



REGIONE SICILIANA
Assessorato regionale dell'energia
e dei servizi di pubblica utilità
Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti



DIGA VILLAROSA

"Interventi urgenti per il ripristino e l'adeguamento degli impianti - Id 935"
da effettuarsi presso la Diga Villarosa - Comune di Villarosa (EN)
gestita dalla Regione Siciliana.

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

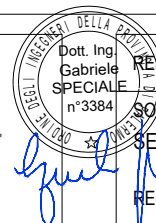
Dott. Giuseppe Lombardo

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI TRA:

Mandataria



Mandanti



REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' :

SERING Ingegneria S.r.l.

RESPONSABILE :

Dott. Ing. Gabriele Speciale

RESPONSABILE E COORDINATORE DI PROGETTO PER L'RTP : SERING Ingegneria S.r.l.

Dott. Ing. Sergio Di Maio



TITOLO:

1. GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE

CODICE:

PE-GEN-102-02

		REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA		G. Romana	G. Romana	G. Speciale		
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE			RED.	VER.
	00	Emissione Aprile 2021			G.R.	G.R.
	01	Emissione a seguito di aggiornamento			G.R.	G.R.
	02	Emissione a seguito di verifica			C.T.	G.R.

NOME FILE :

PE-GEN-102-02

DATA :

Ottobre 2021

SCALA :

-

INDICE

1. PREMESSA	3
2. BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
3. STATO DI CONSISTENZA DELLE OPERE OGGETTO DI INCARICO	4
3.1. Impianti	5
3.2. Opere metalliche minori ed edificio ricovero guardiani	5
4. PROGETTO INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA	6
4.1. Impianti	6
4.2. Opere metalliche minori	7
4.3. Edificio ricovero guardiani e struttura di protezione accesso cunicoli	7
5. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	9

1. PREMESSA

Nell'ambito della delibera CIPE n. 26 del 10 agosto 2016 “fondo per lo sviluppo e la coesione 2014-2020”, il Dipartimento Regionale Acque e Rifiuti dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana ha in programma la realizzazione degli interventi finalizzati al ripristino e l'adeguamento degli impianti presenti presso la Diga Villarosa nella Provincia di Enna.

A seguito di gara a procedura aperta, il RTP Sering Ingegneria Srl (Mandataria), Technital Spa e Ing. Antonio Nastri sono risultati aggiudicatari dei servizi di Ingegneria connessi con la progettazione definitiva e esecutiva degli interventi succitati.

In ottemperanza a quanto era previsto nella scheda tecnica allegata al Capitolato Tecnico Prestazionale, il RTP ha provveduto a redigere il Progetto Definitivo degli interventi di manutenzione straordinaria riguardanti i seguenti elementi dell'opera Diga Villarosa:

- Impianti elettrici, di illuminazione e speciali;
- Passerella metallica di collegamento della torre di presa;
- Opere metalliche minori.

Inoltre, a seguito di specifica richiesta del RUP, nel progetto definitivo sono stati inseriti anche gli interventi di manutenzione straordinaria dell'attuale esistente edificio individuato come “locale guardiani”, ubicato in spalla sinistra della diga, in adiacenza all'ingresso al cunicolo di drenaggio.

In base al quadro economico del progetto definitivo, da cui è emerso un importo complessivo significativamente superiore al finanziamento disponibile accordato, si è convenuto di stralciare dal progetto esecutivo gli interventi sulla passerella metallica, per la quale, tra l'altro, sono in corso le verifiche di vulnerabilità sismica con altro contratto.

Inoltre, si è concordato di subordinare la scelta degli interventi sul locale guardiani ai risultati delle verifiche di vulnerabilità sismica dell'attuale struttura. In particolare, a seguito della analisi sismiche e della valutazione degli interventi strutturali necessari per l'adeguamento del locale, ci si è indirizzati, sulla base di una valutazione costi-benefici riportati nella specifica relazione di progetto a cui si rimanda, verso la soluzione di demolizione della esistente struttura e la sostituzione con una nuova struttura prefabbricata.

