

# ACCORDO DI COLLABORAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA

Tra  
Direzione Generale Assessorato dei Lavori Pubblici (DGLLPP)  
della Regione Autonoma della Sardegna  
e  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR)  
dell'Università degli Studi di Cagliari

*Finalizzato allo sviluppo di attività di ricerca per l'implementazione di un supporto tecnico specialistico per l'individuazione delle fasi di allerta a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi idrologici a valle delle grandi dighe, secondo le indicazioni della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014*

## Bacino vallivo della diga di Santa Vittoria sul fiume Tirso

**ALLEGATO**

**I.06**

**Relazione**

Responsabile Scientifico per DICAAR

*Prof. Giovanni Maria Sechi*

Elaborazioni

*Ing. Riccardo Zucca*

*Ing. Pino Frau*

*Cagliari, marzo 2023*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E  
ARCHITETTURA  
SEZIONE DI INGEGNERIA IDRAULICA

## Indice

1	Premessa.....	3
2	La diga di Santa Vittoria sul fiume Tirso.....	6
2.1	Organi di scarico .....	8
3	Regole operative per la gestione dell'invaso .....	10
4	Portate di riferimento ai sensi della Direttiva P.C.M. 08/07/2014 .....	11
4.1	Considerazioni preliminari .....	11
4.2	Q <sub>Amax</sub> per il bacino a valle dello sbarramento di Santa Vittoria .....	12
4.3	Q <sub>min</sub> per il bacino a valle dello sbarramento di Santa Vittoria .....	15
5	Sintesi dei valori critici di portata .....	16
6	Considerazioni conclusive.....	17



## 1 Premessa

La Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, "Indirizzi operativi inerenti all'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe", costituisce atto di indirizzo e coordinamento per la definizione del "Documento di Protezione civile" e per i provvedimenti che le regioni devono adottare nei territori a valle delle grandi dighe. La Direttiva individua, pertanto, gli indirizzi operativi che il Documento di Protezione Civile deve contenere per stabilire le condizioni di attivazione delle fasi di allerta per le finalità di sicurezza degli sbarramenti e di gestione del rischio idraulico nei territori a valle.

In particolare, al punto 2 della Direttiva è detto che ai fini dell'obiettivo di riduzione e gestione del rischio idraulico a valle della diga, il Documento di Protezione Civile deve contenere:

- le portate massime scaricabili dagli organi di scarico alla quota di massimo invaso e la portata massima transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica (denominata  $Q_{Amax}$ ) di cui al punto B) della circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806;

- i valori della/e portata/e di «attenzione scarico diga»  $Q_{min}$  e delle soglie incrementali  $\Delta Q$  di cui al successivo punto 2.4 nella Direttiva, funzionali agli ulteriori obblighi di comunicazione del Gestore.

Si ricorda, inoltre, che con Delibera N. 33/31 del 10/06/2016, la Giunta regionale della RAS, ha evidenziato la necessità della approvazione del Documento di Protezione Civile, previsto nella sopra citata Direttiva, per le c.d. "grandi dighe" ricadenti nella fascia di priorità 1. Pertanto, il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università degli Studi di Cagliari, sulla base di un Accordo di collaborazione firmato nel novembre 2016 con la Direzione Generale Assessorato Lavori Pubblici (DGLLPP) della RAS, ha fornito supporto tecnico specialistico per l'individuazione delle fasi di allerta a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi idrologici a valle delle grandi dighe di prima fascia, secondo le indicazioni della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, precedentemente richiamata.

Successivamente, nel maggio 2019, è stato firmato un nuovo Accordo di Collaborazione tecnico-scientifica tra la DGLLPP - Servizio opere idriche ed idrogeologiche (SOI) e il DICAAR per l'implementazione della medesima attività di supporto tecnico specialistico per l'individuazione delle fasi di allerta a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi idrologici a valle delle grandi dighe, secondo le indicazioni della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, con specifico riferimento alle **dighe di 2° Fascia**.

