO dell’importo contrattuale, con le modalità di cui all’art.125, comma 1, del D.Lgs. n°36/2023.

I pagamenti successivi avverranno con le seguenti scadenze:

- ulteriore 20% (venti per cento) del corrispettivo totale, alla consegna degli elaborati di P.F.T.E. della FASE 1;
- ulteriore 10% (dieci per cento) del corrispettivo totale, all’approvazione del RUP degli elaborati presentati, eventualmente anche dopo il recepimento di modifiche richieste o integrazioni;
- ulteriore 10% (dieci per cento) del corrispettivo totale, alla consegna degli elaborati di P.E. della FASE 2;
- ulteriore 10% (dieci per cento) del corrispettivo totale, all’approvazione del RUP degli elaborati presentati (FASE 2), eventualmente anche dopo il recepimento di modifiche richieste o integrazioni;
- rata di saldo 30% (trenta per cento) ad ultimazione del contratto, ovvero, a completamento della fase di verifica e validazione dei progetti esecutivi; in caso di ritardo per fatti non imputabili all’O.E. affidatario, dopo otto mesi dalla consegna della FASE 2, si potrà corrispondere un acconto sulla rata finale pari al 10% (dieci per cento) dell’importo contrattuale, pari alla metà della rata di saldo.

Tutti i pagamenti verranno effettuati entro sessanta giorni dalla presentazione di documento fiscale da parte dell’appaltatore, fatte salve le verifiche da parte del Direttore dell’esecuzione del contratto, nonché quelle previste per legge.

A prescindere dalla composizione del soggetto affidatario, le fatture saranno presentate – previo certificato di pagamento – dallo stesso Operatore Economico.

## PARTE SECONDA – PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA (FASE 1)

### 12 - Relazioni tecniche

La RELAZIONE DESCRITTIVA fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

In particolare la relazione:

- a) descrive, con riferimento ai singoli punti della relazione illustrativa del progetto preliminare, i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali scelti, i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;
- b) riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la topografia, la geologia, l'idrologia, il paesaggio, l'ambiente che sono stati esaminati e risolti in sede di progettazione attraverso lo studio di fattibilità ambientale, ove previsto, nonché attraverso i risultati di apposite indagini e studi specialistici;
- c) indica le eventuali cave e discariche da utilizzare per la realizzazione dell'intervento con la specificazione dell'avvenuta autorizzazione;
- d) riferisce in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare e in merito alla verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti;
- e) contiene le motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni alle indicazioni contenute nel progetto preliminare;
- f) riferisce in merito al tempo necessario per la redazione del progetto esecutivo aggiornando, se del caso, quello indicato nel cronoprogramma del progetto preliminare.

La RELAZIONE GEOLOGICA comprende, sulla base di specifiche indagini geologiche, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico-tecnico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, litotecnici e fisici nonché il conseguente livello di pericolosità geologica e il comportamento in assenza e in presenza delle opere previste.

La RELAZIONE GEOTECNICA definisce, alla luce di specifiche indagini geotecniche, il comportamento meccanico del volume di terreno influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che a sua volta influenzerà il comportamento del manufatto stesso. Illustra inoltre i calcoli geotecnici per gli aspetti che si riferiscono al rapporto del manufatto con il terreno.

Le RELAZIONI IDROLOGICA ED IDRAULICA riguardano lo studio delle acque meteoriche, superficiali e sotterranee. Gli studi devono indicare le fonti dalle quali provengono gli elementi elaborati ed i procedimenti usati nella elaborazione per dedurre le grandezze di interesse.

Ove la progettazione implichi la soluzione di questioni specialistiche, queste formano oggetto di apposite relazioni che definiscono le problematiche e indicano le soluzioni da adottare in sede di progettazione esecutiva.

### 13 - Studio di impatto ambientale e studio di fattibilità ambientale

Lo studio di impatto ambientale, ove previsto dalla normativa vigente, è redatto secondo le norme tecniche che disciplinano la materia ed è predisposto contestualmente al progetto definitivo sulla base dei risultati della fase di selezione preliminare dello studio di impatto ambientale, nonché dei dati e delle informazioni raccolte nell'ambito del progetto stesso anche con riferimento alle cave e alle discariche.

Lo studio di fattibilità ambientale, tenendo conto delle elaborazioni a base del progetto definitivo, approfondisce e verifica le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare, ed analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso contiene tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale.

#### 14 - Elaborati grafici

Gli elaborati grafici descrivono le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare; essi individuano le caratteristiche delle fondazioni e sono redatti nelle opportune scale in relazione al tipo di opera o di lavoro, puntuale o a rete, da realizzare, ad un livello di definizione tale che nella successiva fase di progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

- Per gli edifici, i grafici sono costituiti, salva diversa motivata indicazione del progetto preliminare e salva diversa determinazione del Responsabile Unico del Progetto, da:
  - a) stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dell'area interessata all'intervento;
  - b) planimetria d'insieme in scala non inferiore a 1:500, con le indicazioni delle curve di livello dell'area interessata all'intervento, con equidistanza non superiore a cinquanta centimetri, delle strade, della posizione, sagome e distacchi delle eventuali costruzioni confinanti e delle eventuali alberature esistenti con la specificazione delle varie essenze;
  - c) planimetria in scala non inferiore a 1:500 con l'ubicazione delle indagini geologiche;
  - d) planimetria in scala non inferiore a 1:200, in relazione alle dimensioni dell'intervento, con indicazione delle indagini geotecniche e sezioni, nella stessa scala, che riportano il modello geotecnico del sottosuolo;
  - e) planimetria in scala non inferiore a 1:200, in relazione alle dimensioni dell'intervento, corredata da due o più sezioni atte a illustrare tutti i profili significativi dell'intervento, anche in relazione al terreno, alle strade ed agli edifici circostanti, prima e dopo la realizzazione, nella quale risultino precisati la superficie coperta di tutti i corpi di fabbrica. Tutte le quote altimetriche relative sia al piano di campagna originario sia alla sistemazione del terreno dopo la realizzazione dell'intervento, sono riferite ad un caposaldo fisso. La planimetria riporta la sistemazione degli spazi esterni indicando le recinzioni, le essenze arboree da rimuovere e quelle da porre a dimora e le eventuali superfici da destinare a parcheggio; è altresì integrata da una tabella riassuntiva di tutti gli elementi geometrici del progetto: superficie dell'area, volume dell'edificio, superficie coperta totale e dei singoli piani e ogni altro utile elemento;
  - f) le piante dei vari livelli, nella scala prescritta dai regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 con l'indicazione delle destinazioni d'uso, delle quote planimetriche e altimetriche e delle strutture portanti. Le quote altimetriche sono riferite al caposaldo di cui alla lettera c) e in tutte le piante sono indicate le linee di sezione di cui alla lettera e);
  - g) un numero adeguato di sezioni, trasversali e longitudinali nella scala prescritta da regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100, con la misura delle altezze nette dei singoli piani, dello spessore dei solai e della altezza totale dell'edificio. In tali sezioni è altresì indicato l'andamento del terreno prima e dopo la realizzazione dell'intervento, lungo le sezioni stesse, fino al confine ed alle eventuali strade limitrofe. Tutte le quote altimetriche sono riferite allo stesso caposaldo di cui alla lettera e);

