



Regione Siciliana

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità  
Dipartimento regionale dell'acqua e dei rifiuti

**Patto per il Sud della Regione Siciliana FSC 2014-2020 – Delibera G.R. n. 3/2019  
ID 1793 - Progetto di gestione degli svassi, sfangamenti e sghiaamenti delle dighe**

Affidamento dei servizi di architettura e ingegneria relativi alla redazione dei progetti di gestione degli invasi ex art. 114 del D.Lgs. 152/2006, corredati di piani operativi e studi di valutazione ambientale, previa esecuzione di rilievi topo-batimetrici e caratterizzazione di acque e sedimenti, per l'individuazione di interventi finalizzati al recupero di capacità di invaso e funzionalità idraulica di dighe gestite dalla Regione Siciliana

**LOTTO 2**

**INVASO GIBBESI**



**PIANO OPERATIVO – REV.1 (sett. 2022)**



GRAIA Srl  
Via Repubblica, 1  
21020 Varano Borghi (VA)



BLU Progetti srl  
Via Repubblica, 1  
21020 Varano Borghi (VA)



Studio Griffini s.r.l.  
Via Pagliano, 37  
20149 Milano (MI)

**Il Responsabile Unico del Procedimento**  
Ing. Gaetano Chiapparò

**Il Dirigente del Servizio 3 (Gestore Proponente)**

**L'Ingegnere Responsabile**  
Ing. Mario Alfonso





## Indice

1	Premessa .....	4
2	Inquadramento dell'area di interesse .....	5
3	Normativa di riferimento e regolamenti di settore .....	7
4	Descrizione della diga e del bacino di Gibbesi.....	8
5	Condizioni idrologiche attese .....	12
5.1	Livelli dell'invaso .....	12
6	Il sedimento presente nel bacino e nell'area di interesse .....	13
6.1	Quantità e quote del sedimento.....	13
6.2	Caratteristiche qualitative del sedimento .....	16
7	Intervento previsto .....	19
7.1	Analisi delle alternative .....	19
7.2	Descrizione dell'intervento .....	21
7.3	Stima dei costi.....	23
8	Effetti ambientali della soluzione scelta, monitoraggi e mitigazioni .....	24



## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce, ai sensi del D.M. 30 giugno 2004 e delle LINEE DI INDIRIZZO PER LA PREDISPOSIZIONE, L'APPROVAZIONE E L'ATTUAZIONE DEI PROGETTI DI GESTIONE DEGLI INVASI, Piano Operativo allegato al Progetto di Gestione del bacino di Gibbesi.

Le attuali condizioni del bacino, che si trova vuoto dal 2013 per limitazione imposta dall'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo con nota protocollo n. 1907 del 15/11/2013 e quindi consente di operare con più semplicità e le esigenze del Gestore in relazione alla garanzia dei rilevanti usi normalmente assicurati dal bacino in condizioni di gestione ordinaria, prevedono la rimozione di parte del sedimento localizzato nell'intorno dell'opera di presa e dello scarico di fondo, così da tutelarne anche in prospettiva le caratteristiche qualitative in vista di un prossimo reinvaso del bacino.

Tali interventi, ai sensi di quanto previsto dal DM 30 giugno 2004, sono accompagnati dalla redazione del presente Piano Operativo (detto Programma di Sintesi dal sopra citato DM) che descrive le prime e più prossime attività da eseguire per la gestione del sedimento presente nel bacino ai fini della salvaguardia degli usi in essere e della piena efficienza nel tempo delle opere di presa e scarico.

Il presente Piano Operativo riporta di seguito una sintetica descrizione di quanto previsto in termini di fattibilità e non ricomprende la destinazione finale del documento rimosso, che sarà oggetto di apposita valutazione progettuale. Si rimanda ai prossimi documenti progettuali per i contenuti tecnici specifici dell'intervento.

Per le finalità sopra espresse ed in riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente, il presente Piano Operativo è costituito dai seguenti capitoli:

- Inquadramento dell'area di interesse;
- Quadro di riferimento normativo;
- Qualità delle acque e dei sedimenti del bacino;
- Intervento previsto;
- Asportazione del sedimento ed il suo ricollocamento;
- Effetti ambientali della soluzione scelta e mitigazioni;
- Monitoraggi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*).

Resta inteso che per molte delle tematiche di ordine generale si rimanda ai contenuti del Progetto di Gestione.

La versione iniziale del Piano Operativo dell'invaso di Gibbesi è stata presentata dal Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti con nota prot. N. 45272 del 22/11/2021 all'Autorità di Bacino Distretto Idrografico della Sicilia ed agli enti chiamati ad esprimersi in merito.

Il presente documento costituisce Revisione 1 del Piano Operativo dell'invaso di Gibbesi, a seguito del Parere n. 8212 del 19/04/2022 emesso dall'Ufficio per Tecnico per le Dighe di Palermo, del quale recepisce e integra le osservazioni e prescrizioni.

Successivi livelli di progettazione prevederanno, come da richiesta dell'Ufficio per Tecnico per le Dighe di Palermo, la caratterizzazione geotecnica dei sedimenti nell'area d'intervento per verificare la stabilità di accumuli che potrebbero essere suscettibili di franamento.