Come già evidenziato nella Relazioni predisposta dal DICAAR nei mese di luglio e novembre 2019, per quanto riguarda gli studi relativi alle dighe di 2° fascia si è previsto che le attività si sviluppino secondo una specifica articolazione: nella **Prima Fase**, già conclusa, sono state predisposte le Relazioni preliminari che hanno illustrato sinteticamente per le dighe di 2° fascia: 1) le caratteristiche degli sbarramenti e relativi invasi; 2) la validazione preliminare della massima portata  $Q_{Amax}$  comunicata dal Gestore della diga, transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza fluviale; 3) la valutazione preliminare della portata di attenzione  $Q_{min}$ .

È quindi prevista una **Seconda Fase** per la definizione conclusiva da parte del Tavolo Tecnico delle portate  $Q_{Amax}$ ,  $Q_{min}$  e delle soglie incrementali  $\Delta Q$  sulla base di **Relazioni monografiche**, come la presente, per ciascuna diga contenente le prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico a valle sulla base di specifiche modellazioni idrauliche.



Si ricorda, inoltre, che le dighe di 2° fascia sono state suddivise in una **Prima Parte** e in una **Seconda Parte**, come evidenziato di seguito in Tabella 1 e in Tabella 2. Tale suddivisione è stata determinata dalla difficoltà nel reperimento e disponibilità dei dati che non ha reso possibile completare in parallelo le schede per tutte le dighe.

In definitiva, nella **Prima Parte** di studio rientrano le 19 dighe analizzate nella Relazione preliminare predisposta dal DICAAR nel mese di luglio 2019, per le quali il DICAAR disponeva già in tale data il FCEM e il valore di QAm<sub>ax</sub> indicato dal gestore. La **Seconda Parte** comprende, invece, le rimanenti 21 dighe per alcune delle quali è stato possibile, peraltro, acquisire le informazioni mancanti.

Tabella 1 – Dighe di 2° fascia – I parte

Cod.	Diga	Corso d'acqua	Gestore
I.1	Monte Pranu	Rio Palmas	Enas
I.2	Bau Pressiu	Rio Mannu di Narcao	Enas
I.3	Punta Gennarta	Rio Canonica	Enas
I.4	Medau Zirimilis	Rio Casteddu	Enas
I.5	Rio Leni (Monte Arbus)	Rio Leni e rio Bidda Scema	Enas
I.6	Santa Vittoria	Fiume Tirso	Enas
I.7	Cuga	Rio Cuga	Enas
I.8	Surigheddu	Rio Quidongias	Enas
I.9	Simbirizzi	Stagno Simbirizzi	Enas
I.10	Liscia (Calamaiu)	Fiume Liscia	Enas
I.11	Santa Lucia	Rio Sa Teula	Enas
I.12	Flumineddu (Capanna Silicheri)	Rio Flumineddu	Enas
I.13	Monte su Rei	Rio Mulargia	Enas
I.14	Sa Forada	Rio Sa Forada	Enas
I.15	Benzone	Fiume Taloro	Enel Green Power S.p.A.
I.16	Cucchinadorza	Fiume Taloro	Enel Green Power S.p.A.
I.17	Gusana	Fiume Taloro	Enel Green Power S.p.A.
I.18	Olai	Rio Olai	Abbanoa S.p.A.
I.19	Sinnai (Cuili is Coccus)	Rio Santu Barzolu	Comune di Sinnai