- h) tutti i prospetti, a semplice contorno, nella scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 completi di riferimento alle altezze e ai distacchi degli edifici circostanti, alle quote del terreno e alle sue eventuali modifiche. Se l'edificio è adiacente ad altri fabbricati, i disegni dei prospetti comprendono anche quelli schematici delle facciate adiacenti;
- i) elaborati grafici nella diversa scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 atti ad illustrare il progetto strutturale nei suoi aspetti fondamentali, in particolare per quanto riguarda le fondazioni;
- j) schemi funzionali e dimensionamento di massima dei singoli impianti, sia interni che esterni;
- k) planimetrie e sezioni in scala non inferiore a 1:100, in cui sono riportati i tracciati principali delle reti impiantistiche esterne e la localizzazione delle centrali dei diversi apparati, con l'indicazione del rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza, in modo da poterne determinare il relativo costo;
- Le prescrizioni di cui al comma 2 si riferiscono agli edifici. Esse valgono per gli altri lavori e opere puntuali per quanto possibile e con gli opportuni adattamenti, concordati con il Responsabile Unico del Progetto.
- Per interventi su opere esistenti, gli elaborati indicano, con idonea rappresentazione grafica, mediante retini o colorazioni indelebili, comunque in modo inequivocabile, le parti conservate, quelle da demolire o rimuovere e quelle nuove.
- Per i lavori e le opere a rete i grafici sono costituiti, oltre che da quelli già predisposti con il progetto preliminare, e salva diversa motivata determinazione del Responsabile Unico del Progetto, anche dai seguenti elaborati, nelle scale adeguate:
  - a) stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dei tracciati dell'intervento; se sono necessari più stralci è redatto anche un quadro d'insieme;
  - b) planimetria con le indicazioni delle curve di livello delle aree interessate dall'intervento, con equidistanza non superiore a un metro, dell'assetto definitivo dell'intervento e delle parti complementari; se sono necessarie più planimetrie è redatto anche un quadro d'insieme;
  - c) profili longitudinali con chiara indicazione delle lunghezze, delle altezze e delle sezioni trasversali;
  - d) piante, sezioni e prospetti di tutte le opere d'arte, manufatti e opere speciali comunque riconducibili ad opere puntuali, secondo i criteri di cui al comma 2.
- Per ogni intervento, indipendentemente dalla tipologia e categoria, gli elaborati grafici del progetto definitivo comprendono la rappresentazione delle opere e dei lavori necessari ad evitare effetti negativi sull'ambiente e sul paesaggio in relazione all'attività di cantiere, comprendendo:
  - a) 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 per l'ambiente;
  - b) l'indicazione degli accorgimenti atti a evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici e atmosferici;
  - c) la localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione del tipo e della quantità di materiali da prelevare, nonché delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale.

## 15 - Calcoli preliminari delle strutture e degli impianti

I calcoli preliminari delle strutture e degli impianti devono consentire di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico ed impiantistico e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto. I calcoli delle strutture comprendono i criteri di impostazione del calcolo, le azioni, i criteri di verifica e la definizione degli elementi strutturali principali che interferiscono con l'aspetto architettonico e con le altre categorie di opere.

I calcoli degli impianti devono permettere, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.

I calcoli di dimensionamento e di verifica delle strutture e degli impianti devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Nel caso di calcoli elaborati con l'impiego di programmi informatizzati, la relazione di calcolo specifica le ipotesi adottate e fornisce indicazioni atte a consentirne la piena leggibilità.

## **16 - Disciplinare descrittivo e prestazionale**

Il presente disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto; esso contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

## **17 - Elenco dei prezzi unitari, computo metrico estimativo e quadro economico**

Il computo metrico-estimativo viene redatto applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi unitari riportati nell'apposito elenco dei prezzi unitari, dedotti dai prezzari dell'amministrazione o dai listini correnti nell'area interessata ovvero dai prezzi che il progettista, sulla base del proprio apprezzamento tecnico scientifico di tipo discrezionale, ritenga di applicare, anche in relazione alla situazione di mercato per la zona e lavori analoghi.

Per eventuali voci mancanti o per prezzi unitari non determinabili ai sensi del precedente comma, il relativo prezzo viene determinato mediante regolare analisi come di seguito descritto:

- 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 13 e il 15 per cento, a seconda della categoria e tipologia dei lavori, per spese generali;
- c) aggiungendo infine una percentuale del 10 per cento per utile dell'appaltatore.

In relazione alle specifiche caratteristiche dell'intervento il computo metrico estimativo può prevedere le somme da accantonare per eventuali lavori in economia, da prevedere nel contratto d'appalto o da inserire nel quadro economico tra quelle a disposizione dell'amministrazione.

L'elaborazione della stima sommaria dell'intervento deve essere effettuata attraverso programmi di gestione informatizzata; i programmi devono essere preventivamente accettati dal Responsabile Unico del Progetto.

Il risultato del computo metrico estimativo dell'intervento e delle espropriazioni confluisce nel quadro economico dell'intervento.

Le varie voci di lavoro del computo metrico estimativo vanno aggregate secondo le rispettive categorie di appartenenza, generali e specializzate, allo scopo di rilevare i rispettivi importi, in relazione ai quali individuare:

- la categoria prevalente;
- le categorie scorporabili e quelle subappaltabili;
- nell'ambito delle categorie suddette, quelle definite strutture, impianti ed opere speciali;
- ogni altro elemento quantitativo necessario al successivo appalto dei lavori.

## **18 - Acquisizione dei pareri e approvazione dei progetti - Conferenza di servizi**

La prestazione progettuale relativa al PFTE comprende tutti gli adempimenti tecnici, con la formazione di relazioni, elaborati, rappresentazioni, illustrazioni e ogni altro atto necessario, ancorché non specificato in precedenza, necessari alla acquisizione dei pareri, delle autorizzazioni, dei nulla osta, dei certificati, delle attestazioni e di ogni altro atto di assenso, comunque denominato, ovvero di deposito di denunce di inizio attività o altri adempimenti simili, anche presso amministrazione ed enti diversi, in particolare per il conseguimento, ove necessari o prescritti dall’ordinamento:

- a) in materia di dighe;
- b) in materia sanitaria o igienico-sanitarie;
- c) in materia di prevenzione incendi;
- d) in materia di strutture armate o in relazione alla disciplina per le costruzioni in zona sismica;
- e) in materia storica e/o architettonica ex titolo I del decreto legislativo n. 490 del 1999;
- f) in materia ambientale e/o paesaggistica ex titolo II del decreto legislativo n. 490 del 1999;
- g) in materia di vincolo idrogeologico, di vincolo idrico-fluviale o idrico-demaniale;
- h) in materia di accessi, svincoli o altre connessioni con la viabilità provinciale, regionale o statale;
- i) in materia di approvvigionamento delle risorse energetiche e di collegamento alle reti relative al ciclo delle acque, anche tramite semplici allacciamenti ai soggetti erogatori dei pubblici servizi, compresa la definizione dei relativi costi e contributi necessari a tali allacciamenti;
- l) in materia edilizia e urbanistica;
- m) in materia di valutazione di impatto ambientale.

La prestazione progettuale comprende tutti gli adempimenti di cui al primo periodo, eventualmente necessari o prescritti per la richiesta o l’ottenimento di finanziamenti da parte di soggetti diversi dall’amministrazione.

