



DIGA ARANCIO

PROGETTO DI GESTIONE DELL'INVASO,
AI SENSI DELL'ART. 114 DEL D. LGS.
152/2006 E SS.MM.II

PROGETTO DI GESTIONE DELL'INVASO

R.U.P. : Geol. Giuseppe Lombardo

ING. RESP. IMPIANTO : Ing. Mario Alfonso

GESTORE IMPIANTO : D.R.A.R. Sicilia

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA:

Mandataria

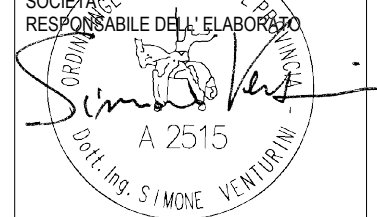


Mandanti



REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' INGEGNERIA VERONA E PROVINCA
RESPONSABILE DELL'ELABORATO



DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI :

TECHNITAL S.p.A.

Dott. Ing. Simone Venturini

TITOLO:

DIGA ARANCIO
RELAZIONE INTEGRATIVA

CODICE:

I1164S-PGI5-RT-004

SIGLA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO			
		C. ZAGO	C. ZAGO	S. VENTURINI			
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE			RED.	VER.	APP.
	00	Emissione a seguito alla nota prot. n. 6524 del 22/03/2023 dell'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo			C.Z.	C.Z.	S.V.
	01						
	02						

NOME FILE :

I1164S-PGI5-RT-004-00

DATA :

Aprile 2023

SCALA :

-

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti INVASO ARANCIO PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO	REGIONE SICILIANA 
II164S-PGI5- RT-004-00	RELAZIONE INTEGRATIVA	Pag. 1 di 11

Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità
Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti

**Redazione dei progetti di gestione di n. 5 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 caratte-
 rizzazione di acque e sedimenti, per l'individuazione di interventi
 finalizzati al recupero di capacità di invaso e funzionalità idraulica
 di detti serbatoi artificiali gestiti dalla Regione Siciliana**

INVASO ARANCIO

CUP: G97I19000440002

CIG Lotto 1: 8294974D14

PROGETTO DI GESTIONE DELL'INVASO
AI SENSI DEL DLGS 152/06 E DEL D.M. 30/06/2004

RELAZIONE INTEGRATIVA

 <p>REPUBBLICA ITALIANA</p>	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>INVASO ARANCIO</p> <p>PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO</p>	 <p>REGIONE SICILIANA</p>
<p>II164S-PGI5- RT-004-00</p>	<p>RELAZIONE INTEGRATIVA</p>	<p>Pag. 2 di 11</p>

1. PREMESSA

La presente Relazione integrativa di approfondimento viene presentata su richiesta del RUP (lettera Prot. Palermo, prot. n. 15835 del 24/03/2023) con pec del 24/03/2023, facendo seguito alla nota prot. n. 6524 del 22/03/2023 dell'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo, assunta in pari data al protocollo del DRAR al n. 15518, con la quale è stato emesso il parere sul Progetto di Gestione della Diga Arancio di Sambuca di Sicilia (AG), rilasciato ai sensi dell'art. 114 del D.Lgs. 152/2006 e del D.M. Ambiente 30/06/2004.

L'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo ha condotto la verifica:

- della regolarità formale dei documenti di progetto;
- della coerenza dell'impostazione progettuale.

Ha espresso inoltre le seguenti Osservazioni e Considerazioni alle quali si risponde per quanto di nostra competenza nei capitoli seguenti.