Tabella 2 – Dighe 2° fascia – II parte

Cod.	Diga	Corso d'acqua	Gestore
II.1	Bidighinzu	Rio Bidighinzu	Enas
II.2	Monteponi	Rio Bellicai	Enas
II.3	Coxinas	Rio Coxinas	Enas
II.4	Monti di Deu	Rio Pagghiolu	Enas
II.5	Torrei	Rio Torrei	Enas
II.6	Sos Canales	Fiume Tirso	Enas
II.7	Mogoro	Rio Mogoro	Enas
II.8	Bau Muggeris	Fiume Flumendosa	Enel Green Power S.p.A.
II.9	Sa Teula	Rio Sa Teula	Enel Green Power S.p.A.
II.10	Bau Mela	Rio Bau Mela	Enel Green Power S.p.A.
II.11	Bau Mandara	Rio Bau Mandara	Enel Green Power S.p.A.
II.12	Corongiu 2	Rio Bau Filixi e Rio Corr'e Cerbu	Abbanoa S.p.A.
II.13	Corongiu 3	Rio Bau Filixi	Abbanoa S.p.A.
II.14	La Maddalena (Puzzoni)	Fosso Vena Lunga e Fosso Gambino	Abbanoa S.p.A.
II.15	Caprera (Fosso Stefano)	Fosso Stefano	Sezione del Genio Militare per la Marina di Cagliari
II.16	Minghetti	Rio Istitti	Consorzio Bonifica Sardegna Centrale
II.17	Bunnari Alta	Rio Bunnari	Comune di Sassari
II.18	Perdu Mulas	Rio Bacch'e Linna	Azienda Agricola Manca di Villahermosa
II.19	Donegani	Rio Mannu di Montevecchio	Comune di Arbus
II.20	Gutturu Mannu	Rio Gutturu Mannu	Regione Autonoma della Sardegna
II.21	Rio Perdosu	Rio Perdosu	Società Progetto Esmeralda s.r.l.

Nella presente relazione sono illustrate le analisi ed i risultati della modellazione realizzata dal DICAAR per il bacino vallivo alla **diga di Santa Vittoria sul fiume Tirso, con codice I.06**. Si forniscono preliminarmente alcuni elementi descrittivi dello sbarramento e dell'invaso; quindi, si indicano le portate di riferimento, valutate ai sensi della Direttiva P.C.M. del 8 luglio 2014 e si illustrano le simulazioni idrauliche del deflusso nel tratto d'alveo a valle dell'invaso fino alla foce.



## 2 La diga di Santa Vittoria sul fiume Tirso

La diga di Santa Vittoria sbarrava il fiume Tirso nel territorio dei Comuni di Ollastra e Zerfaliu (OR). L'opera assolve ai compiti di regolazione delle portate per derivazione a scopo principalmente irriguo e di laminazione delle piene, ed è attualmente gestita da Enas.

Lo sbarramento, ultimato nel 1930, è classificabile come traversa fluviale ed è realizzato in calcestruzzo con tracciato planimetrico rettilineo, costituito da una soglia sfiorante suddivisa in 9 luci provviste di paratoie e da due canali di scarico nelle due estremità. L'opera è alta 15.25 m ed ha uno sviluppo al coronamento di 180 m. Lo sbarramento determina un invaso con capacità totale di invaso di 2.8 milioni di metri cubi.



Figura 1 – Diga di Santa Vittoria, vista da sponda sinistra di valle

Di seguito si riportano:

- l'inquadramento del bacino idrografico (Figura 2);
- le caratteristiche dello sbarramento e dell'invaso (Tabella 3);
- la curva d'invaso, fonte F.C.E.M<sup>1</sup>. (Figura 3).

---

<sup>1</sup> Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione (F.C.E.M.) della Diga di Santa Vittoria (fiume Tirso). Direzione Generale per le Dighe, le Infrastrutture Idriche ed Elettriche. Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari.