La prestazione progettuale comprende altresì tutti gli adempimenti di cui al primo periodo, eventualmente necessari o prescritti per la valutazione e l’approvazione del progetto in ambito di conferenza di servizi, nonché la partecipazione personale o tramite propri associati alla stessa conferenza di servizi, qualora a tali conferenze sia stato convocato il progettista.

Nel PFTE (che include il vecchio “Progetto Definitivo”) sono comprese le prestazioni relative alla eventuale redazione e presentazione di una relazione che attesti la conformità del progetto alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie, nonché l’esistenza dei nulla osta di conformità alle norme di sicurezza, sanitarie, ambientali e paesistiche, ai sensi dell’articolo 4, comma 16, del decreto-legge n. 398 del 1993, convertito dalla legge n. 493 del 1993, come sostituito dall’articolo 2, comma 60, della legge n. 662 del 1996 (1), nonché di una eventuale relazione che attesti la conformità alle disposizioni in materia di eliminazione e superamento delle barriere architettoniche di cui ai sensi dell’articolo 24, comma 3, della legge n. 104 del 1992 e all’articolo 21, comma 1, decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503.

## **PARTE TERZA- PROGETTO ESECUTIVO (FASE 2)**

### **19 - Documentazione ed elaborati del progetto esecutivo**

Si applica l’Allegato I.7 del D.Lgs. n°36/2023.

Il progetto esecutivo costituisce l’espressione attuativa e cantierabile di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l’intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie. Il progetto è redatto nel pieno rispetto degli elementi forniti nel DIP, facente parte degli elaborati del presente appalto di servizi di architettura ed ingegneria, nonché del-

le prescrizioni dettate in sede di rilascio dei provvedimenti abilitativi o di accertamento di conformità urbanistica, di conferenza di servizi, di pronuncia di compatibilità ambientale e di altre autorizzazioni obbligatorie, ovvero il provvedimento di esclusione delle procedure, ove previsti.

Il Progetto Esecutivo comprende gli elaborati elencati all'art.22 dell'Allegato I.7:

- a) relazione generale;
- b) relazioni specialistiche;
- c) elaborati grafici, comprensivi anche di quelli relativi alle strutture e agli impianti, nonché, ove previsti, degli elaborati relativi alla mitigazione ambientale, alla compensazione ambientale, al ripristino e al miglioramento ambientale;
- d) calcoli del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti;
- e) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- f) piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- g) quadro di incidenza della manodopera;
- h) cronoprogramma;
- i) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- l) computo metrico estimativo e quadro economico;
- m) schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
- n) eventuale piano particellare di esproprio aggiornato;
- o) relazione tecnica ed elaborati di applicazione dei criteri minimi ambientali (CAM) di riferimento, di cui al codice, ove applicabili;
- p) fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, recante i contenuti di cui all'allegato XVI al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

E' vietato prevedere negli atti progettuali che uno o più d'uno degli adempimenti di cui al precedente comma, con particolare riguardo ai particolari costruttivi, ai calcoli strutturali o impiantistici, siano a carico dell'appaltatore ovvero siano da definire in corso d'opera.

La qualità della documentazione e degli elaborati deve essere tale da non rendere necessari interventi successivi di adeguamento.

## 20 - Relazioni tecniche

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. Se il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, la relazione precisa 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.

La RELAZIONE GENERALE contiene l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per individuare sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto definitivo approvato; la relazione contiene inoltre la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

La RELAZIONE GENERALE dei progetti riguardanti gli interventi complessi è corredata:

- da una rappresentazione grafica di tutte le attività costruttive suddivise in livelli gerarchici dal più generale oggetto del progetto fino alle più elementari attività gestibili autonomamente dal punto di vista delle responsabilità, dei costi e dei tempi;

- da un diagramma che rappresenti graficamente la pianificazione delle lavorazioni nei suoi principali aspetti di sequenza logica e temporale, ferma restando la prescrizione all'impresa, in sede di capitolato speciale d'appalto, dell'obbligo di presentazione di un programma di esecuzione delle lavorazioni riguardante tutte le fasi costruttive intermedie, con la indicazione dell'importo dei vari stati di avanzamento dell'esecuzione dell'intervento alle scadenze temporali contrattualmente previste.

Le RELAZIONI GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROLOGICA ED IDRAULICA illustrano puntualmente, sulla base del progetto definitivo, le soluzioni adottate.

Per gli interventi di particolare complessità, per i quali si sono rese necessarie, nell'ambito del progetto definitivo, relazioni specialistiche, queste sono sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione degli impianti tecnologici e di 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.

## 21 - Elaborati grafici

Gli elaborati grafici esecutivi, eseguiti con i procedimenti più idonei, comprendono:

- gli elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- gli elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- gli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- gli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- gli elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti preliminari, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
- gli elaborati di tutti i lavori da eseguire per soddisfare le esigenze di evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico e archeologico in relazione all'attività di cantiere, con particolare riguardo a:
  - 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 per l'ambiente;
  - l'indicazione degli accorgimenti atti a evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici e atmosferici;
  - la localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione del tipo e della quantità di materiali da prelevare, nonché delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale;
  - lo studio e la copertura finanziaria per la realizzazione degli interventi di conservazione, protezione e restauro volti alla tutela e salvaguardia del patrimonio di interesse artistico e storico e delle opere di sistemazione esterna;
- gli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio degli eventuali componenti prefabbricati.

Gli elaborati sono comunque redatti in scala non inferiore al doppio di quelle del progetto definitivo o comunque in modo da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

## 22 - 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, 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 esecutiva delle strutture e degli impianti è effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, 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:

1) 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;

2) 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;

3) per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.

b) la relazione di calcolo contenente:

1) l'indicazione delle norme di riferimento;

2) la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;

3) l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;

4) le verifiche statiche.

Nelle strutture che si identificano con l'intero intervento, quali ponti, viadotti, pontili di attracco, opere di sostegno delle terre e simili, il progetto esecutivo è completo dei particolari esecutivi di tutte le opere integrative.

Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;

b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;

c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

### 23 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il piano di manutenzione prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali ed 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 assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione 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.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso 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 ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo 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 e dei controlli 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 differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d’uso e il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell’intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l’esecuzione dei lavori.

Il piano di manutenzione è redatto ogni volta che il Responsabile Unico del Progetto, ai sensi dell’articolo 93, comma 2, del Codice dei Contratti approvato con D.Lgs. n. 163/2006, non abbia espressamente indicato la possibilità della sua omissione.

## 24 - Cronoprogramma

Il progetto esecutivo è corredato dal cronoprogramma delle lavorazioni, decorrente dalla data della consegna.

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

Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all’impresa, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma.