Inoltre, l'Ufficio Tecnico per le Dighe di Palermo ha formulato le seguenti considerazioni da farsi valere ogni qualvolta si attuano le operazioni previste nel progetto di gestione (Allegato 1 alla pec sopraindicata):

1. La portata massima rilasciata deve comunque mantenersi al di sotto della portata di piena transitabile in alveo a valle, ai sensi del punto B, 2° capoverso della Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 13.12.1995 n.DSTN/2/22086; ad oggi valutata e validata in 2 m³/s (Rif. prot. n. 6876 del 11/10/2019 - Autorità di Bacino Distretto Idrografico della Sicilia).
2. Le operazioni di svaso del serbatoio devono avvenire con velocità compatibili con la natura dei versanti al fine di non instaurare o riattivare situazioni di instabilità delle sponde.
3. Durante gli eventi di piena, le manovre degli scarichi necessarie a garantire il non superamento dei livelli di invaso autorizzati devono rispettare le disposizioni di cui al Documento di protezione civile vigente.
4. Per le operazioni di svaso, prima dell'apertura degli scarichi, il Gestore ha l'obbligo di comunicare a questo Ufficio la durata delle operazioni al fine di consentire sopralluoghi e ispezioni; al termine delle operazioni il Gestore deve eseguire gli accertamenti del caso (controlli e rilievi stabiliti nel foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della diga, ispezione accurata delle sponde, del paramento di monte e degli organi di scarico, etc.) e relazionare in merito allegando dettagliata documentazione fotografica.
5. E' necessario definire la periodicità delle attività necessarie per il mantenimento del funzionamento degli organi di scarico e di presa, anche in relazione al volume di acqua da rilasciare e alla relativa portata media per ciascuna operazione di rilascio.

 <p>REPUBBLICA ITALIANA</p>	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>INVASO ARANCIO</p> <p>PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>II164S-PGI5- RT-004-00</p>	<p>RELAZIONE INTEGRATIVA</p>	<p>Pag. 3 di 11</p>

6. Il progetto di gestione dovrà essere periodicamente aggiornato dal Gestore, anche su richiesta di questa Amministrazione, sulla base della compatibilità delle operazioni di svasso, di rimozione dei sedimenti, di sfangamento o di spurgo con il conseguimento degli obiettivi di qualità finali fissati dal D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii., nonché sulla base delle nuove conoscenze acquisite in materia.

L'UTD di Palermo ritiene inoltre utile ribadire che, ai sensi dell'art.9, comma 1 del nuovo D.M. MIT 12 ottobre 2022, n.205, le previsioni del progetto di gestione non trovano applicazione per le manovre necessarie a garantire:

- a) il non superamento dei livelli d'invaso autorizzati o comunque per la regolazione dei deflussi in occasione di eventi di piena in coerenza con le procedure previste dai documenti di protezione civile, fermo restando per gli spurghi quanto previsto all'articolo 3, comma 2, lettera b);
- b) le manovre previste in applicazione dei piani di laminazione od atti equivalenti e comunque quelle per la regolazione delle portate in occasione di eventi di piena negli sbarramenti destinati alla laminazione delle piene;
- c) la sicurezza e salvaguardia della pubblica incolumità in fase di emergenza o effettuate per speciali motivi di pubblico interesse su disposizione dell'autorità competente;
- d) l'accertamento della funzionalità degli organi di scarico, ai sensi dell'articolo 16 del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 1363 del 1959, e nel rispetto degli obblighi stabiliti dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione.

2. OSSERVAZIONI/CONSIDERAZIONI ESPRESSE NELL'ISTRUTTORIA (ALL.2 ALLA PEC SOPRAINDICATA)

2.1. Certificato di collaudo

Si osserva che:

“Alla pag. 23 della relazione del PdGI (elaborato II164S-PGI5-RT-001) il certificato di collaudo emesso in data 10/07/1958 ai sensi del R.D. n.1370 del 01/10/1931, viene erroneamente menzionato come collaudo ai sensi dell'art.14 del D.P.R. 1363/59.”