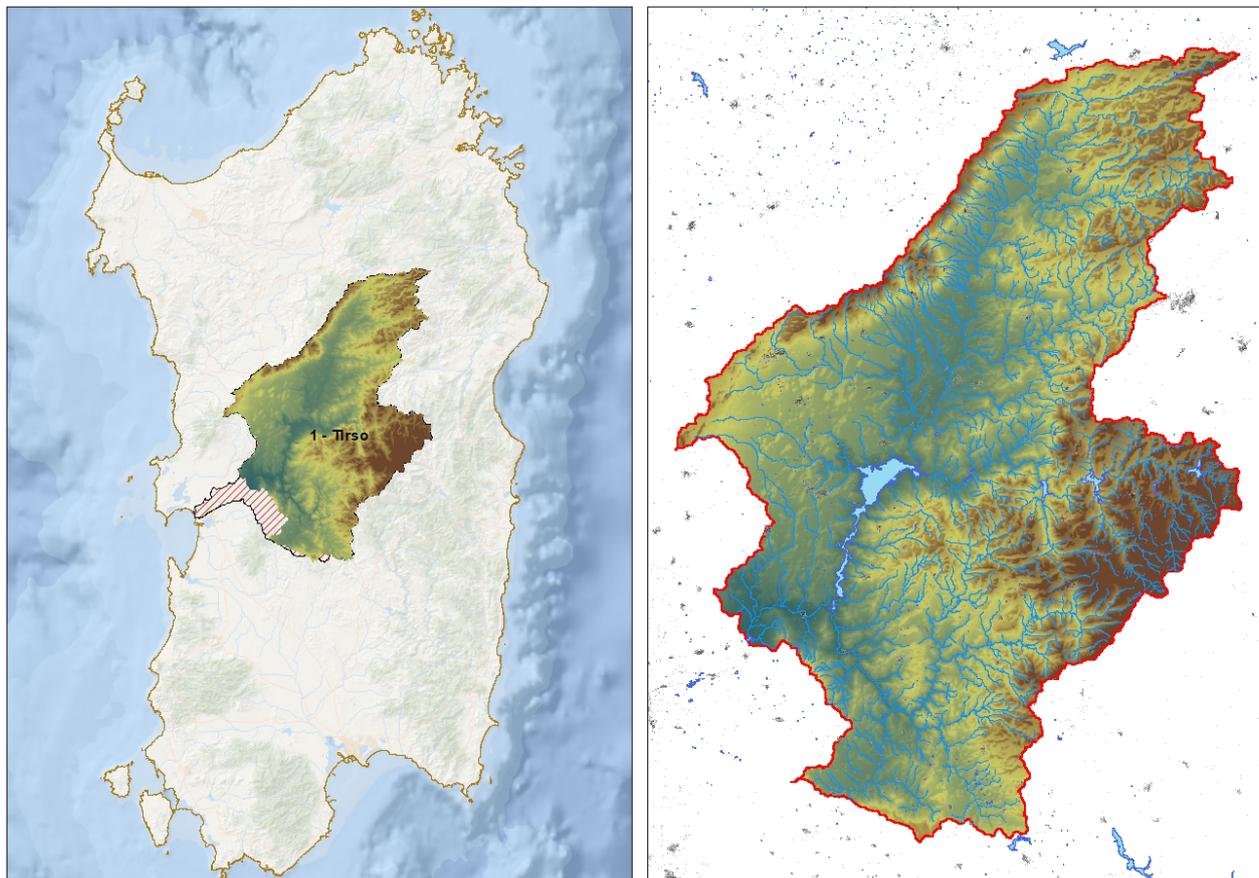


Figura 2 – Inquadramento bacino idrografico

Tabella 3 – Caratteristiche della diga di Santa Vittoria e del relativo invaso

<b>Tipologia diga</b>	Traversa fluviale in calcestruzzo
<b>Gestore</b>	Enas
<b>Altezza sbarramento</b>	15.25 m
<b>Quota di massimo invaso</b>	19.75 m s.l.m.
<b>Quota massima regolazione</b>	17.3 m s.l.m.
<b>Volume totale di invaso</b>	$2.8 \times 10^6 \text{ m}^3$
<b>Volume utile di regolazione</b>	$0.9 \times 10^6 \text{ m}^3$
<b>Superficie del bacino imbrifero sotteso</b>	3'296 km <sup>2</sup>
<b>Organi di scarico</b>	Scarico di superficie Sghiaiatori
<b>Portata scaricata alla quota di massimo invaso</b>	Totale: 3'047 m <sup>3</sup> /s Scarico di superficie: 2'517 m <sup>3</sup> /s Sghiaiatori: 530 m <sup>3</sup> /s
<b>Stato dell'autorizzazione all'invaso</b>	Autorizzata la quota di massima regolazione