## 2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERESSE

In questo capitolo viene sinteticamente descritto l'ambito territoriale coinvolto dal progetto e sono individuati i sistemi ambientali potenzialmente interessati dagli interventi previsti.

Il bacino del Fiume Gibbesi, all'interno del quale ricade il centro abitato di Delia, ha un'estensione di circa 136 km<sup>2</sup> e un'altitudine media di 392 m.s.l.m. Il fiume, lungo circa 28 km, si origina dalla Sorgente Savuco, alle pendici di Monte Grotta Rossa nel territorio comunale di Caltanissetta. Denominato nel tratto superiore Fiume Delia attraversa i territori comunali di Delia, Naro, Ravanusa e Sommatino sino a sfociare nell'Imera Meridionale, in C.da Isola Persa. Lungo il suo percorso, e precisamente tra le C.de Canalotto e Gibbesi Vecchio rispettivamente nei territori comunali di Sommatino (CL) e Naro (AG), presenta uno sbarramento che dà origine all'invaso Gibbesi, le cui acque sono utilizzate a scopo irriguo.



Figura 2-1: la diga di Gibbesi (indicata dal triangolo bianco) e il bacino imbrifero sotteso



La copertura del territorio, riferita all'uso del suolo, è caratterizzata dalle seguenti macrocategorie principali:

- per circa il 57,9% da seminativi in aree non irrigue;
- per circa il 9,5% da vigneti;
- per circa il 9,2% da frutteti.

In termini complessivi, rispetto alle finalità del presente documento, la caratteristica comune di queste aree è una ridotta pressione di origine antropica; il tessuto urbano, infatti, ha un'estensione pari a circa il 3,4% del territorio.

Il bacino di Gibbesi non è interessato da aree naturali protette e/o siti delle Rete Natura 2000 così come il suo emissario. La ZSC ITA050010, per la distanza alla quale si trova rispetto alla diga di Gibbesi (14,5 km), non risente delle possibili operazioni future che potrebbero essere effettuate nel bacino.

Per ulteriori informazioni e maggiori dettagli rispetto all'inquadramento dell'area di interesse si rimanda al Progetto di Gestione, del quale il presente Piano Operativo costituisce allegato.



### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E REGOLAMENTI DI SETTORE

- **Decreto 30 giugno 2004** del Ministero dell'ambiente e della Tutela Del Territorio “Criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi, ai sensi dell'articolo 40, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e successive modifiche ed integrazioni, nel rispetto degli obiettivi di qualità fissati dal medesimo decreto legislativo.”
- **Art. 114, D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, recante norme in materia di “Dighe”.
- **Art. 43, D.L. 6 dicembre 2011, n. 201**, convertito con modificazioni dalla Legge 214/2011.
- **Circolare esplicativa 6 novembre 2012, n. 12710**, della Direzione Generale per le Dighe contenente l'*Allegato con le indicazioni generali sui contenuti dei progetti di gestione per gli aspetti relativi alla sicurezza degli invasi*
- **D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120** Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- **Piano di Tutela delle Acque della Sicilia**, redatto nel dicembre 2007 e approvato con Ordinanza n. 333 del 24/12/2008 del Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la tutela delle Acque della Sicilia
- **D.D.G. n. 710 del 7 maggio 2012** del Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti, di adozione del “Regolamento in materia di sbarramenti di ritenuta fluviali non soggetti a D.P.R. n. 1363/1959 di competenza della Regione Siciliana;
- **Decreto del Segretario Generale 4 gennaio 2021, n. 1**, dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, *Linee di indirizzo per la predisposizione, l'approvazione e l'attuazione dei progetti di gestione degli invasi*
- **Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia**, Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia - 3° ciclo di pianificazione (2021-2027)



## 4 DESCRIZIONE DELLA DIGA E DEL BACINO DI GIBBESI

La diga e l'invaso di Gibbesi presentano le caratteristiche amministrative e dimensionali riepilogate nella tabella che segue.

Tabella 4-1: caratteristiche dell'invaso e della diga di Gibbesi

Superficie lago alla quota di massima regolazione (km <sup>2</sup> )	1,13
Superficie bacino imbrifero direttamente sotteso (km <sup>2</sup> )	116,00
Altezza dello sbarramento (ai sensi del DM 24/03/1982) (m)	46,00
Altezza dello sbarramento (ai sensi della L. 584/1994) (m)	30,00
Altezza di massima ritenuta (m)	31,50
Quota di coronamento (m s.l.m.)	236,00
Sviluppo coronamento (m)	607,00
Quota di massimo invaso (m s.l.m.)	231,50
Quota massima di regolazione da FCEM (m s.l.m.)	229,00
Quota minima di regolazione (m s.l.m.)	219,00
Quota soglia scarico di superficie (m s.l.m.)	229,00
Quota soglia scarico di fondo (m s.l.m.)	212,50
Quota soglia opera di presa (m s.l.m.)	218,90
Volume di invaso attuale (m <sup>3</sup> )	9.654.600
Volume di invaso originale (ai sensi della L 584/94) (m <sup>3</sup> )	11.400.000
Volume utile di invaso attuale del bacino (m <sup>3</sup> )	7.750.500
Volume utile di invaso originale (m <sup>3</sup> )	7.900.000
Volume di laminazione (m <sup>3</sup> )	2.600.000
Volume di sedimento attualmente presente nel volume utile di regolazione (m <sup>3</sup> )	149.500
Stima dell'apporto solido annuo del serbatoio (m <sup>3</sup> /anno)*	290.900 (A) 250.000 (B)

(A) valore relativo ai dati ottenuti con l'unione e l'elaborazione del rilievo topografico e del DTM di Regione Siciliana

(B) stima modellistica riferita all'erosività dei suoli del bacino imbrifero

La diga è del tipo in materiali sciolti con nucleo di tenuta centrale e struttura zonata. Planimetricamente essa presenta un andamento mistilineo con sviluppo complessivo a1 coronamento di 607,00 m circa.