Si prende atto che il collaudo emesso in data 10/07/1958 è stato erroneamente menzionato come ai sensi dell'art.14 del D.P.R. 1363/59

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti INVASO ARANCIO PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO	REGIONE SICILIANA 
II164S-PGI5- RT-004-00	RELAZIONE INTEGRATIVA	Pag. 4 di 11

2.2. Altezza massima ritenuta

Si osserva che:

“Si segnalano in Fig. 4-18 e in Fig. 4-14, rispettivamente degli elaborati II164S-PGI5-RT-001 e II164S-PGI5-RT-002 (relazioni del PdGI e del Piano Operativo):

- l'errata indicazione dell'altezza di massima ritenuta. Ai sensi della vigente normativa (Rif. punto B.1 del DM 26/06/2014), l'altezza di massima ritenuta coincide con la differenza tra la quota di massimo invaso (non del coronamento) e quella del punto più depresso del paramento di monte. “

Si conviene con l'osservazione. Gli scriventi non avevano osservato che l'altezza di massima ritenuta era erroneamente indicata. Pertanto, le figure 4-18 e 4-14 non devono essere considerate. Si presenta la seguente figura in sostituzione alle precedenti:

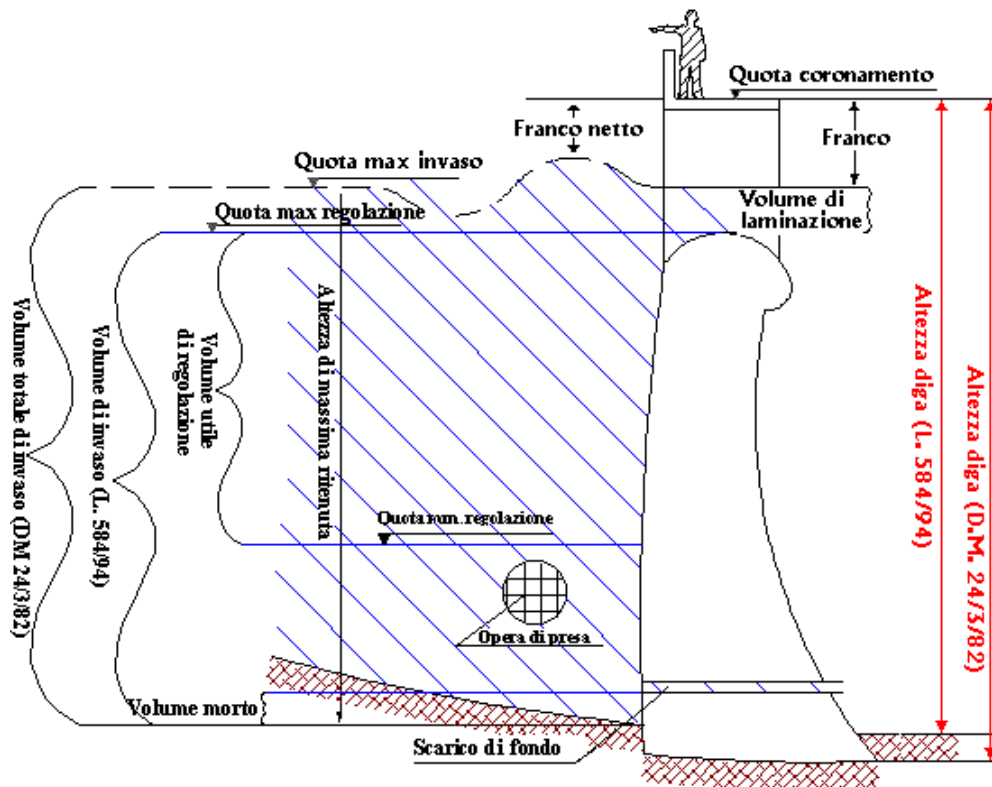


FIGURA 4-1 – QUOTE DI INVASO E RELATIVI VOLUMI (FONTE: [HTTPS://WWW.DIGHE.EU/NORMATIVA/NORMATIVA_ESPOSIZIONE.HTM](https://www.dighe.eu/normativa/normativa_esposizione.htm))

 <p>REPUBBLICA ITALIANA</p>	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>INVASO ARANCIO</p> <p>PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>II164S-PGI5- RT-004-00</p>	<p>RELAZIONE INTEGRATIVA</p>	<p>Pag. 5 di 11</p>

2.3. Normativa

Si osserva che:

“La Circolare P.C.M 19 marzo 1996, n. DSTN/2/7019, citata a pag. 59 della Relazione di PdGI (elaborato II164S-PGI5-RT-001) è stata abrogata e sostituita dalla Direttiva P.C.M. 8 luglio 2014 “Indirizzi operativi inerenti l’attività di protezione civile nell’ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe”.”