Per tutto quanto sopra esposto, il presente Progetto Esecutivo comprende i seguenti elementi:

- Impianti elettrici, di illuminazione e speciali;
- Opere metalliche minori;
- Edificio del locale guardiani.

Allo scopo di consentire l'eventuale implementazione separata degli interventi, nel presente Progetto Esecutivo i tre argomenti succitati sono trattati in **due super categorie separate** sia nella presentazione degli elaborati sia nella valutazione dei relativi costi: una super categoria riguardante gli **impianti elettrici, di illuminazione e speciali** e una super categoria comprendente le **opere metalliche minori e il locale guardiani**.

Rimandando agli specifici elaborati progettuali, la presente relazione tecnica generale descrive brevemente le principali caratteristiche delle opere, elenca le attività svolte propedeutiche alla progettazione, espone le attuali condizioni di consistenza degli elementi oggetto di intervento e illustra, infine, sinteticamente la natura e i criteri seguiti per la progettazione degli interventi di ripristino, adeguamento e rifacimento.

In ultimo si riporta il quadro economico del progetto esecutivo.

2. BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE

La diga Villarosa sbarra l'alveo del torrente Morello ed è costituita da una struttura in terra zonata alta 33,40 m con nucleo centrale di tenuta. I paramenti di monte e di valle hanno pendenze variabile da 2/1 a 5/1 (orizzontale/verticale).

La diga, dello sviluppo planimetrico di 450 m, presenta in sponda sinistra un ampio raccordo di placcaggio diretto a monte, mentre in sponda destra un breve raccordo verso valle, che si congiunge alla locale morfologia. La quota dell'invaso è attualmente limitata a 384 m s.l.m. per ragioni di sicurezza. Lo sfioratore di superficie, ubicato in sponda sinistra, è costituito da una doppia soglia sfiorante munita di paratoie che si collega con uno scivolo alla vasca di smorzamento per poi scaricare nell'alveo a valle.

La torre, che ospita le paratoie dello scarico di fondo e delle prese di derivazione, è ubicata in sponda sinistra e attraversa il paramento di monte della diga sopra la quota 374 m s.l.m. La torre è collegata alla diga con una passerella metallica, della lunghezza di circa 90 m, con struttura ad arco.

Lo scarico di fondo è a quota 372 m s.l.m. Si accede con un canale che taglia il piede della diga a quota (372,00). Più in alto sono ubicate le prese della derivazione. Lo scarico di esaurimento è ubicato a monte della paratoia dello scarico di fondo a quota (365,51). Lo scarico di fondo si collega ad una galleria con diametro interno 6,20 m nel primo tratto, poi a sezione policentrica con diametro 7 m fino alla vasca di dissipazione. Le condotte di presa sono due che convergono in una sola tubazione inserita nella galleria dello scarico di fondo.

La casa di guardia è in muratura portante e sorge su un rilevato artificiale in sponda destra, in posizione decentrata a valle della diga.

3. STATO DI CONSISTENZA DELLE OPERE OGGETTO DI INCARICO

Per lo sviluppo della progettazione è stata innanzitutto effettuata una campagna di raccolta dei dati storici e documentali esistenti e una campagna di rilievi e ispezioni per verificare lo stato di consistenza delle opere per le quali mettere in atto la manutenzione straordinaria.

Come prima attività preliminare i tecnici del RTP hanno avviato la ricerca e la raccolta del materiale documentale esistente relativo alle opere oggetto di intervento.

Tale ricerca è avvenuta sia presso gli uffici della casa di guardia della diga stessa, sia presso le sedi di altri organi competenti che, a diverso titolo, sono stati o sono tuttora coinvolti nella progettazione, costruzione, collaudo e gestione dell'opera.