Il coronamento, largo 8,00 m, è alla quota 236,00 m.s.l.m. I paramenti di monte e di valle, entrambi rinalzati da colmate al piede, sono caratterizzati da pendenze variabili tra il 6/1 e 2/1.

La struttura interna del rilevato è composta da un nucleo centrale in limi argillosi, con larghezza minima, in sommità, di 4,50 m ed i paramenti inclinati di 1/4, immorsato mediante un taglione nelle argille di base.

A ridosso del nucleo sono disposti, verso monte, la transizione in calcarenite e, verso valle, il filtro a tre strati, con granulometria crescente. Sia la transizione che i filtri ricoprono anche la superficie di imposta.

Entrambi i rin fianchi sono realizzati in materiale calcareo, tout-venant nella parte interna e selezionato verso i paramenti. Il lato a contatto con l'invaso è realizzato con materiale calcareo a permeabilità crescente verso il paramento, protetto con uno strato di scogliera con spessore 1,00 m. Il paramento di valle è invece rivestito con manto erboso.

Ai fini del presente progetto sono di particolare rilievo le caratteristiche e le quote dello scarico di fondo e dell'opera di presa.



Lo scarico di fondo, posto in spalla sinistra, imbocca a quota 212,50 m.s.l.m. e si sviluppa con una galleria circolare di diametro di 6,00 m per una lunghezza di circa 99,00 m fino alla camera blindata posta alla base del pozzo paratoie in sponda sinistra. Tale camera è intercettata da n°2 paratoie piane in serie dalle dimensioni 1,73 X 3,46 m; segue una galleria circolare del diametro di 6,00 m, lunga circa 341,00 m, fino alla confluenza del pozzo del calice di destra dello scarico di superficie. Dopo questa confluenza., la galleria ha un diametro fondamentale di 8,00 m si sviluppa per circa 590,00 m e termina tramite uno scivolo di raccordo nella vasca di smorzamento.

Il pozzo paratoie è ubicato in sponda sinistra a circa 2,150 km dalla casa di guardia, con la quota di ingresso 236,40 m s.l.m. e base a quota 212,24 m s.l.m. raggiungibile tramite scala metallica alla marinara; il diametro interno del pozzo è di 7,00 m. Le paratoie sono manovrabili sia dal quadro comandi ubicato alla sommità del pozzo sia dai comandi remoti presso la casa di guardia. Il sistema di movimentazione oleodinamico delle paratoie, ubicato anch'esso nel pianerottolo d'ingresso del pozzo, è alimentato dalla rete elettrica pubblica ed è servito da un gruppo elettrogeno dedicato ubicato in un'apposita cabina nel piazzale di accesso al pozzo. Il sistema di movimentazione può essere azionato anche manualmente.

Per lo svuotamento dell'invaso al di sotto della soglia di sfioro dello scarico di fondo sono state realizzate due luci circolari del diametro 400 mm, nel manufatto cementizio della suddetta soglia, la più bassa delle due a quota 205,80 m s.l.m. e la più alta a quota 208,00 m s.l.m. che convogliano le acque nel condotto dello scarico di fondo e pertanto la portata viene sempre intercettata dalle paratoie dello scarico di fondo.

L'opera di presa e derivazione è costituita da una tubazione metallica DN 900 con imbocco nello stesso manufatto dell'opera di presa dello scarico di fondo a quota 218,90 m.s.l.m. La tubazione si sviluppa ancorata al cielo della galleria dello scarico di fondo ed è intercettata da due saracinesche piane del DN 900 mm alla base del pozzo paratie.



