

## **ALLEGATO 4.a**

### **Diga Comunelli**

## **SCHEMA TECNICA**

allegata alla sezione dei capitolati prestazionali riportante le informazioni preliminari all'espletamento dei servizi d'ingegneria in appalto

### **A) Informazioni generali**

#### **A.1) Oggetto dell'appalto**

Per la diga in oggetto, l'appalto prevede l'esecuzione di servizi tecnici, indagini, studi e di tutte le verifiche propedeutiche ed esaustive per la produzione delle elaborazioni finali sotto elencate che dovranno predisporre secondo le direttive dei rispettivi capitolati prestazionali allegati al bando:

- 1) Rivalutazione della sicurezza sismica dello sbarramento, delle sponde di invaso e delle opere accessorie della diga;
- 2) Rivalutazione idrologica e idraulica;
- 3) Progetto di gestione dell'invaso;

#### **A.2) Descrizione delle opere oggetto di studio**

##### **A.2.1) Corpo diga**

In atto il Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti – Servizio 4 Gestione Infrastrutture per le Acque, gestisce la Diga Comunelli (n. 903 del R.D.) sul Torrente Comunelli in territorio del Comune di Butera (CL).

La diga Comunelli, ubicata in Contrada Moddemesi in agro del Comune di Butera (CL), fu realizzata dal Consorzio di Bonifica della piana di Gela negli anni 1961-1968.

La diga ha quota di imposta a circa 64,00 m s.l.m., coronamento a quota 93,00 m s.l.m. (e muro paraonde con testa a quota 94,00 m s.l.m.) e dista circa 8,2 Km dal Mar Mediterraneo; il serbatoio, della capacità utile di 6,0 milioni di metri cubi (7,8 Mmc totale) alla quota di ritenuta normale (89,00 m s.l.m.), provvede alla regolazione pluriennale dei deflussi del bacino imbrifero del torrente Comunelli, esteso circa 82,00 Km<sup>2</sup>, e del bacino imbrifero allacciato del torrente Rizzuto, esteso circa 55,00 Km<sup>2</sup>, le cui acque sono derivate mediante una traversa e condotte al serbatoio attraverso una galleria di valico della lunghezza di circa 3,3 Km e diametro di circa 2,5 m; dal torrente Rizzuto è prevista la derivazione secondo concessione di 0,12 moduli (12 l/s) per il periodo invernale di 9 mesi.

Le acque accumulate nel serbatoio sono destinate all'irrigazione di un comprensorio per complessivi 1.800 ha ricadente nei territori di Gela e Butera (i volumi utilizzati sono mediamente 1 milione di metri cubi annui).

L'opera di sbarramento è del tipo di terra zonata, con nucleo di tenuta; il rinfianco di monte è realizzato in materiale permeabile mentre il rinfianco di valle è in materiale semipermeabile. La diga ha uno sviluppo al coronamento di 680,00 m e una larghezza in testa di 6,00 m; l'altezza massima è di 29,00 m (ai sensi della Legge 584/94) e 35,40 m (ai sensi del D.M. 24.03.1982).

Allo stato attuale l'opera è in esercizio limitato per interrimento (oggi la quota fango è circa 84,65 m s.l.m. riscontrata nella visita di vigilanza del 4 settembre 2009) che ha determinato il blocco dello scarico di fondo; l'interrimento è stimato in circa 4 milioni di mc; con nota n. 241 del 15.03.1996 l'Ufficio periferico di Palermo del Servizio Nazionale Dighe, oggi U.T.D., ha limitato l'invaso alla quota 84,00 m s.l.m..

Il collaudo ai sensi dell'art. 14 del D.P.R. 1363/59 è in corso.

Di seguito si riportano i dati principali dello sbarramento e dell'invaso:

<b>Parametro</b>	<b>Valore</b>
- Bacino imbrifero diretto	82 Km <sup>2</sup>
- Bacino allacciato: (torrente Rizzuto)	55 Km <sup>2</sup>
- Altezza diga:	35,40 m (D.M. '82) 29,00 m (L. 584/94)
- Quota coronamento:	93,00 m s.l.m.
- Larghezza del coronamento:	6,00 m
- Sviluppo del coronamento:	680,00 m
- Franco:	1,60 m
- Quota massimo invaso:	91,40 m s.l.m.
- Quota massima regolazione.:	89,00 m s.l.m.
- Volume totale di invaso:	9,90 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> (D.M. '82) 7,80 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> (L. 584/94)
- Volume utile di regolazione:	6,00 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> (di progetto) 1,52 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> (a seguito interrimento)
- Volume di capacità morta:	1,80 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
- Volume di laminazione:	2,1 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
- Portata di massima piena (di progetto):	900 m <sup>3</sup> /s
- Scarico di superficie: sfioratore a becco d'anatra; quota soglia 89,00 m s.l.m.; portata 700 m <sup>3</sup> /s	
- Scarico di fondo: quota soglia 66,00 m s.l.m.; portata di progetto 60 m <sup>3</sup> /s (esitata con livello del serbatoio alla quota 89,00 m s.l.m.)	
- Scarico ausiliario: per sopperire alle carenze dello scarico di fondo, sono stati realizzati n. 3 sifoni in tubi di acciaio $\phi$ 900 della portata complessiva di 6,00 m <sup>3</sup> /s, disposti nella zona di raccordo tra il becco d'anatra dello sfioratore e il canale fuggatore	
- Presa irrigua di progetto: quota soglia 78,21 m s.l.m., posizionata sopra lo scarico di fondo; portata di progetto 2,00 m <sup>3</sup> /s	
- Presa irrigua ausiliaria: attualmente dismessa in seguito al ripreso funzionamento della derivazione irrigua principale.	