Si prende atto dell’osservazione

2.4. Quantificazione dei sedimenti e capacità utile d’invaso

Si osserva che:

“Si segnala un errore nella seconda colonna della tabella a pag. 46 della Relazione del PdGI (elaborato II164S-PGI5-RT-001), alla quota massima di regolazione, pari a 179 m s.m., corrisponde infatti il “volume d’invaso” e non il “volume totale d’invaso” come erroneamente riportato.

Come correttamente osservato la quota era corretta ma sbagliata la relativa dicitura. La tabella corretta è la seguente:

Quota (m slm)	Nota	Data	Volume liquido (m ³)	Periodo 1953-2022	
				Perdita volume	rateo annuo (m ³ /a)
179	Volume alla Massima Regolazione	1953	34.800.000	6.110.594	88.559
		2022	28.689.406		

Nulla varia sulle quantità della Tabella.

2.5. Sedimenti a tergo dello sbarramento

Si osserva che:

“Il PdGI non riporta alcuna considerazione sugli effetti del significativo spessore di sedimenti depositatisi a tergo dello sbarramento (pari a circa il 50% dell’altezza della diga) sul comportamento statico e sulla risposta sismica dell’opera. Né il Progetto di

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti INVASO ARANCIO PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO	REGIONE SICILIANA 
II164S-PGI5- RT-004-00	RELAZIONE INTEGRATIVA	Pag. 6 di 11

Gestione in generale, né il Piano Operativo nello specifico, fanno menzione di interventi relativi alla rimozione dell'interrimento a tergo del paramento. “

Si presenta a seguire una planimetria generale della diga ricevuta durante il sopralluogo, ed a seguire un ingrandimento della parte del corpo diga. Non si conosce a che documento progettuale faccia riferimento e neppure la data di emissione.