## 25 - Elenco dei prezzi unitari, computo metrico, computo metrico-estimativo

Il progetto esecutivo comprende un elenco dei prezzi unitari, eventualmente coincidente con l’elenco dei prezzi unitari predisposto in sede di progettazione definitiva. L’elenco dei prezzi unitari è redatto con un numero d’ordine, un codice univoco di tipo alfanumerico, una descrizione dettagliata e completa di ciascuna lavorazione con indicati gli elementi che la compongono e ne sono pertanto compresi, gli elementi che ne sono esclusi in quanto valutati con altri prezzi unitari, nonché la relativa unità di misura, con i seguenti criteri:

- le unità di misura ammesse sono i m<sup>3</sup> (metri cubi), m<sup>2</sup> (metri quadrati), m (metri o metri lineari), kg (chilogrammi), l (litri), n° (numero o cadauno);
- limitatamente ai lavori in economia sono ammessi prezzi unitari riferiti a h (ora), g (giorno), m (mese), nonché, per noleggi e trasporti, combinazioni tra le prime unità di misura e i riferimenti in economia (esempi: m<sup>2</sup>x g = metro quadrato per giorno, per il noleggio dei ponteggi o kg x km = chilogrammo per chilometro per il trasporto di materiale a discarica);
- limitatamente a lavorazioni complesse non altrimenti individuabili, possono essere individuate unità di misura diverse da quelle prescritte, purché riconosciute e normalizzate a livello europeo ovvero una combinazione tra le diverse unità di misura;
- nell’elenco dei prezzi unitari non possono essere utilizzate unità di misura denominate “a corpo” o “a forfait”;
- per i lavori da appaltare con il criterio dell’offerta di prezzi unitari non possono altresì essere utilizzate, quali unità di misura, forme in percentuale;
- sono utilizzati i prezzi unitari prezzi adottati in sede di progettazione definitiva, integrati, ove necessario, da nuovi prezzi redatti con le medesime modalità;
- sono vietati l’utilizzo, la previsione o l’inclusione nell’elenco dei prezzi unitari di lavorazioni elementari solo eventuali o delle quali non sia prevista l’esecuzione o, comunque, non sia prevista una reale consistenza all’interno del computo metrico e del computo metrico estimativo.

Il computo metrico è redatto mediante l’indicazione delle singole lavorazioni elementari, così come definite nell’elenco dei prezzi unitari, con la descrizione in dettaglio delle singole misurazioni o altro sistema analitico di computo delle relative quantità, con i seguenti criteri:

- ogni lavorazione elementare è contraddistinta da un numero d’ordine e da un codice coerente con quello dell’elenco dei prezzi unitari, che ne consenta il rinvio senza possibilità di errore o equivoco;

- le lavorazioni elementari possono essere indicate con una descrizione sintetica, ancorché univoca, ricavata dalla descrizione dettagliata di cui all'elenco dei prezzi unitari;
- l'unità di misura deve essere la medesima prevista nell'elenco dei prezzi unitari;
- all'interno di ogni singola voce sono indicate, anche in modo descrittivo, le parti omogenee nelle quali il lavoro può essere frazionato, in modo da individuare agevolmente a quale parte di lavoro si riferisce ogni singola lavorazione.

Il computo metrico-estimativo è redatto con gli stessi criteri previsti per il computo metrico, moltiplicando le singole quantità per i prezzi unitari previsti dal relativo elenco, con le seguenti ulteriori prescrizioni:

a) sono redatti, nella parte finale del computo metrico-estimativo, dei quadri riepilogativi dei costi delle varie lavorazioni correttamente suddivisi in relazione:

- alle diverse categorie dei lavori di cui all'allegato A al regolamento sulla qualificazione;
- ai gruppi omogenei di lavorazioni da esporre nel capitolato speciale;
- alle diverse parti funzionali nelle quali sia stata eventualmente prevista la suddivisione dell'intervento.

b) qualora siano previsti sistemi o sub-sistemi di impianti tecnologici, ferma restando la necessità di una sola descrizione dettagliata per voci elementari all'interno del computo metrico e del computo metrico-estimativo, essi devono essere riepilogati ciascuno in un'unica voce omogenea con la relativa unità di misura.

c) qualora il lavoro sia previsto in parti funzionali o sia prevista una contabilità separata per parti ben individuate, il computo metrico-estimativo è redatto distintamente per tali parti.

## 26 - Quadro economico

1. Nel quadro economico confluiscono tutti i dati economici previsti dal progetto, così strutturati:

a) lavori

1) lavori a corpo

2) lavori a misura

3) lavori in economia

b) oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza

1) oneri a corpo

2) oneri a misura

3) oneri in economia

c) somme a disposizione dell'amministrazione

1) lavori in economia esclusi dall'appalto

2) rilievi, accertamenti, indagini

3) allacciamenti ai pubblici servizi

4) imprevisti

5) acquisizione aree ed altri immobili

6) accantonamento articolo 133, comma 3, del Codice dei Contratti, approvato con D.Lgs. n. 163/2006;

7) spese tecniche

a) progettazione, direzione lavori e contabilità

b) coordinamento per la sicurezza nel cantiere

c) frazionamenti, accatastamenti ecc.

- d) altre prestazioni
  - e) assicurazione dei dipendenti
  - f) incentivi personale interno all'Amministrazione
- 8) spese per attività di consulenza e supporto
- 9) spese per commissioni giudicatrici
- 10) spese per pubblicità e opere d'arte
- a) pubblicità
  - b) opere d'arte
- 11) spese per accertamenti, prove e collaudi
- a) accertamenti e prove di laboratorio
  - b) collaudo in corso d'opera
  - c) collaudo tecnico amministrativo finale
  - d) collaudo statico
  - e) collaudi specialistici
- 12) IVA e altre imposte
- a) IVA sul contratto d'appalto
  - b) IVA sulle spese tecniche

c) altre imposte

2. Per la formazione del quadro economico si adottano i seguenti criteri:

- a) alla lettera a) è destinato il risultato del computo metrico-estimativo dei lavori;
- b) alla lettera b) è destinato il risultato del computo metrico-estimativo del piano di sicurezza;
- c) alla lettera c), i numeri 1, 2, 3, 5 e 8, possono essere scomposti e articolati in ulteriori lettere;
- d) alla lettera c), i numeri 7, 11 e 12 possono essere scomposti in modo diverso da quanto proposto;
- e) alla lettera c), numero 1, non può essere superato il 5% dell'importo dei lavori e degli oneri;
- f) alla lettera c), numero 3, sono destinati i costi preventivati dai soggetti gestori dei servizi da allacciare;
- g) alla lettera c), numero 4, non può essere superato il 5% dell'importo dei lavori e degli oneri;
- h) alla lettera c), numero 5), è destinato il risultato degli oneri ricavabili del piano particellare e devono essere previsti anche gli oneri fiscali e notarili;
- i) alla lettera c), numero 6), devono essere previsti anche gli oneri fiscali e notarili;
- l) alla lettera c), numero 10, lettera b), se l'intervento è soggetto agli obblighi della legge n. 717 del 1949, l'importo non deve essere inferiore al 2% dell'importo dei lavori.

La struttura di cui al comma 1 è semplificata in relazione al singolo intervento, qualora una o più voci tra quelle elencate non siano previste nell'intervento medesimo; la stessa struttura può essere altresì modificata dal Responsabile Unico del Progetto in funzione delle sopravvenute disposizioni regolamentari o altre esigenze.

In ogni caso il quadro economico è accompagnato da un quadro economico semplificato coerente con le schede e nella prestazione si intende compresa la redazione del quadro economico previsto dalle predette schede o di formulari predisposti dal Responsabile Unico del Progetto finalizzati alla redazione delle schede o alla redazione e trasmissione delle notizie alla vigilanza.

## 27 - Schema di contratto

Lo schema di contratto contiene, per quanto non disciplinato dal regolamento generale e dal capitolato generale, le clausole dirette a regolare il rapporto tra stazione appaltante e impresa esecutrice, 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'appaltatore;
- e) contabilizzazione dei lavori a misura, a corpo;
- f) liquidazione dei corrispettivi;
- g) controlli;
- h) specifiche modalità e termini di collaudo;
- i) modalità di soluzione delle controversie.