**Figura 4-1: griglie a protezione dell'imbocco dello scarico di fondo e dell'opera di presa della diga di Gibbesi**



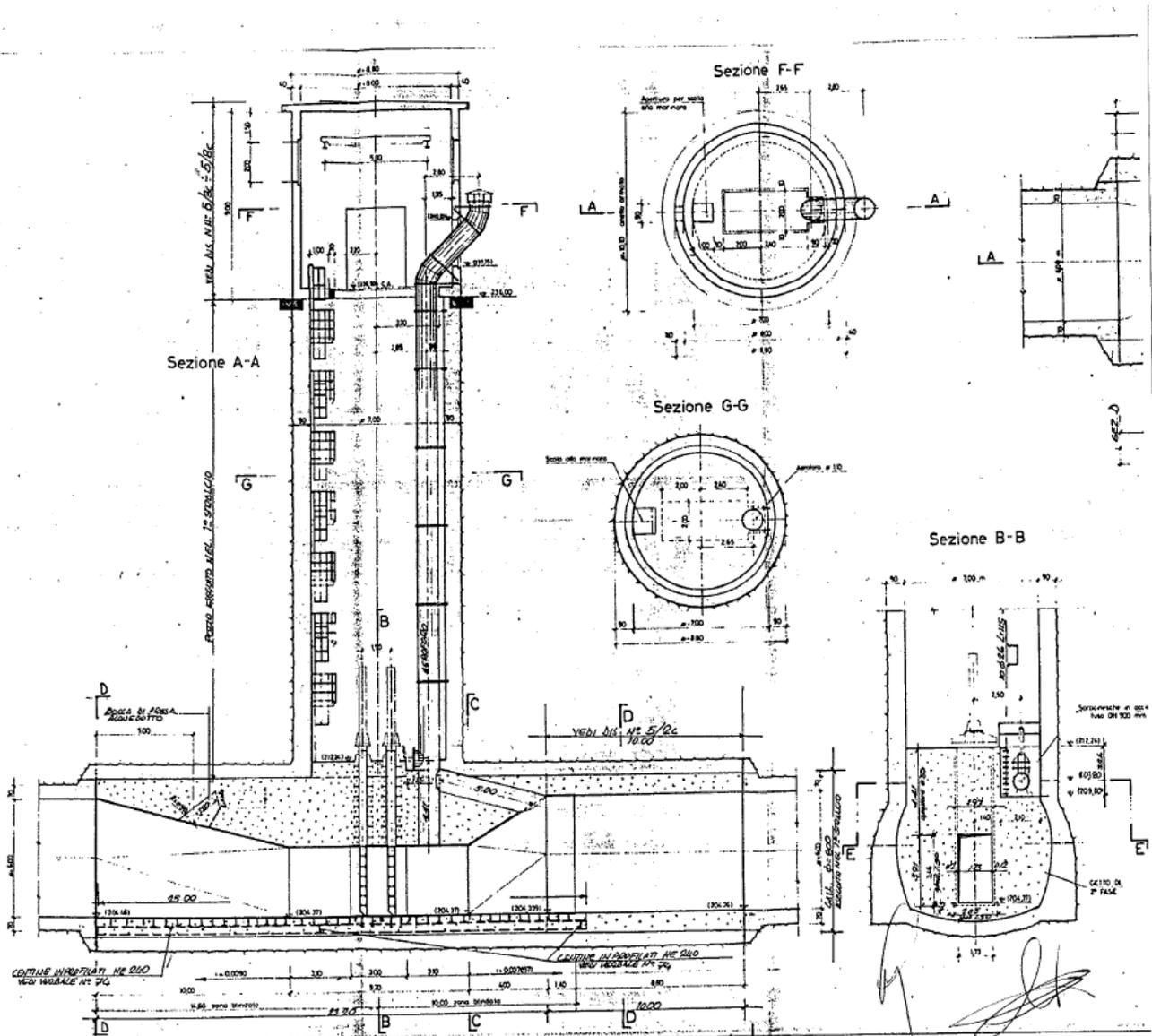


Figura 4-3: pozzo di accesso e camera delle paratoie dello scarico di fondo della diga di Gibbesi