### **A.2.2) Opere accessorie**

Scarico di superficie: ubicato in sponda destra, ha imbocco sagomato a becco d'anatra con soglia libera a quota 89,00 m s.l.m., corrispondente al livello massimo di regolazione. Lo sfioratore ha uno sviluppo complessivo di circa 100 m e la soglia si presenta sagomata secondo il profilo Creager-Scimemi. La struttura è realizzata in c.a. e la sezione delle pareti è assimilabile ad un muro di grosso spessore al cui interno è presente un nucleo realizzato con materiale di riempimento in pietrame di pezzatura variabile.

Segue un canale fuggatore all'aperto della lunghezza di circa 218,00 m, che immette in apposita vasca di dissipazione del tipo a risalti graduali. Alla vasca fa seguito un canale di raccordo all'alveo del torrente Comunelli. Con livello alla quota di massimo invaso (91,40 m s.l.m.) la portata risulta pari a 700 m<sup>3</sup>/s e, grazie all'effetto di laminazione del serbatoio, consente di controllare una piena con colmo di 900 m<sup>3</sup>/s.

Canale dello scarico di superficie: ha sezione trapezia e si immette nella vasca di smorzamento – munita di setti frangicorrente – mediante uno scivolo. La larghezza al fondo di detto canale è di 13,00 m, sponde verticali e profondità di 6,00 m; la lunghezza del canale è di circa 260,00 m; la pendenza varia dall'1,88% del primo tratto, lungo circa 120 m, all'11% del restante tratto fino alla vasca di smorzamento; la sezione è interamente rivestita in calcestruzzo.

La vasca di dissipazione: ha forma trapezia con sponde alte 6 metri; i setti trasversali frangicorrente hanno un'altezza variabile da 18 cm a 80 cm. La larghezza al fondo della vasca di dissipazione varia, nella prima parte, da un minimo di 23,00 m, nel punto in cui il canale dello scarico di superficie si immette nella vasca e cresce fino ad un massimo di 34,00 m dopo un tratto di pari lunghezza ovvero di 34,00 m. La larghezza si mantiene costante e pari a 34,00 m per un tratto di lunghezza pari a 68,00 m, dopo il quale la vasca di

dissipazione si restringe nuovamente fino alla larghezza di 18,00 m per un tratto di lunghezza pari a 40,00 m; al termine della vasca di dissipazione inizia il tratto di canale di restituzione, in cui la sezione è interamente rivestita in calcestruzzo, di lunghezza pari a 480 m e larghezza di 18,00 m.

Scarico di fondo: è costituito da un'opera d'imbocco sagomato a pipa con soglia a quota 66,00 m s.l.m. e successiva galleria disposta in sponda destra, con fondo a quota 61,87 m s.l.m.. La galleria è intercettata da una coppia di paratoie piane di dimensione 1,50 x 2,20 m.

A valle la galleria prosegue fino ad immettersi nello scivolo dello scarico di superficie recapitando nella vasca di smorzamento. La sezione della galleria è circolare  $\phi = 2,40$  m, nella tratta di circa 99,00 m a monte delle paratoie, e policentrica 3,30 x 4,05 m nella tratta di valle. Con livello alla quota massima di regolazione pari a 89,00 m s.l.m., la portata di scarico risulta pari a  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Organi d'intercettazione e derivazione: gli organi d'intercettazione dello scarico di fondo, come già sopra riportato, sono costituiti da n. 2 paratoie piane a strisciamento disposte in serie, delle dimensioni di 1,50 x 2,20 m. Le paratoie sono manovrate da pistone oleodinamico, comandato da apposita centralina oleodinamica alimentata dall'impianto elettrico.

Tali paratoie sono installate in apposita camera paratoie, a pianta ellittica con dimensioni interne massime 6,30 x 4,00 m; l'altezza della camera è di 3,15 m, mentre il piano di calpestio è disposto a quota 64,65 m s.l.m.; la battuta delle paratoie è a quota 59,85 m s.l.m..

L'accesso alla camera avviene da apposito pozzo circolare  $\phi 4,00$  m, il quale si eleva fino alla quota coronamento diga, ove è disposta la cabina d'accesso.

La parte sommitale del pozzo risulta incorporata nella spalla sinistra del canale dello scarico di superficie, che realizza il contenimento del rilevato diga. Nella camera paratoie è alloggiato anche l'aeroforo a rientrata d'aria DN 800, con punto di presa disposto subito a valle delle paratoie.