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

## 28 - Capitolato speciale d'appalto: criteri generali

Il 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 non-ché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate 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.

Nel caso di interventi complessi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera h) del regolamento generale, il capitolato speciale contiene, altresì, l'obbligo per l'aggiudicatario di redigere un documento denominato «piano di qualità di costruzione e di installazione» che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il «piano di qualità di costruzione e di installazione» è redatto con i contenuti, le forme e le modalità previste dal regolamento generale.

Il capitolato speciale prescrive l'obbligo per l'impresa di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma predisposto dal progettista, 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 date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Qualora l'intervento sia scomponibile in più fasi funzionali, in relazione a determinate esigenze di utilizzazione, il capitolato speciale prescrive eventuali scadenze differenziate, sia per l'inizio che per l'ultimazione delle varie lavorazioni, alle quali è connessa la previsione delle penalità.

## **29 - Capitolato speciale d'appalto: lavori a corpo, lavori a misura, lavori in economia**

Ogni lavoro, e il conseguente contratto, può essere a corpo, a misura, ovvero a corpo e misura, come segue:

- a) un lavoro è a corpo quando è previsto un corrispettivo fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti una verifica delle quantità e a prescindere dai prezzi unitari;
- b) un lavoro è a misura quando è previsto un corrispettivo costituito dai prezzi unitari moltiplicati per le quantità delle singole lavorazioni effettivamente eseguite;
- c) un lavoro è a corpo e misura quando parte di esso è remunerato con un corrispettivo fisso e invariabile ai sensi della lettera a) e la parte rimanente di esso è remunerato in base ai prezzi unitari e alle quantità eseguite ai sensi della lettera b).

Ogni qualvolta sia possibile i lavori sono previsti interamente a corpo.

Sono ammessi lavori interamente a misura quando si tratta di lavori di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, ovvero di scavi archeologici.

Fuori dai casi di cui al comma 3, qualora non sia possibile la previsione di lavori interamente a corpo il corrispettivo può essere previsto in parte a corpo e in parte a misura; tuttavia in tal caso la parte liquidabile a misura deve riguardare 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 capitolato speciale 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 di gara; tali indicazioni sono riportate nel provvedimento di approvazione del progetto esecutivo.

Nei soli casi in cui, all'interno di lavori a corpo, a misura o a corpo e misura, alcune specifiche lavorazioni non siano in alcun modo preventivabili a corpo o a misura, sono ammesse previsioni di lavori in economia. La previsione di lavori in economia, in ogni caso eccezionale e motivata, non muta la qualificazione del lavoro, e del conseguente contratto, contratto così come definita al comma 1.

Per gli interventi il cui corrispettivo è previsto a corpo ovvero per la parte a corpo di un intervento il cui corrispettivo è previsto a corpo e a misura, il capitolato speciale d'appalto indica, per ogni gruppo delle lavorazioni complessive dell'intervento 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 gli interventi il cui corrispettivo è previsto a misura, il capitolato speciale d'appalto precisa l'importo di ciascuno dei gruppi delle lavorazioni complessive dell'opera o del lavoro ritenute omogenee, desumendolo dal computo metrico-estimativo.

Ai fini della disciplina delle varianti e degli interventi disposti dal direttore dei lavori ai sensi dell'articolo 132, comma 3, primo periodo, del Codice dei Contratti, approvato con D.Lgs. n. 163/2006, la verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni è desunta dagli importi netti dei gruppi di lavorazione ritenuti omogenei definiti con le modalità di cui ai commi 6 e 7.

Per la quantificazione degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza si seguono i medesimi criteri previsti dal presente articolo per i lavori.

## **30 – Verifica e Validazione del Progetto Esecutivo. Conclusione dell'appalto**

La verifica di cui all'art.42 del D.Lgs. n°36/2023 avviene sul Progetto Esecutivo, con le modalità previste nel caso di appalti di servizi di architettura e ingegneria sopra soglia comunitaria, nel rispetto della Sezione IV dell'Allegato I.7.

Ai fini del comma 2 del predetto art.42, il RUP – avvalendosi anche del Direttore dell’Esecuzione del Contratto – segue lo sviluppo della progettazione fin dal PFTE, potendo intervenire a garanzia del rispetto delle previsioni del Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), in qualsiasi momento e su ogni argomento.

Il progettista incaricato:

1. è tenuto al recepimento progettuale delle prescrizioni eventualmente impartite dalle amministrazioni competenti;
2. assolve (e/o assiste il RUP) a tutti gli obblighi di deposito e di autorizzazione per le costruzioni in zone sismiche, nonché di denuncia dei lavori all’ufficio del genio civile (o al Ministero delle Infrastrutture e i Trasporti, secondo le direttive della Direzione Generale per le Dighe);
3. presta l’assistenza necessaria per il deposito con modalità telematica interoperabile presso l’Archivio informatico nazionale delle opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, ex art.42, comma 3, ultimo capoverso, del vigente Codice dei Contratti);

L’attività di verifica si conclude ai sensi dell’art.44 dell’Allegato I.7.

La validazione ex art.42, comma 4, del D.Lgs. n°36/2023 segna la conclusione di ogni adempimento dell’Operatore Economico affidatario nei confronti del Committente.

## **31 – Coordinamento progettuale della sicurezza**

### **31.1 - Le prestazioni**

Le prestazioni da eseguirsi da parte del coordinatore durante la progettazione dell’opera, ai sensi dell’articolo 91 del decreto 81, oltre a quanto previsto dal presente, consistono in:

- a)- redazione del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b)- predisposizione del fascicolo adatto alle caratteristiche dell’opera;
- c)- assicurazione, di concerto con il progettista, del coordinamento, della coerenza e della piena compatibilità tra le previsioni e i contenuti degli atti di cui alle lettere a) e b) e le previsioni e i contenuti del progetto.

### **31.2 - Piano di sicurezza**

Il piano è un documento complementare al progetto esecutivo che prevede l’organizzazione delle lavorazioni in modo da prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. La redazione del piano comporta, con riferimento alle varie tipologie di lavorazioni, individuazione, l’analisi e la valutazione dei rischi intrinseci al particolare procedimento di lavorazione connessi a congestione di aree di lavorazioni e dipendenti da sovrapposizione di fasi di lavorazioni, le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori nonché la stima dei relativi costi. Il piano contiene in particolare le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l’utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Il piano è costituito da una relazione tecnica contenente le coordinate e la descrizione dell’intervento e delle fasi del procedimento attuativo, la individuazione delle caratteristiche delle attività lavorative con la specificazione di quelle critiche, la stima della durata delle lavorazioni, e da una relazione contenente la individuazione, l’analisi e la valutazione dei rischi in rapporto alla morfologia del sito, alla pianificazione e programmazione delle lavorazioni, alla presenza contemporanea di più soggetti prestatori d’opera, all’utilizzo di sostanze pericolose e ad ogni altro elemento utile a valutare oggettivamente i rischi per i lavoratori. Il piano comprende le prescrizioni operative atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute dei lavoratori e da tutte le informazioni relative alla gestione del cantiere.

Il piano è integrato da un cronoprogramma relativo ai tempi di esecuzione delle singole lavorazioni e del tempo utile totale per la conclusione dei lavori.