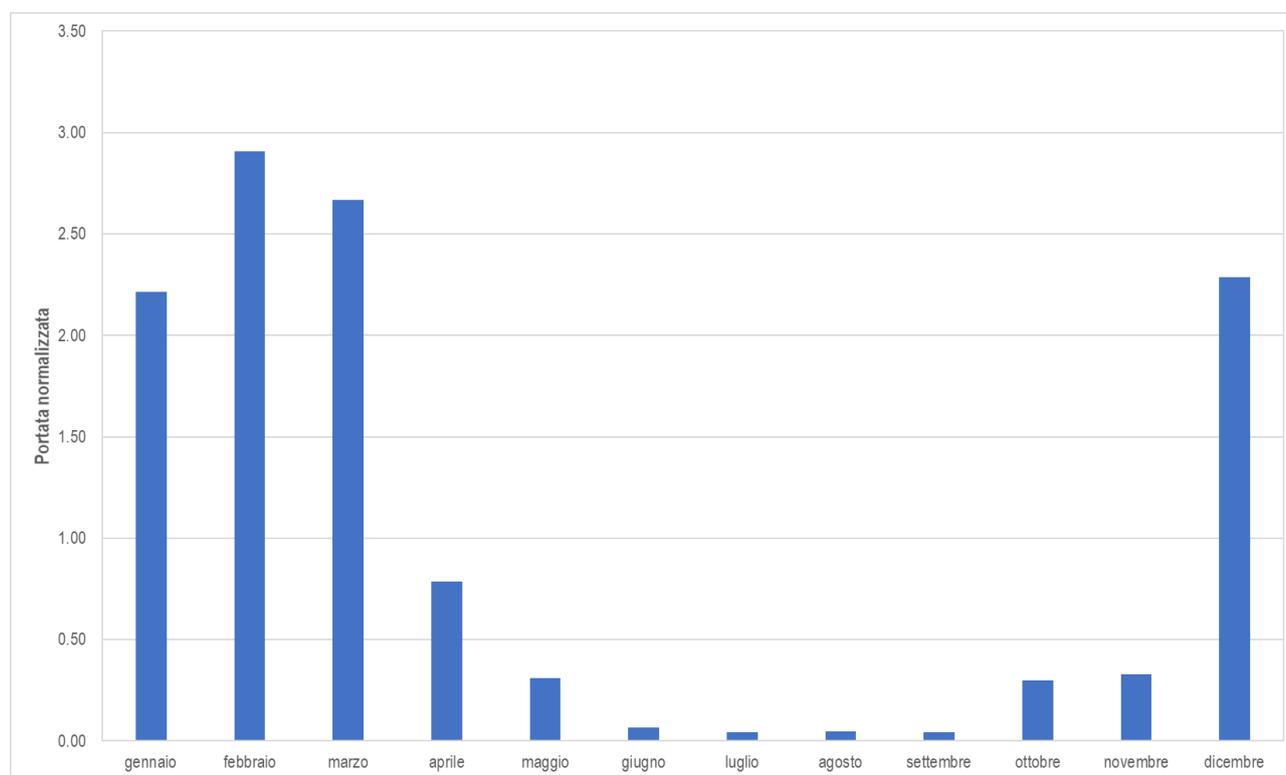


## 5 CONDIZIONI IDROLOGICHE ATTESE

In questo capitolo sono sintetizzate le condizioni idrologiche del bacino di interesse.

In assenza di informazioni più specifiche, l'andamento medio mensile delle portate in ingresso al bacino di Gibbesi è stato valutato normalizzando le portate medie mensili della stazione Imera Meridionale a Capodarso, desunte dal documento "Bacino Idrografico Imera Meridionale (R19072)" allegato al Piano di Tutela delle Acque della Sicilia (PTA).

L'andamento mensile di tali portate normalizzate è osservabile nel grafico che segue.



**Figura 5-1: portate medie mensili normalizzate del F. Imera Meridionale a Capodarso (fonte: PTA Sicilia)**

### 5.1 Livelli dell'invaso

L'invaso di Gibbesi è vuoto dal 2013 per limitazione imposta dall'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo con nota protocollo n. 1907 del 15/11/2013.

Non risulta dunque possibile dare una valutazione dell'andamento recente dei livelli stagionali nell'invaso.



## 6 IL SEDIMENTO PRESENTE NEL BACINO E NELL'AREA DI INTERESSE

### 6.1 Quantità e quote del sedimento

Nel mese di marzo 2021 è stato eseguito un rilievo topografico dell'area prospiciente lo scarico di fondo e l'opera di derivazione, che ha permesso di osservare la sostanziale assenza di interferenze legate al sedimento all'imbocco di tali opere.

L'abbondante vegetazione arbustiva cresciuta nel bacino a partire dal 2013 non ha consentito la realizzazione di un rilievo di tipo estensivo, che consentisse di dare una valutazione degli attuali volumi di invaso.

Per questo motivo, anche in considerazione del breve periodo intercorso tra il rilievo e lo svuotamento del bacino di Gibbesi, il rilievo topografico eseguito è stato integrato attraverso l'elaborazione dei dati di quota forniti dal DTM della Regione Siciliana (realizzato nel 2012), in modo da poter ottenere una stima aggiornata dei volumi di invaso e una nuova curva quote-volumi.

I dati ottenuti sono riportati nella tabella successiva e confrontati con quelli relativi alle condizioni originali del bacino, desunte dal FCEM.

**Tabella 6-1: Riepilogo dati di invaso**

	<b>Originale</b>	<b>2021</b>
Volume d'invaso alla quota di massima regolazione 229,00 m s.l.m. [m <sup>3</sup> ]	11.400.000	9.654.600
Volume alla massima regolazione utile a partire da 219,00 m s.l.m. [m <sup>3</sup> ]	7.900.000	7.750.500
Volume d'invaso alla quota di massimo invaso 231,50 m s.l.m. [m <sup>3</sup> ]	14.000.000	12.666.100

Come detto, i rilievi effettuati hanno consentito di evidenziare, oltre alla documentazione fotografica, la completa pervietà delle opere di presa e scarico, quindi non sono state evidenziate criticità rispetto a tali opere.

Si riporta di seguito un estratto della tavola del rilievo topografico eseguito in corrispondenza dell'opera di presa e scarico profondo dell'invaso di Gibbesi nonché dell'area appena a monte della diga. Per i dettagli si rimanda alla tavola allegata ai risultati del rilievo topografico.