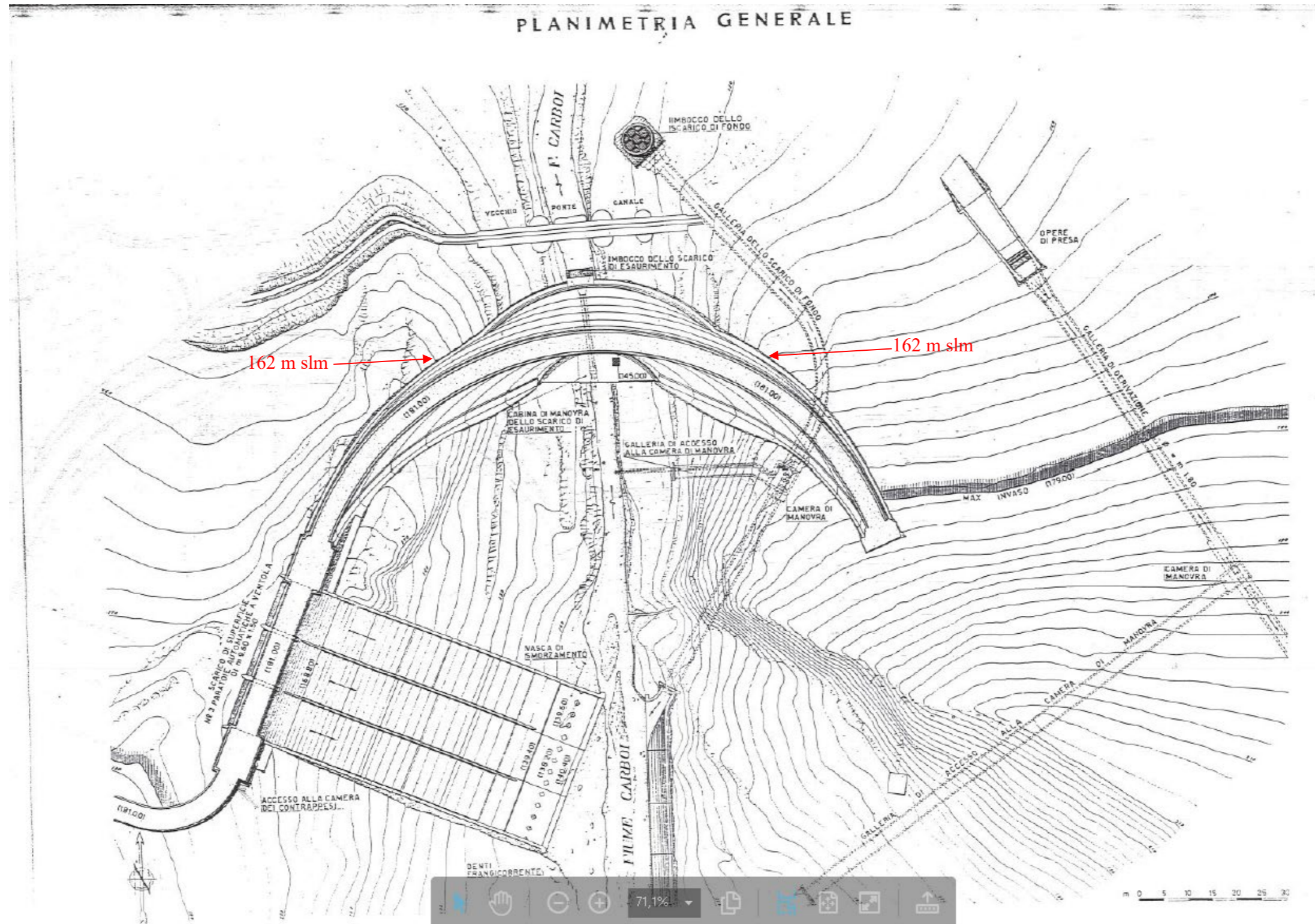
Sebbene non perfettamente leggibile si comprende che le curve di livello hanno un passo di 2 m una dall'altra. Ciò nonostante, dalla planimetria generale sotto riportata si ottengono informazioni importanti:

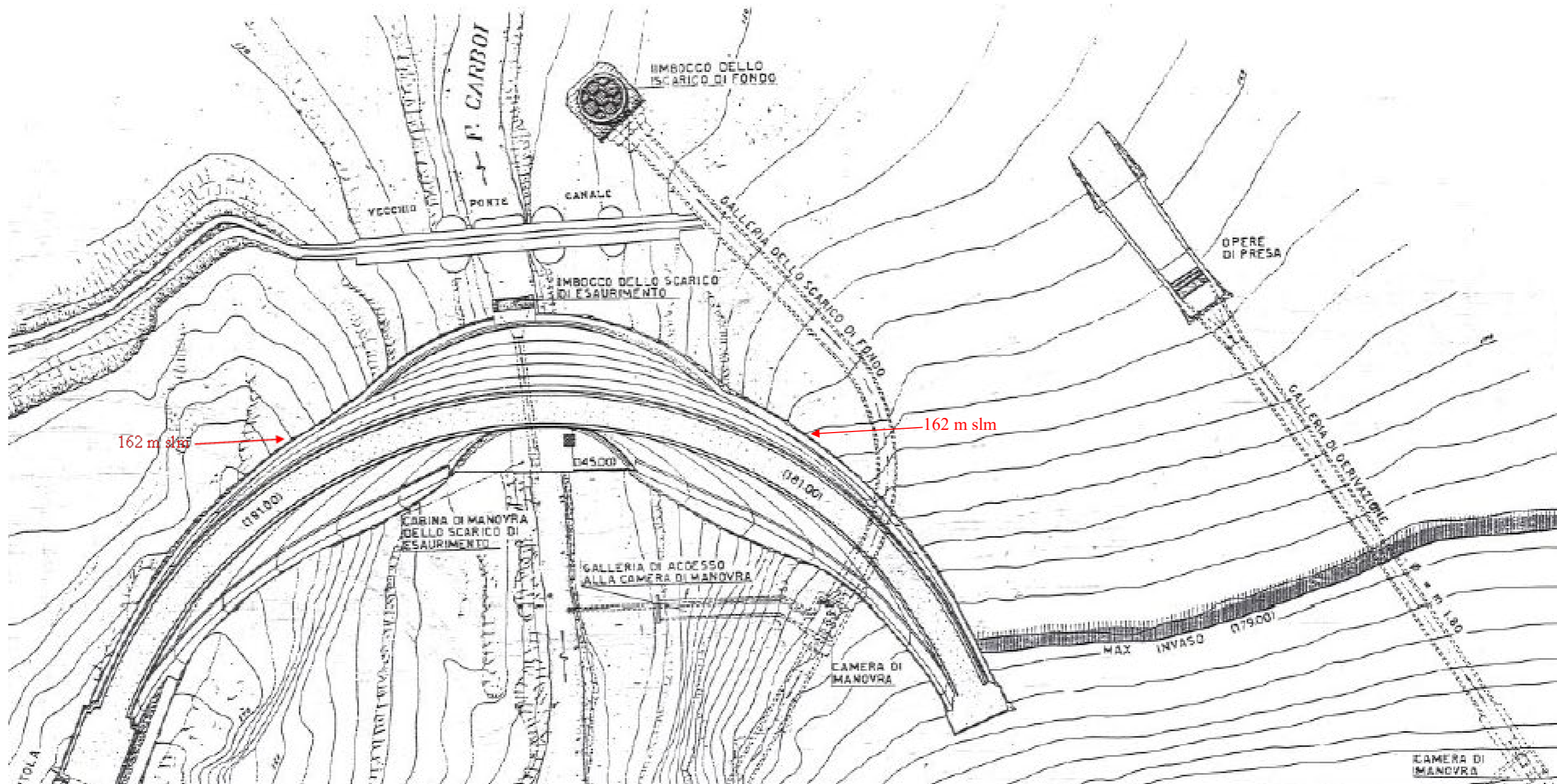
- 1) Il corpo diga è stato realizzato su terreni a diversa quota, variabili dalla 176-178 m slm in spalla destra e sinistra fino ad arrivare, centralmente al corpo diga, alla quota di 141,50 m slm in corrispondenza allo scarico di esaurimento. Pertanto la diga è stata costruita a sbarramento della gola sul cui fondo scorreva il Fiume Carboj. Come peraltro visibile dalla Figura 4-2 del Progetto di Gestione.
- 2) Attualmente il fondo dell'invaso si è mediamente attestato alla quota di 162,50-163 m slm. In prossimità del corpo diga, come indicato nella figura 4-14 del PGI la quota del fondo si attesta alla 162 m slm e con un cono in depressione fino allo scarico di fondo. Nelle planimetrie che seguono si indica la curva di livello corrispondente alla 162 m slm.

Pertanto, la parte del corpo diga interessata dal maggiore spessore di sedimenti è la parte centrale. Lo spessore di circa 20 m di sedimenti (pari a circa il 50% dell'altezza della diga), stando alla planimetria sotto riportata, è presente solamente in corrispondenza dello scarico di esaurimento.

Con la rimozione di sedimenti prevista nel Piano Operativo (vedasi Tavola II164S-PGI-DT014) verrà eseguito uno scavo circolare in corrispondenza dello scarico di fondo. Lo scavo partirà dalla quota 162 m slm fino ad arrivare all'imbocco dello scarico di fondo alla 148 m slm.