Nella redazione del piano il coordinatore osserva le modalità prescritte dall'art. 100 del decreto 81 ed i contenuti dettagliatamente specificati nell'allegato XV dello stesso decreto.

Il piano è completato da schemi grafici che rendano esplicite le misure di sicurezza previste. Tra gli schemi grafici devono risultare con un buon grado di precisione la sistemazione logistica del cantiere e, in particolare, gli elementi di cui al comma 6 che siano rappresentabili graficamente.

Il piano definisce comunque, in relazione al cantiere, almeno i seguenti elementi:

- a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi, e le segnalazioni;
- b) protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno;
- c) servizi igienici e assistenziali;
- d) protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- e) viabilità di cantiere, accessi alla viabilità esterna, transito mezzi d'opera, zone di stoccaggio e di carico e scarico;
- f) impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- g) impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- h) misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- i) misure generali da adottare contro il rischio di annegamento;
- l) misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto;
- m) misure per assicurare la salubrità dell'aria nei lavori in ambienti confinati o con sollevamento di polveri;
- n) misure per assicurare la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in ambienti confinati;
- o) misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- p) misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- q) disposizioni per consentire la consultazione preventiva dei rappresentanti per la sicurezza sul piano e sulle successive modifiche significative, fornire loro i necessari chiarimenti e acquisire le loro proposte al riguardo;
- r) disposizioni per organizzare tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- s) valutazione, in relazione alla tipologia dei lavori, delle spese prevedibili per l'attuazione dei singoli elementi del piano;
- t) misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura.

7. Il piano tiene conto di eventuali utenti o altri fruitori del sito oggetto dell'intervento, qualora lo stesso sito sia in qualche modo, in tutto o in parte, aperto all'uso e agibile da parte di questi. In tal caso il piano prevede tutte le misure cautelari e di tutela necessarie o anche solo opportune a garantire l'incolumità degli utenti o degli altri fruitori, anche mediante compartimentazione del cantiere, esecuzione di percorsi protetti provvisori, rotazione cronologica delle varie sezioni nei quali il lavoro e il relativo cantiere deve o può essere suddiviso.

### **31.3 - I costi per l'attuazione del piano di sicurezza**

Il costo per la sicurezza, che si identifica negli oneri per l'attuazione delle misure previste dal piano, è inequivocabilmente evidenziato nel piano stesso in modo da essere esposto come costo non soggetto al ri-

basso o non oggetto di offerta in caso di offerta a prezzi unitari, in sede di gara, ai sensi dell'articolo 132, comma 3, del Codice dei Contratti e del punto 4.1.4 dell'Allegato XV al decreto 81.

Il costo per la sicurezza concerne esclusivamente gli adempimenti, gli apprestamenti e le misure proposte nel piano con riferimento ai suoi contenuti rinvenibili nell'articolo 3.0.1., comma 6.

Il costo per la sicurezza è individuato mediante computo metrico estimativo, redatto sulla base di un computo metrico che individui quantitativamente gli adempimenti, gli apprestamenti e le misure proposte, e di un elenco prezzi fondato su una adeguata analisi di questi ultimi.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su pezzari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

Sia che gli oneri siano valutati a corpo, sia che siano valutati a misura, essi sono invariabili e immutabili in sede di gara, sono altresì invariabili e immutabili anche nel corso dell'esecuzione dei lavori, salvo i casi particolari previsti dall'ordinamento.

### **31.4 - Il fascicolo informativo**

Nella predisposizione del fascicolo il coordinatore tiene conto dei contenuti definiti dall'allegato XVI al decreto 81, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993 ed inoltre tiene presente che il fascicolo è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

Nella redazione e formazione del fascicolo il coordinatore ne garantisce la coerenza con il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, integrante il progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 93, comma 5, ultimo periodo, del Codice dei Contratti. Qualora il progettista sia un soggetto diverso dal coordinatore, egli cura i rapporti con quest'ultimo per garantire lo stesso risultato.

### **31.5 - Coerenza tra gli atti relativi alla sicurezza ed il progetto**

Il coordinatore deve assicurare che il tempo utile per l'esecuzione dei lavori e il cronoprogramma integranti il piano siano coerenti e compatibili con il tempo utile e il cronoprogramma integranti il capitolato speciale o, preferibilmente, che coincidano.

Nella redazione e formazione del fascicolo il coordinatore ne garantisce la coerenza con il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, integrante il progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 93, comma 5, ultimo periodo, del Codice dei Contratti.

Il coordinatore deve assicurarsi che gli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza siano inseriti nel quadro economico del progetto dei lavori da appaltare, separatamente dai lavori a base d'asta soggetti a ribasso o ad offerta.

Qualora il coordinatore sia un soggetto diverso dal progettista, egli cura i rapporti con quest'ultimo per garantire gli stessi risultati previsti dai commi 1, 2 e 3. In caso di mancato accordo sugli elementi comuni o da rendere coerenti, il coordinatore espone i dissensi al Responsabile Unico del Progetto il quale, sentita l'altra parte, decide in merito. Le decisioni del Responsabile Unico del Progetto non possono essere disapplicate.

### **31.6 - Altri obblighi del coordinatore per la progettazione**

Il coordinatore mette a disposizione della stazione appaltante, nell'ambito dell'incarico e senza ulteriori compensi, almeno 5 copie del piano e del fascicolo. Mette altresì a disposizione del Responsabile Unico del Progetto una ulteriore copia su supporto informatico.

A richiesta del Responsabile Unico del Progetto il coordinatore mette a disposizione del medesimo un ulteriore numero di copie del piano necessarie a garantirne la consegna a tutte le imprese concorrenti alla gara che ne facciano richiesta.

A richiesta del Responsabile Unico del Progetto il coordinatore deve mettere a disposizione e consegnare le copie direttamente alle imprese concorrenti che si rivolgano al coordinatore medesimo al suo domicilio.

Nei casi di cui ai commi 2 e 3 sono dovute al coordinatore solo le spese vive di riproduzione aumentate:

- a) di una percentuale del 50%, nel caso di cui al comma 2, a titolo di rimborso forfetario del tempo necessario alla riproduzione stessa;
- b) di una percentuale del 100%, nel caso di cui al comma 3, a titolo di rimborso forfetario del tempo necessario alla riproduzione e alla consegna ai singoli richiedenti.

## PARTE QUARTA: CALCOLI E VERIFICHE STRUTTURALI

### 32 - Oggetto della prestazione

Calcoli e verifiche strutturali delle opere oggetto di intervento progettuale e ricadenti in zona sismica, inclusi gli interventi di stabilizzazione dei versanti e le opere metalliche.

### 33 - Regole e norme tecniche da rispettare

Le verifiche dovrà essere redatto nel rispetto delle norme che si richiamano, per costituirne parte integrante essenziale.

- 1) Decreto Legislativo 29 marzo 2004 n. 79, così come convertito in Legge 1 agosto 2004, n° 139 - "*Disposizioni urgenti in materia di sicurezza di grandi dighe.*"
- 2) D.M. 14 gennaio 2008 - "*NTC 2008 - Norme tecniche per le costruzioni*", così come modificato ed aggiornato dal D.M. 17 gennaio 2018 - "*Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni*";.
- 3) Decreto Legislativo 6 dicembre 2011, n° 201, convertito in Legge 22 dicembre 2011, n° 214 "*Disposizioni urgenti per la crescita, l'equità ed il consolidamento dei conti pubblici*", con particolare riferimento per le Dighe all'art. 43 "*Alleggerimento e semplificazione delle procedure, riduzione dei costi ed altre misure*".
- 4) Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 26 giugno 2014 - "*Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse) (NTD)*".