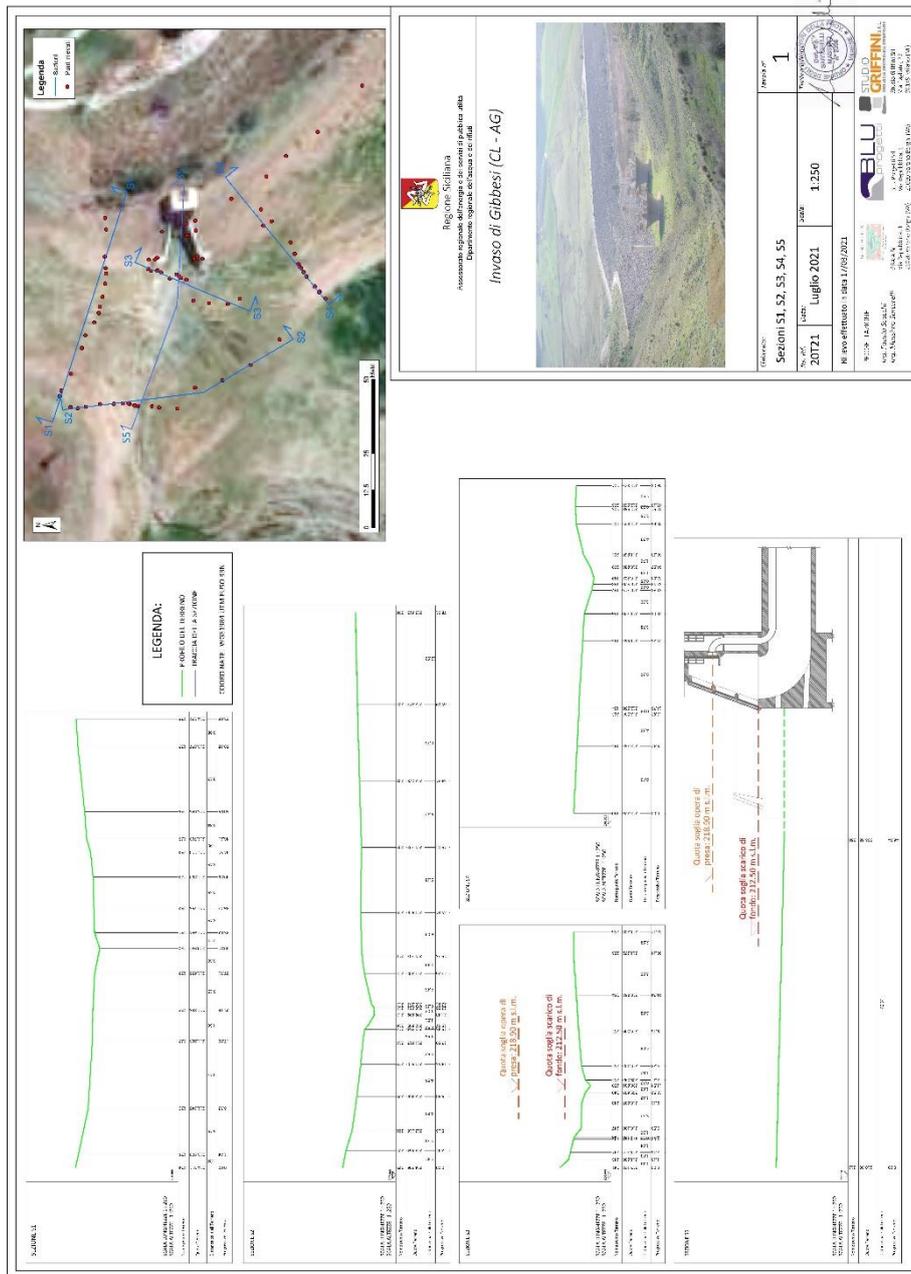


Figura 6-1: rilievo topografico presso le opere di presa e scarico dell’invaso di Gibbesi

Le quote del sedimento nelle aree a maggiore sensibilità sono riportate in dettaglio nelle tavole allegate ai risultati del rilievo topografico.



**Figura 6-2: area antistante l'opera di presa e lo scarico di fondo**



**Figura 6-3: l'abbondante vegetazione arbustiva cresciuta nel bacino**



**Figura 6-4: lo scolo delle portate in ingresso**

## 6.2 Caratteristiche qualitative del sedimento

Rimandando per i dettagli al PdG nel presente paragrafo si riportano in sintesi gli esiti delle campagne di valutazione qualitativa del sedimento 2021: i cerchi rossi indicano i punti di campionamento della qualità superficiale del sedimento, i rombi bianchi indicano i punti di carotaggio per la caratterizzazione profonda del sedimento presso lo scarico di fondo.



Figura 6-5: localizzazione punti di indagine 2021

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle indagini granulometriche effettuate sui campioni di sedimento.

Dal punto di vista granulometrico i campioni superficiali mostrano piena omogeneità: prevale la sabbia fine, seguita dall'argilla e dalla sabbia grossa. Il limo risulta presente in tutti i campioni in quantità limitate sia per la frazione fine sia per la frazione grossolana.

Tabella 6-2: analisi granulometrica sedimento superficiale

Campione	Sabbia grossa > 0,2 mm g/kg	Sabbia fine 0,2- 0,05 mm g/kg	Limo grosso 0,05- 0,02 mm g/kg	Limo fine 0,02-0,002 mm g/kg	Argilla < 0,002 mm g/kg
A	110	500	18	12	360
B	153	417	30	10	390

Nel campione raccolto dallo strato profondo, a differenza di quanto rilevato nello strato superficiale, la frazione prevalente è quella argillosa, seguita dalla sabbia fine e dalla sabbia grossa. Il limo, analogamente a quanto osservato nei campioni raccolti dallo strato superficiale, è presente in quantità limitate, rispetto alle altre frazioni, sia per la componente fine sia per la componente grossolana.