Quindi, sono stati effettuati i necessari e esaustivi rilievi e ispezioni, con riferimenti ai diversi elementi oggetto di manutenzione, per verificarne lo stato di consistenza e lo stato di funzionamento, in particolare per gli impianti, al fine di individuare e dimensionare gli interventi di ripristino e adeguamento.

Nel seguito, separatamente per le tre super categorie individuate, si descrive in sintesi lo stato di consistenza e le condizioni di più o meno degrado e di conseguente funzionalità degli elementi strutturali e impiantistici, rimandando alle specifiche relazioni del progetto.

3.1. Impianti

Sono compresi l'impianto elettrico a servizio degli organi di manovra dello scarico di fondo e di superficie della diga, l'illuminazione dell'area esterna, gli impianti delle costruzioni afferenti alla diga (Casa di Guardia e Ricovero dei guardiani) nonché gli impianti speciali e le apparecchiature ausiliarie.

L'impianto elettrico attuale presenta linee di notevole lunghezza, con cadute di tensione elevate. Inoltre, i cavi di collegamento, in opera da oltre 30 anni, presentano un isolamento piuttosto invecchiato, che non garantisce più la sua funzione.

L'attuale distribuzione elettrica in linea aerea è sostenuta da pali e armamenti in C.A.C. che sono in evidente stato di vetustà, creando un pericolo di stabilità meccanica.

I quadri elettrici esistenti sono in gran parte sprovvisti di protezione differenziale e le carpenterie non garantiscono più la necessaria protezione per gli utenti e per le apparecchiature contenute.

3.2. Opere metalliche minori ed edificio ricovero guardiani

Opere metalliche presenti sul coronamento

Le opere metalliche presenti sul coronamento presentano un grado di ossidazione diffuso, al quale ha contribuito l'ambiente circostante caratterizzato dalla presenza dell'acqua all'interno dell'invaso.

Lo stato di degrado attuale esistente richiede un integrale ed accurato intervento di manutenzione straordinaria delle diverse opere.

Opere metalliche presenti nei cunicoli di drenaggio

Le opere metalliche presenti nei cunicoli di drenaggio presentano un livello di degrado variabile in funzione della localizzazione rispetto alle uscite. In breve, nelle zone maggiormente ventilate si riscontra un livello di degrado minore.

Opere metalliche presenti nel locale pozzo paratoie

Le opere metalliche presenti all'esterno del locale pozzo paratoie, sono soggette sia alle azioni saline dell'acqua dell'invaso che alla presenza di guano, soprattutto nelle parti esterne.

La scala metallica, posta internamente al locale pozzo paratoie, è stata interessata già da interventi di manutenzione per cui non verrà considerata nel presente progetto. Diversamente tutte le ringhiere, le griglie e gli infissi sono oggetto di interventi di manutenzione.

Edificio ricovero guardiani

L'edificio si sviluppa su un piano rialzato di altezza pari a 3.35 m, fondato su una soletta in c.a. di spessore pari a 30 cm, e presenta un solaio di copertura a soletta piena in c.a. di spessore pari a 20 cm e armato secondo le due direzioni ortogonali.

Si distinguono due vani accessibili mediante ingressi differenti. A ovest si trova il locale di accesso ai cunicoli (a pianta rettangolare, 4.00 m x 3.05 m), che presenta due setti verticali portanti in muratura connessi, mediante giunti, al cunicolo di drenaggio in c.a. che si spinge all'interno dell'ammasso roccioso della spalla sinistra. La parete a nord è in muratura non portante con apertura centrale di dimensioni 1.80 m x 2.20 m e confina con n°2 pilastri in c.a.

A nord si trova il locale di ricovero guardiani, di dimensioni in pianta di 5,75 m x 3,55 m, suddiviso internamente in tre vani adiacenti di cui l'ultimo adibito a servizi igienici.