La condotta di derivazione è costituita da una tubazione metallica DN 600, proveniente dall'opera d'imbocco dello scarico di fondo e alloggiata nella galleria dello scarico stesso, e da una bocca secondaria, disposta nella stessa galleria subito a monte delle paratoie e collegata a una seconda condotta metallica DN 600.

La condotta proveniente dalla presa principale, disposta in calotta in asse galleria, risulta completamente annegata fino al blocco paratoie nel getto di calcestruzzo che realizza il riempimento fra il prerivestimento galleria, a sezione policentrica di altezza pari a 3,80 m, e il rivestimento definitivo, a sezione circolare  $\phi = 2,40$  m. La seconda condotta risulta tutta inserita nel blocco paratoie.

In corrispondenza della camera paratoie, le due condotte divergono dall'asse galleria per disporsi ai lati delle paratoie, ove sono ricavati due pozzetti simmetrici per l'alloggiamento degli organi d'intercettazione, costituiti da n. 2 saracinesche DN 600, a comando manuale. Subito a valle, le due condotte si riuniscono in una sola condotta metallica DN 600, che si sviluppa lungo tutto il tratto della galleria di valle, alloggiata in calotta, ove risulta appesa mediante collari metallici.

La Casa di guardia è costituita da n. 2 elevazioni fuori terra. Le strutture sono state realizzate con intelaiature in c.a. sia nella direzione trasversale che in quella longitudinale.

### **A.3) Documentazione tecnica a supporto dei servizi oggetto dell'appalto**

All'avvio del servizio, la stazione appaltante provvederà a fornire e/o a rendere disponibile per l'eventuale consultazione in formato cartaceo e, dove possibile, anche in versione digitale la seguente documentazione tecnica completa dei relativi elaborati:

1. Collaudo contabile-amministrativo, maggio 1970;
2. Progetto definitivo "Opere necessarie ad assicurare la riabilitazione dello scarico di fondo della diga Comunelli e la immediata fruibilità dell'invaso", luglio 2005;
3. Progetto definitivo "Lavori di riabilitazione dello scarico di fondo", ottobre 2005;
4. Studio verifiche idrauliche, ottobre 2007;
5. Studio della capacità di laminazione e modulazione dell'onda di piena millenaria con uno scarico di fondo modificato e uno sfioratore ribassato e a larga soglia, marzo 2009;
6. Studio geotecnico relativo alle verifiche di sicurezza statica del fianco di valle del rilevato, maggio 2017;

7. Batimetria anno 2014;
8. Studio di fattibilità relativo a “intervento di riefficientamento degli scarichi profondi e superficiali”, datato marzo 2017;

## **B) Requisiti tecnici e obiettivi dei servizi oggetto d'appalto**

### **B.1) Rivalutazione della sicurezza sismica**

La diga è in esercizio sperimentale con quota limitata per motivi di sicurezza idraulica e per l'attuale livello di interrimento. Pertanto è prevista l'esecuzione dello studio geotecnico del corpo diga con la conseguente definizione degli interventi di miglioramento delle condizioni strutturali del corpo diga stesso, discernenti sia dalla verifica sismica sia dalle altre indagini connesse. E' inoltre prevista la rivalutazione della sicurezza sismica delle opere accessorie, la cui rottura e/o collasso anche parziale può provocare rilasci incontrollati di acqua a valle. La rivalutazione della sicurezza sismica dello sbarramento e delle opere accessorie della diga Comunelli è subordinata ai rilievi e alla ricostruzione dei disegni di consistenza.

Per i requisiti, gli obiettivi, le finalità e ogni altro elemento attinente la verifica in parola si rimanda ai contenuti e alle direttive del relativo capitolato prestazionale annesso alla documentazione generale allegata al BANDO.

### **B.2) Rivalutazione idrologico-idraulica**

Il franco del coronamento diga risulta inferiore a quello regolamentare fissato dalle norme tecniche di settore entrate in vigore dopo il termine della costruzione della diga, inoltre anche lo scarico di superficie risulta sotto dimensionato in quanto progettato per una piena di entità inferiore a quella millenaria. Pertanto è necessario eseguire una rivalutazione idrologico-idraulica per l'incremento del franco della diga e la definizione degli interventi necessari alla sicurezza idraulica.

Per i requisiti, gli obiettivi, le finalità ed ogni altro elemento attinente la verifica in parola si rimanda ai contenuti e alle direttive del relativo capitolato prestazionale annesso alla documentazione generale allegata al BANDO.

### **B.3) Progetto di gestione dell'invaso**

Si richiede il progetto esecutivo come primo piano operativo discernente dalle indicazioni e dal programma del progetto di gestione dell'invaso, finalizzato alla riabilitazione dello scarico di fondo e alla rimozione dei sedimenti per recuperare capacità d'invaso.

Per i requisiti, gli obiettivi, le finalità e ogni altro elemento attinente il progetto in parola si rimanda ai contenuti e alle direttive del relativo capitolato prestazionale annesso alla documentazione generale allegata al BANDO.