**Tabella 6-3: analisi granulometrica sedimento profondo**

Campione	Sabbia grossa > 0,2 mm g/kg	Sabbia fine 0,2- 0,05 mm g/kg	Limo grosso 0,05- 0,02 mm g/kg	Limo fine 0,02-0,002 mm g/kg	Argilla < 0,002 mm g/kg
C1	170	221	73	79	457

Sulla base del complesso delle indagini eseguite, in riferimento ai parametri analitici considerati, il sedimento del bacino e più in particolare quello interessato dall'attività descritta risulta essere:

- non pericoloso ai sensi del D.Lgs. 152/06 art. 185 comma 3, quindi può essere spostato liberamente all'interno delle acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche;
- nel confronto con i limiti del D.Lgs. 152/2006 (parte IV, titolo V, allegato 5, tabella 1, colonna A) compatibile per l'uso residenziale – verde pubblico;
- tutti i parametri indagati dell'eluato presentano valori inferiori ai limiti del D. Lgs. 152/2006 "Limiti di emissione in acque superficiali" (parte III, allegato 5, tabella 3), ad eccezione del COD e dello zinco per i campioni profondi;
- assenza di ecotossicità.

Nel complesso quindi le indagini eseguite mostrano che il sedimento del bacino Gibbesi non presenta criticità qualitativa alcuna che ne limiti la movimentazione/destinazione.



## 7 INTERVENTO PREVISTO

Il bacino di Gibbesi presenta, come detto, l'importante funzione di assicurare rilevanti volumi idrici, per l'uso irriguo per i comprensori gestiti dal Consorzio di Bonifica 5 di Caltanissetta (Consorzio Bonifica Sicilia Occidentale)

Rimandando ai prossimi documenti progettuali per i contenuti tecnici specifici dell'intervento, si riporta di seguito una sintetica descrizione delle varie alternative considerate in precedenza e di quanto previsto in termini di fattibilità; ciò ai fini di meglio comprendere la finalità e le modalità operative degli interventi di gestione del sedimento, oggetto specifico del presente Piano Operativo.

### 7.1 Analisi delle alternative

Una rimozione puntuale e localizzata di sedimento in un'area profonda normalmente allagata e prossima alle opere di presa e scarico può essere eseguita secondo almeno tre approcci operativi diversi:

- fluitazione-spurgo utilizzando, ad invaso vuoto, la capacità erosiva delle acque fluenti nel bacino in periodo di buona idraulicità;
- rimozione meccanica utilizzando, ad invaso vuoto, mezzi di movimento terra in condizioni di magra;
- dragaggio/sorbonatura senza particolari vincoli temporali o di quota.

In considerazione delle attuali condizioni di invaso (vuoto), si propende per la rimozione meccanica.

Nelle immagini che seguono si evidenziano ulteriormente le condizioni di invaso nell'estate 2021.



**Figura 7-1: situazione dell'invaso nell'estate 2021**

Tale scelta, legata come detto alle attuali condizioni di invaso, potrebbe in futuro essere rivista sulla base dei risultati conseguiti e delle condizioni di invaso.



## 7.2 Descrizione dell'intervento

In questo piano operativo, come detto, viene sviluppata l'ipotesi progettuale di preliminarmente fattibilità della rimozione del sedimento, con la premessa che la descrizione di dettaglio degli interventi sarà definita negli elaborati progettuali definitivi, una volta condivisi, dagli enti coinvolti nella valutazione, i principi generali qui presentati.

L'intervento previsto è finalizzato alla rimozione di una parte del materiale depositato nell'invaso, davanti all'area in cui sono dove sono posizionate le opere di presa e scarico di fondo. Si sottolinea nuovamente che tali opere risultano già libere da ostruzioni e che l'intervento è finalizzato a migliorare ulteriormente la situazione di deposito nel bacino in vista di un prossimo reinvaso.

L'attività si svolge a invaso "asciutto" e tali condizioni sono altresì ottimali per l'esecuzione di quelle attività ispettive e manutentive che delle opere profonde normalmente allagate che invece in queste condizioni sono più facilmente raggiungibili; la natura e l'entità di tali interventi sarà definitiva a seguito della rimozione del sedimento.

L'attività prevede fasi successive come di seguito sintetizzato:

- creazione di pista di accesso all'area di intervento dalla vicina viabilità;
- sfalcio della vegetazione arbustiva cresciuta intorno alle opere nell'area di intervento;
- intervento con mezzi meccanici manovrati direttamente all'interno dell'invaso che rimuovono il sedimento con caricamento su camion ed asportazione del sedimento sino alla destinazione e lo depositano nelle aree di pertinenza dell'invaso in considerazione del notevole volume morto disponibile.

Il progetto definitivo-esecutivo dell'intervento, a cui si rimanda per i dettagli, descriverà nel dettaglio tali condizioni operative.