La struttura presenta a sud una parete portante in muratura mentre i tamponamenti esterni lato nord e nord-ovest sono in muratura e privi funzione portante. Ai vertici del locale di ricovero sono presenti pilastri in c.a., ad eccezione del vertice in direzione sud, dove è presente una connessione tra i due setti murari ortogonali.

4. PROGETTO INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Nel presente capitolo, separatamente per singola super categoria, sono descritti in sintesi gli interventi che sono stati individuati e dimensionati per riportare le opere ad uno stato di funzionamento efficiente, anche nel rispetto delle vigenti normative in materia.

Per i dettagli si rimanda alle specifiche relazioni tecniche e ai relativi elaborati grafici di progetto.

4.1. Impianti

Sulla base dei controlli e dei test effettuati sugli elementi esistenti, si rende necessario un intervento di adeguamento e rifacimento dell'impianto, che pur mantenendo tutti gli utilizzatori esistenti, riorganizza ed ottimizza la distribuzione elettrica, creando dei quadri di zona e riveda il sistema di alimentazione elettrica d'emergenza, tramite l'installazione di un unico gruppo elettrogeno dimensionato per l'intero carico elettrico assorbito dagli impianti elettrici della diga.

Vengono inoltre eliminate le linee aeree esistenti, e sostituite con linee interrato in cavidotto, in quanto i pali e gli armamenti in C.A.C. dell'attuale distribuzione elettrica in linea aerea sono in evidente stato di vetustà creando un pericolo di stabilità meccanica.

L'impianto elettrico è stato progettato secondo il principio della settorializzazione, che consente le operazioni di manutenzione sulle diverse parti dell'impianto senza creare disservizi nelle restanti ed inoltre in caso di guasto localizzato durante l'esercizio evita disagi all'intera utenza.

Oltre agli impianti elettrici di potenza, verranno realizzati i seguenti impianti elettrici speciali:

- ✓ *Impianto di Videosorveglianza TVCC*
- ✓ *Impianto di Supervisione e Controllo*
- ✓ *Impianto di Citofonia*

Per i dettagli si rimanda alla specifica relazione tecnica sugli impianti e agli elaborati grafici di progetto.

Nell'ottica del recupero di energia sfruttando le fonti rinnovabili, è stato progettato anche un impianto fotovoltaico, della potenza nominale di 10 kW, posizionato sul paramento di valle della diga. Per la descrizione dell'impianto e il relativo dimensionamento si rimanda alla specifica relazione PE-IMP-203-01 di progetto.

4.2. Opere metalliche minori

Si prevedono tre tipologie di interventi in base ai diversi livelli di degrado.

Sostituzione degli elementi ammalorati

Si prevede la sostituzione degli elementi metallici che, dopo aver eseguito il ciclo di sabbiatura previsto, fossero valutati ammalorati e strutturalmente inefficienti.

I nuovi elementi in carpenteria metallica dovranno essere in acciaio S275 (Fe 430), e trattati con lo stesso ciclo di zincatura e verniciatura previsto per i profili di carpenteria esistenti, come descritto nei successivi paragrafi.

Rimozione e integrazione degli elementi ammalorati

Si prevede la rimozione e la sostituzione delle opere metalliche che, dopo aver eseguito il ciclo di sabbiatura previsto, fossero valutati ammalorati e strutturalmente inefficienti.

I nuovi elementi dovranno essere almeno in acciaio S275 (Fe 430), e trattati con lo stesso ciclo di zincatura e verniciatura previsto per le opere esistenti, come descritto nei successivi paragrafi.

Ciclo protettivo da applicarsi alle superfici d'acciaio

Per la protezione passiva delle strutture in acciaio, sia di nuova fornitura che esistenti, si prevede un trattamento di zincatura e il successivo ripristino o realizzazione della protezione superficiale, da conseguirsi con un idoneo ciclo di verniciatura.