Tale scavo, come evidente nella tavola sopra indicata, concorrerà a liberare il corpo diga dai sedimenti. In corrispondenza della verticale relativa all'ubicazione dello scarico di esaurimento, nota la pendenza $\frac{1}{4}$ dello scavo, si raggiungerà la nuova quota fondale alla 152 m slm.





PLANIMETRIA GENERALE DEL CORPO DIGA E PRINCIPALI OPERE E RELATIVO INGRANDIMENTO

 <p>REPUBBLICA ITALIANA</p>	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>INVASO ARANCIO</p> <p>PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>II164S-PGI5- RT-004-00</p>	<p>RELAZIONE INTEGRATIVA</p>	<p>Pag. 9 di 11</p>

Non è noto agli scriventi se il vecchio ponte canale è stato demolito durante le attività di costruzione della diga o se è ancora presente sul fondo. Nel secondo caso è possibile che durante le attività di dragaggio previste nel Piano Operativo, le parti del ponte più elevate vengano in emersione. Tale aspetto potrà tranquillamente essere monitorato durante le batimetrie di escavo che vengono eseguite di prassi e continuità durante il dragaggio idraulico per verificare la corretta posizione della testa dragante rispetto al fondale.

2.6. Fase propositiva di gestione dell'invaso

Si osserva che:

“- Si rileva che il valore di Q_{Amax} è stato già definito dal Gestore e risulta validato nella misura di $2 \text{ m}^3/\text{s}$ giusta nota n. prot. 6876 del 11/10/2019 dalla competente Autorità di Bacino Distretto Idrografico della Sicilia. Non è chiaro il motivo del rimando a una successiva rivalutazione della Q_{Amax} se si ritiene necessario dover disporre sin d'ora, ai fini dell'efficacia delle operazioni di spurgo, di un dato più accurato di quello in atto validato.

- Alla pag. 61 della Relazione di PdGI, viene erroneamente asserito che nel D.P.C. “non si riporta una portata rilasciabile in alveo”; di contro si rileva che al paragrafo 1, lettera m), del vigente Documento di Protezione Civile della diga Arancio, approvato dalla Prefettura di Agrigento con prot. n. 62834 del 28/09/2021, viene indicato il valore della portata massima transitabile in alveo, Q_{Amax} , pari a $2 \text{ m}^3/\text{s}$, di cui al punto precedente;

Si prende atto di quanto osservato. Si conferma che la Q_{Amax} di $2 \text{ m}^3/\text{s}$ è anche indicata nel D.P.C.

Si osserva inoltre che:

-Le operazioni di spurgo, come descritte nel PdGI, non sono sufficientemente dettagliate, qualitativamente e quantitativamente (numero, durata, portata liquida e solida), al fine di assicurare lo smaltimento del volume medio annuo di sedimentazione.

Nota la Q_{Amax} di $2 \text{ m}^3/\text{s}$ le assunzioni descritte nel Piano di Gestione vengono di seguito aggiornate e maggiormente dettagliate.

I limiti ammissibili di concentrazione di solidi in sospensione che devono essere rispettati nel corso di **operazioni di spurgo** (DDG n. 710 del 7/5/12 emanato dalla Regione Siciliana) al fine di tutelare la vita acquatica nel corso d'acqua a valle della diga sono, come riportati in Tabella 5-1 del Piano gestione:

 REPUBBLICA ITALIANA	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti INVASO ARANCIO PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO	REGIONE SICILIANA 
II164S-PGI5- RT-004-00	RELAZIONE INTEGRATIVA	Pag. 10 di 11

Concentrazione dei solidi sospesi	Durata massima (in ore) di concentrazione di solidi sospesi
Max 40 g/l	< 0,5 h
15 g/l< conc.SS<20 g/l	< 1,5 h
10 g/l< conc.SS<15 g/l	< 3 h
5 g/l< conc.SS<10 g/l	< 6 h
<5 g/l	> 6 h