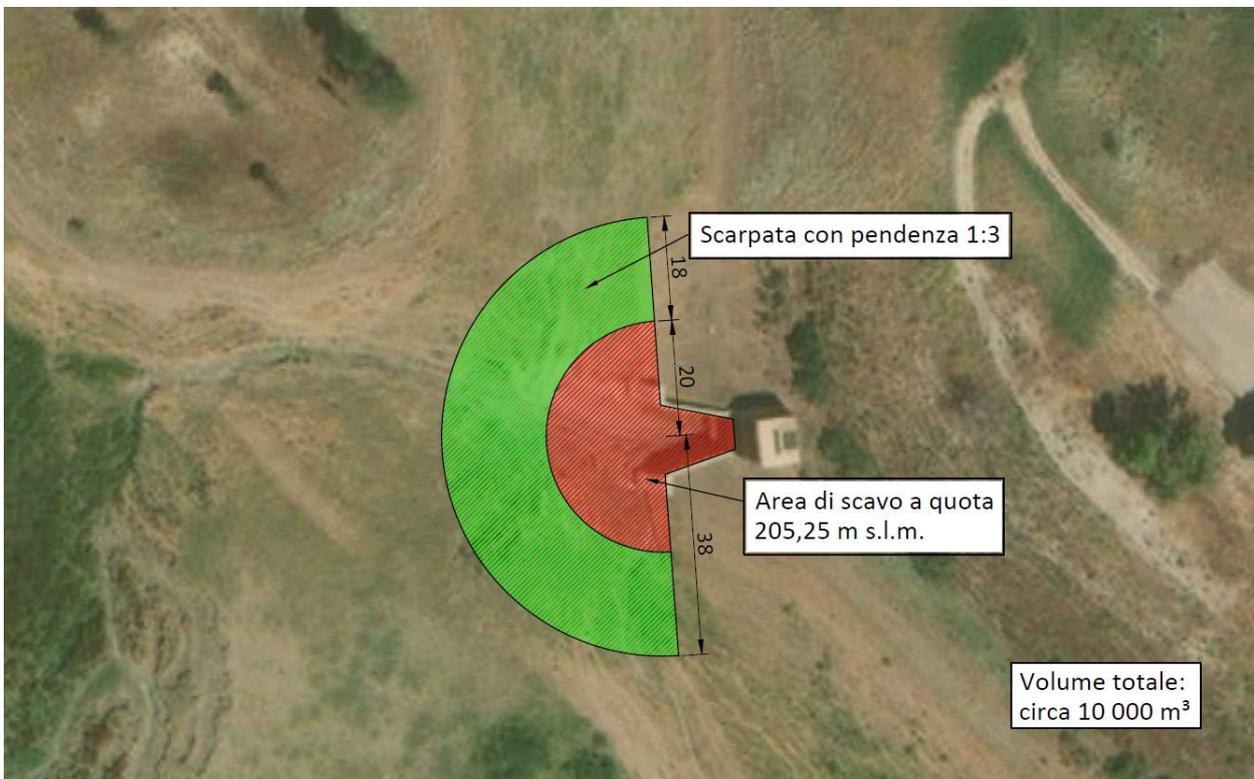
**L'intervento ipotizzato prevede la rimozione di un volume pari a circa 10.000 m<sup>3</sup> e la loro collocazione in area non interferente.**

Le immagini che seguono evidenziano l'area di rimozione del sedimento.



**Figura 7-2: area di rimozione del sedimento dall'invaso di Gibbesi rispetto alla diga ed alle opere di presa e scarico**

Si riporta di seguito la planimetria indicativa dell'area di intervento.



**Figura 7-3: planimetria degli interventi di scavo**



La descrizione di dettaglio degli interventi sarà fornita negli elaborati progettuali definitivi.

### 7.3 Stima dei costi

L'intervento previsto, per entità e modalità operative previste, è valutabile in 80.000-100.000 euro.

Resta inteso che una valutazione economica più accurata potrà essere eseguita a seguito delle attività di progettazione definitiva degli interventi.



## 8 EFFETTI AMBIENTALI DELLA SOLUZIONE SCELTA, MONITORAGGI E MITIGAZIONI

Le attività descritte beneficiano delle condizioni al contorno di invaso vuoto; da un lato, quindi, non determinano criticità aggiuntive all'ambiente lacustre e dall'altro, non comportando alcun rilascio del sedimento, non determinano effetti sul corpo idrico di valle, connessi a tale evento.

Gli unici effetti potenziali sull'ambiente riguardano esclusivamente l'ambito terrestre e non, come già spiegato, quello acquatico.

L'area di cantiere di rimozione del sedimento risulta estremamente limitata rispetto all'area del bacino. L'area di deposito del sedimento sarà definita nel dettaglio attraverso apposita valutazione progettuale.

La movimentazione del materiale avverrà con mezzi e secondo modalità ormai consolidate che minimizzino gli effetti relativi alle polveri, al rumore e più in generale al disturbo alle persone, alle specie animali e agli ambienti naturali presenti nelle aree circostanti il cantiere.

Per i motivi sopra esposti, l'intervento sul bacino di Gibbesi non prevede misure di monitoraggio ambientale, né acquatico né terrestre, se non di tipo volumetrico/quantitativo relativo ai volumi rimossi e al rilievo topografico post intervento nell'area di rimozione, ai fini di avere conferme dei volumi prelevati e per disporre delle quote del sedimento nei pressi delle opere di presa e scarico di fondo.

Le misure di mitigazione previste riguarderanno invece la gestione del cantiere per la minimizzazione dei citati effetti di sollevamento polveri nell'area stessa di cantiere e lungo il percorso dei camion comunque breve all'interno del bacino.