In ogni caso, sono applicate le norme e le vigenti vigenti.

### 34 - Aspetti normativi specifici per le dighe

Le verifiche di sicurezza sismica verranno eseguite con riferimento alla normativa per tutte le costruzioni in genere [NTC 2018], ma anche alle norme che riguardano in modo specifico gli sbarramenti di ritenuta [NTD 2014].

Vengono nel seguito precisati i seguenti aspetti particolari che verranno approfonditi nei paragrafi successivi.

- a - Tipo di diga: "B - Dighe rilevanti per le conseguenze di un eventuale collasso" ( vedi [NTD 2014] § C.7.7.2).
- b - Vita nominale: vedi [NTD 2014] § H.3.4.1.
- c - Situazioni di verifiche in presenza di sisma: (1) a serbatoio pieno (con livello alla quota massima di regolazione e (2) a serbatoio vuoto ( vedi [NTD 2014] § C.8 e C.7.7.3).
- d - Forze da considerare: peso proprio, spinta idrostatica, sottospinta, spinta dovuta all'interrimento, azione sismica con relativo incremento inerziale dell'acqua ( vedi [NTD 2014] § C.7).
- e - Composizione azioni sismiche: va adottata la specifica prescrizione della normativa [NTD 2014] - § C.8 punto (d).
- f - Localizzazione delle verifiche allo scorrimento: piani a varie quote nel corpo diga, piano di fondazione, eventuali piani di stratificazione o di faglia in fondazione ( vedi [NTD 2014] § D.2.2.1).
- g - Criterio di rivalutazione sismica per Opere Accessorie e Complementari: va individuato quali di queste opere sono 'componenti critici' dello sbarramento e 'in particolare è da valutare se il mancato funzionamento, il danneggiamento o la rottura di essi può portare alla perdita di controllo dell'invaso o di funzionalità del serbatoio' ( vedi [NTD 2014] § H.4.1).
- h - Normativa attuale: per opere esistenti, progettate in accordo con norme tecniche previgenti, "dovranno essere accertate ed esaminate le difformità costruttive rispetto alle presenti norme per le dighe di nuova costruzione" ( vedi [NTD 2014] § H.3.3).
- i - Miglioramento sismico: l'obbligo di procedere a interventi migliorativi si pone quando le analisi per valutare la sicurezza sismica "lascino prevedere il raggiungimento di uno SLU (SLV/SLC)" - ( vedi [NTD 2014] § H.2.2).

Inoltre, per rispondere compiutamente alle prescrizioni della normativa vigente lo studio dovrà essere articolato come segue.

- a) Parte generale: questa parte è intesa a fornire tutti gli elementi per identificare e caratterizzare l'impianto interessato e per indicare l'oggetto e le finalità dello Studio. In particolare gli argomenti da trattare saranno i seguenti.
- dati d'identificazione dell'impianto, con le principali caratteristiche;
  - oggetto e finalità dello studio, con riferimento alla normativa vigente, ai previsti intenti della stessa e alle oggettive condizioni delle opere costituenti l'impianto;
  - riferimenti alla normativa vigente;
  - caratteristiche dello sbarramento, come complesso di diga e opere di scarico, del serbatoio e relative sponde, e delle opere accessorie significative per il buon funzionamento di tutto l'impianto;
  - esame dello stato di conservazione delle opere da verificare.
- b) Parte conoscitiva: questa parte è finalizzata alla descrizione e commento delle caratteristiche essenziali di tutte le opere interessate dalle verifiche sismiche, come risultanti sia dalla Documentazione in possesso del Gestore, sia dai risultati delle EVENTUALI ULTERIORI INDAGINI. Dovranno essere trattati esaurientemente i seguenti aspetti:
- caratterizzazione di tutte le opere d'interesse, sia per quanto riguarda le proprietà geometriche e strutturali, sia gli aspetti geologici e geotecnici delle relative fondazioni;
  - stato di conservazione delle opere stesse.
- c) Quadro geologico: sulla base dell'analisi della documentazione esistente dovrà valutarsi la necessità di redigere un nuovo Studio Geologico o integrare l'esistente, al fine di definire il modello geologico di riferimento. Esso dovrà comunque interessare tutti i terreni di imposta delle opere oggetto di progettazione, sia sul fondo valle che sulle sponde, e comprendere la ricostruzione della situazione litologica, stratigrafica, strutturale e sismotettonica di tutta la zona di imposta.

- d) Caratterizzazione strutturale e geotecnica delle opere: sulla base dei dati acquisiti dalla documentazione esistente e dei risultati ottenuti con le nuove indagini programmate, anche per queste opere verranno definiti tutti i dati necessari per la corretta modellazione di calcolo, per le specifiche verifiche che saranno previste secondo la importanza della singola opera nel complesso generale dello sbarramento.
- e) Caratterizzazione morfologica e geotecnica delle sponde del serbatoio: per la redazione del progetto di stabilizzazione della SPONDA DESTRA, le relative aree spondali dovranno essere esaminate attentamente, al fine di accertare l’eventuale presenza di zone di dissesto in atto o potenziale. In base alle risultanze di tale esame dovrà essere fornita una dettagliata descrizione delle sponde stesse e del loro stato di sicurezza. Le zone di dissesto, verranno caratterizzate sia per l’aspetto morfologico che per quello geotecnico, in base alle risultanze delle indagini allo scopo previste.
- f) Definizione dell’azione sismica, in relazione ai siti interessati e alle caratteristiche delle opere in esame, in termini di parametri di pericolosità sismica di base e conseguentemente in termini di coefficienti sismici, di spettri di risposta e di accelerogrammi.
- g) Esecuzione delle verifiche di stabilità, in tutte le condizioni degli Stati Limite significativi per il tipo di opera considerata.
- h) Parere motivato sull’accettabilità dei risultati ottenuti.
- i) Esame delle possibilità di adeguamento sismico, per le principali opere che abbiano denunciato un grado di stabilità non soddisfacente o cedimenti non compatibili con il buon comportamento dell’opera.