Con una QA max di 2 m³/s, con le concentrazioni ammissibili esitabili a valle indicate in tabella e con la densità di sedimento pari a 1,8 t/m³ misurata nei campioni, si ottiene:

INVASO ARANCIO - Regione Sicilia							
	Torbidità a valle	QAmax	sedimenti rilasciati	tempo possibile	max volume sedimenti esitabile	acqua evacuata	
durata dello svaso	SS g/l	m ³ /s	m ³ /h		m ³	m ³	
Poche ore (valor medio)	8	2	32	5 ore	160	36.000	0,1%
> 6h	5			20	4 gg	1.920	691.200
				7 gg	3.360	1.209.600	4%

Per uno svaso di poche ore (5h) ed un valor medio di concentrazione nelle acque evacuate di 8 g/l si avrebbe un rilascio di sedimenti di circa 160 m³ ed una perdita di acque di invaso di circa 36.000 m³ pari allo 0,1% delle acque invasate attualmente disponibili in invaso (28.689.406 m³).

Risulta che anche aumentando a 4 gg l'evacuazione di torbida (rispettando il limite corrispondente di 5 g/l) si riescono ad evacuare 1.920 m³ di sedimenti con una perdita di 691.200 m³ di volume idrico, pari al 2% della risorsa disponibile. Aumentando il tempo di evacuazione a 7 gg la perdita di risorsa idrica diventa considerevole.

Pertanto, si consiglia di effettuare più evacuazioni nell'arco dell'anno che consentano fra due successive evacuazioni il ripristino del volume idrico in invaso.

Escludendo il periodo siccitoso estivo si possono ipotizzare aperture giornaliere e con frequenze mensili nell'arco dell'anno che comunque non sarebbero sufficienti ad evacuare il volume di sedimenti annualmente depositati in invaso (88.559 m³/anno).

Prevedere evacuazioni a durata pluri-giornaliera comporterebbe un dispendio di risorsa idrica non sostenibile.

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti INVASO ARANCIO PROGETTO DI GESTIONE DELL' INVASO	REGIONE SICILIANA 
II164S-PGI5- RT-004-00	RELAZIONE INTEGRATIVA	Pag. 11 di 11

Se si mantengono le concentrazioni della miscela refluita ai livelli attualmente indicati dalla Regione Sicilia, al fine di contenere la sedimentazione in invaso bisogna attuare degli interventi di contenimento del trasporto solido a monte dell'invaso ed a scala di bacino. Tali interventi sono indicati nel Piano di Gestione ma per essere proposti devono essere concertati anche con gli altri enti di gestione del territorio.

- Al cap. 5 della "Parte Operativa", elaborato II164-PGI5-RT-002, si riporta la sommaria descrizione di un possibile intervento di rimozione dei sedimenti tramite draga refluite e deposito in geotubi. L'asportazione di un volume di sedimenti pari a 78.000 m³ viene valutata solo ai fini del mantenimento dell'efficienza dello scarico di fondo. Non è indicata la quota di ubicazione dei geotubi (di riposizionamento finale dei sedimenti dragati all'interno del bacino).

- Il Progetto di Gestione dell'invaso non fa menzione di interventi relativi alla rimozione dell'interrimento a tergo del paramento di monte della diga. Non sono state effettuate valutazioni sui possibili effetti della presenza dei sedimenti sul comportamento statico e sulla risposta sismica della struttura ad arco dello sbarramento.

Per quanto riguarda la **quota di riposizionamento finale dei geotubi** è indicata nella Tavola DT15 al centro dell'area destinata ai geotubi ed è 180 m slm.

Per quanto riguarda l'**efficacia del dragaggio proposto** esso interessa sia l'efficienza dello scarico di fondo, che l'efficienza dell'opera di presa con indicato nel Piano gestione. Come meglio specificato nella presente Relazione esso interessa anche i sedimenti depositati a tergo del paramento della diga (vedasi precedente capitolo 2.4)