Si prevede di adottare il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano con zincante inorganico, circa 80 μm secchi, per le parti di struttura esistenti, mentre un trattamento di zincatura a caldo, di peso non inferiore a 400g/m² (spessore di almeno 80 μm), per le parti di struttura di nuova fornitura;
- una seconda mano di intermedio epossidico, circa 180 μm secchi;
- una terza mano di smalto acrilico, circa 60 μm secchi.

4.3. Edificio ricovero guardiani e struttura di protezione accesso cunicoli

Nel presente paragrafo vengono trattati gli interventi di manutenzione straordinaria dell'edificio destinato al ricovero dei guardiani, presente sul coronamento, in sinistra idraulica, che svolge anche la funzione di ingresso al cunicolo schermo di iniezioni.

A seguito dei risultati dell'analisi di vulnerabilità sismica del suddetto edificio, da cui ne è scaturito che la struttura non è in sicurezza e pertanto è necessario mettere in opera importanti interventi di adeguamento strutturale, è stata sviluppata l'analisi costi / benefici confrontando le due soluzioni

alternative di adeguamento sismico e manutenzione straordinaria dell'edificio da un lato, e la demolizione dello stesso edificio e sostituzione con una nuova struttura prefabbricata equivalente.

A causa degli elevati costi di adeguamento e risanamento, si è pervenuti alla scelta di demolire la struttura esistente e installare, al suo posto, una struttura prefabbricata dalle medesime dimensioni e funzionalità. Per i dettagli si rimanda agli elaborati PE-EDS-407 e PE-EDS-408.

L'intervento ha incluso anche il riposizionamento e rifacimento dell'ingresso alla galleria di ispezione dei drenaggi, separato dal nuovo locale guardiani.

Inoltre, è stata prevista la realizzazione di una nuova struttura metallica (gabbiotto) collocata sul piazzale antistante il locale guardiani, in corrispondenza dell'ingresso ai cunicoli di drenaggio del corpo diga, che consente un più agevole, sicuro e protetto accesso ai cunicoli stessi.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati PE-EDS-403 e PE-EDS-404.

5. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

Nel seguito è riportato il quadro economico di progetto, nel quale sono indicati separatamente gli importi dei lavori relativi alle singole supercategorie.

Si osserva che la supercategoria A2) comprende anche il rifacimento dell'edificio ricoveri guardiani.

QUADRO ECONOMICO		
A) Importo dei lavori a corpo		
A1) Importo per l'esecuzione degli impianti	€	956 961,88
A2) Importo per la manutenzione delle opere metalliche minori	€	159 861,88
A3) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza (non soggetto a ribasso)	€	49 977,73
Totale lavori compreso sicurezza (A)	€	1 166 801,49
B) Somme a disposizione		
B1) IVA 22% sui Lavori	€	256 696,33
B2) Competenze per servizi tecnici di ingegneria relativi alla progettazione definitiva/esecutiva, Direzione Lavori e contabilità, Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione (al netto del ribasso offerto e comprensive delle spese per procedure di affidamento, oneri, IVA, ecc.)	€	137 031,44
B3) Per allacciamenti ENEL (dismissione cabina, IVA compresa)	€	20 000,00
B4) Per incentivo ex art. 113 del D. Lgs. n. 50/2016	€	22 169,23
B5) Spese per la conduzione dei lavori (missioni, ecc.)	€	5 000,00
B6) Per spese di pubblicazione e bando di gara (IVA compresa)	€	6 000,00
B7) Spese per caratterizzazione e accertamenti materiali (IVA compresa)	€	5 000,00
B8) Oneri accesso a discarica (IVA compresa)	€	5 452,82
B9) Contributo Autorità di vigilanza	€	600,00
B10) Per collaudi (IVA e oneri compresi)	€	20 000,00
B11) Imprevisti e lavori in economia (< 5%)	€	55 248,69
Totale somme a disposizione (B)	€	533 198,51
TOTALE GENERALE (A+B)	€	1 700 000,00