Rimandando agli articoli successive per maggiori specifiche, si riportano nel seguito alcune disposizioni comuni:

- attraverso l’esame della documentazione disponibile, occorre:
  - controllare il comportamento dell’opera mediante l’esame della serie storica dei dati di monitoraggio;
  - considerare i vari aspetti riguardanti la sicurezza (interrimento, opere di scarico, casa di guardia, potenziali situazioni critiche delle sponde, altre opere rilevanti);
  - porre particolare attenzione all’esame della risposta della diga agli eventi sismici avvenuti durante l’esercizio;
- l’esame del comportamento rilevato con il monitoraggio è necessario anche per la calibrazione dei modelli di calcolo. Nel caso in cui i dati strumentali siano di scarsa qualità o poco rappresentativi, e conseguentemente non fosse possibile effettuare una calibrazione attendibile del modello di calcolo, sarà necessario adottare ulteriori margini di sicurezza nelle verifiche. Si potranno, ad esempio, utilizzare fattori di confidenza più gravosi per le resistenze dei materiali;
- le verifiche devono essere effettuate mediante analisi progressive, a complessità crescente, che illustrino dettagliatamente anche i risultati di modelli più semplici e che esaminino, da un punto di vista ingegneristico oltre che numerico, l’attendibilità e le conseguenze della complessità via via introdotte nel calcolo;
- il giudizio conclusivo sullo studio eseguito deve essere formulato tenendo conto di tutte le analisi effettuate, anche attraverso il confronto con i risultati di analisi semplificate;
- se le verifiche non consentono di esprimere un giudizio positivo per la sicurezza, nelle more degli approfondimenti richiesti e della definizione dei conseguenti interventi, dovrà essere valutata l’opportunità di definire un livello di invasione ritenuto di assoluta sicurezza per evitare rilasci incontrollati, anche a seguito di meccanismi di collasso che potrebbero instaurarsi anche in caso di sisma;
- i dati di ingresso, le ipotesi formulate ed i risultati devono essere esposti in maniera esauriente, chiara, leggibile e comprensibile, sia nel testo, sia nelle tabelle e negli elaborati grafici. Nella

relazione illustrativa deve essere esposto un giudizio ingegneristico motivato di accettabilità dei risultati.

### **35 - Indagini conoscitive integrative**

Per quanto definito al §8.2 del DM 2018, la valutazione della sicurezza delle opere esistenti deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione;
- possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione;
- la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti;
- le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

Nella definizione dei modelli strutturali, si dovrà, inoltre, tenere conto che:

- la geometria e i dettagli costruttivi sono definiti e la loro conoscenza dipende solo dalla documentazione disponibile e dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive;
- la conoscenza delle proprietà meccaniche dei materiali non risente delle incertezze legate alla produzione e posa in opera ma solo della omogeneità dei materiali stessi all’interno della costruzione, del livello di approfondimento delle indagini conoscitive e dell’affidabilità delle stesse;
- i carichi permanenti sono definiti e la loro conoscenza dipende dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive.

Si dovrà prevedere l’impiego di metodi di analisi e di verifica dipendenti dalla completezza e dall’affidabilità dell’informazione disponibile e l’uso, nelle verifiche di sicurezza, di adeguati “fattori di confidenza”, che modificano i parametri di capacità in funzione del livello di conoscenza relativo a geometria, dettagli costruttivi e materiali.

Deve altresì specificarsi che i contenuti del Cap.8 delle NTC 2018 costituiscono un riferimento generale che può essere integrato, in casi particolari, da valutazioni specifiche ed anche alternative da parte del progettista, comunque basati su criteri e metodi di comprovata validità.

Come indicato al §8.5 del DM 2018, nelle costruzioni esistenti le situazioni concretamente riscontrabili sono le più diverse ed è quindi impossibile prevedere regole specifiche per tutti i casi.

Di conseguenza, il modello per la valutazione della sicurezza dovrà essere definito e giustificato dal Progettista, caso per caso, in relazione al comportamento strutturale attendibile della costruzione. Per una corretta identificazione dell’organismo strutturale il DM 2018 suggerisce una strategia di indagine volta alla progressiva acquisizione di informazioni tecniche e storiche dell’opera. Nell’ordine la norma individua le seguenti fasi: Analisi storico critica, Rilievo e Caratterizzazione meccanica dei materiali, finalizzate al conseguimento del Livello di Conoscenza.

#### **Analisi storico critica**

Al §8.5.1 la norma (DM 2018) stabilisce che ai fini di una corretta individuazione del sistema strutturale esistente e del suo stato di sollecitazione è importante ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dal manufatto, nonché gli eventi che lo hanno interessato. Di particolare importanza è il reperimento degli elaborati progettuali originali.

Le indagini storiche, con particolare riferimento alle norme che hanno regolato la costruzione, forniscono un sussidio complementare qualora gli elaborati progettuali risultassero parzialmente disponibili, incompleti o difformi. Sulla base dei dati raccolti nella fase di ricerca storica, si possono trarre conclusioni di tipo operativo per la modellazione meccanica globale.

#### **Rilievo**

Al §8.5.2 la norma (DM 2018) specifica che il rilievo geometrico-strutturale dovrà essere riferito sia alla geometria complessiva dell’organismo che a quella degli elementi costruttivi, comprendendo i rapporti con le eventuali strutture in aderenza. Nel rilievo dovranno essere rappresentate le modificazioni intervenute nel tempo, come desunte all’analisi storico-critica. Il rilievo deve individuare l’organismo resistente della costruzione, tenendo anche presente la qualità e lo stato di conservazione dei materiali e degli elementi costitutivi. Dovranno altresì essere rilevati i dissesti, in atto o stabilizzati, ponendo particolare attenzione all’individuazione dei quadri fessurativi e dei meccanismi di danno. Anche al §8.5.2 della circolare 617/2009 si specifica che un passo fondamentale nell’acquisizione dei dati necessari a mettere a punto un modello di calcolo accurato di una costruzione esistente è costituito dalle operazioni di rilievo della geometria strutturale. Il rilievo si compone di un insieme di procedure relazionate e mirate alla conoscenza della geometria esterna delle strutture e dei dettagli costruttivi. Questi ultimi possono essere occultati alla vista (ad esempio disposizione delle armature nelle strutture in c.a.) e possono richiedere rilievi a campione e valutazioni estensive per analogia.

### **Caratterizzazione meccanica dei materiali**

Al §8.5.3 è stabilito che il piano delle indagini fa comunque parte sia della fase diagnostica che del progetto vero e proprio, e dovrà essere predisposto nell’ambito di un quadro generale volto a mostrare le motivazioni e gli obiettivi delle indagini stesse.

Le indagini dovranno essere attendibili ed in numero statisticamente significativo. Un aiuto, non esaustivo, ai fini della definizione delle resistenze dei materiali può ricavarsi dalle norme dell’epoca della costruzione.

La norma è prevalentemente indirizzata a fornire indicazioni su edifici e per questi fornisce riferimenti sul quantitativo di indagini da eseguire sui materiali. Nel caso di opere diverse è opportuno di volta in volta stabilire un programma di indagini congruo soprattutto in riferimento alle dimensioni volumetriche strutturali dell’opera.

### **Livelli di conoscenza e fattori di confidenza**

Il DM 2018 stabilisce al §8.5.4 che sulla base degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive sopra riportate, saranno individuati i “livelli di conoscenza” dei diversi parametri coinvolti nel modello (geometria, dettagli costruttivi e materiali), e definiti i correlati fattori di confidenza, da utilizzare come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza che tengono conto delle carenze nella conoscenza dei parametri del modello. Una guida alla stima dei fattori di confidenza da utilizzare, in relazione ai livelli di conoscenza raggiunti, è fornita nella Appendice C8A della Circolare 617/2009.

All’occorrenza, a carico del progettista, nel caso siano giudicate insufficienti o carenti le informazioni desumibili dalla documentazione tecnica resa disponibile dal Committente, a giudizio dello stesso Operatore Economico, della Direzione Generale per le Dighe del MIT, di altre Amministrazioni coinvolte nell’approvazione, o del RUP, saranno effettuate specifiche campagne di indagine geognostiche e diagnostiche integrative.

L’eventuale piano delle indagini integrativo, dovrà essere preventivamente approvato dal RUP.

Palermo, aprile 2024

il Responsabile Unico del Progetto

*Ing. Antonino Margagliotta*