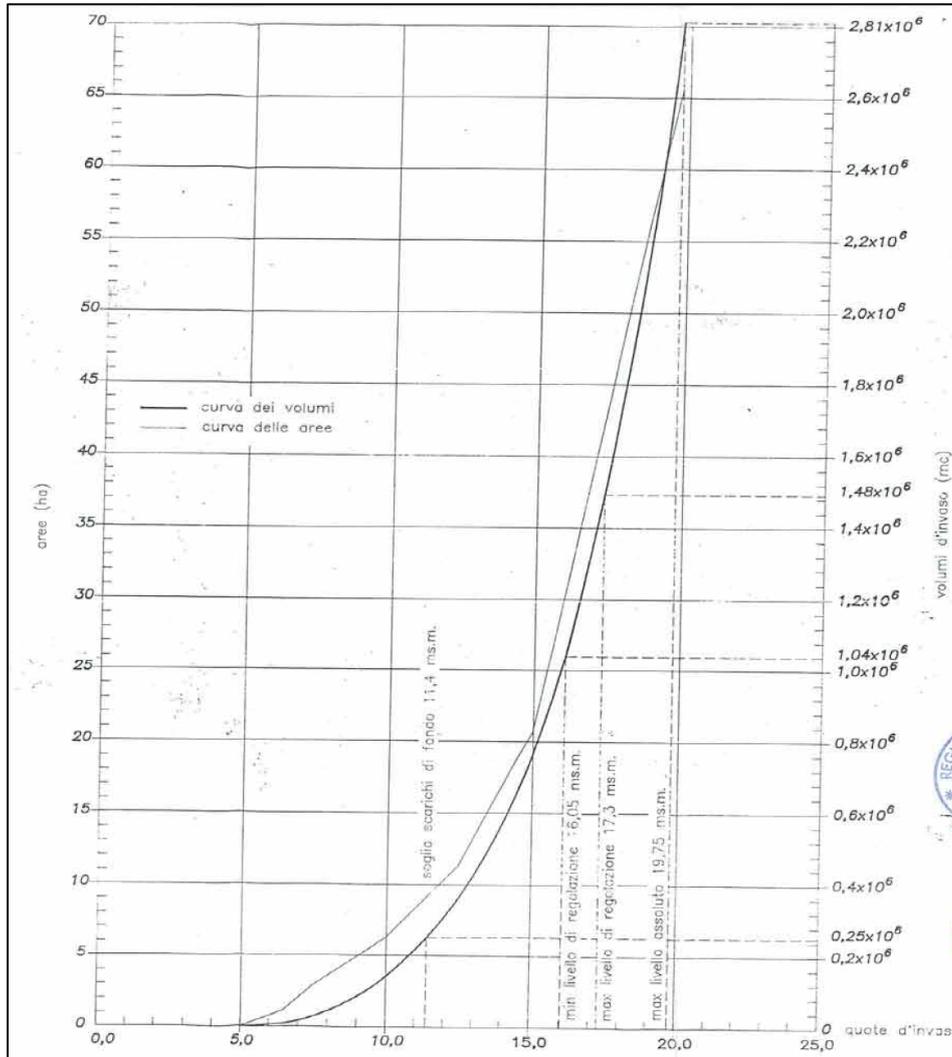


Figura 3 – Curva di invaso

## 2.1 ORGANI DI SCARICO

La diga è dotata di uno scarico di superficie e di due sghiaiatori.

Di seguito se ne riportano le descrizioni, come riportato nel F.C.E.M.

La portata scaricata con livello d'invaso a quota 19.75 m s.l.m. (quota massimo invaso) è pari a:

- dallo scarico di superficie  $2'517 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- dai due sghiaiatori  $530 \text{ m}^3/\text{s}$ ;

per un totale di  $3'047 \text{ m}^3/\text{s}$ .



## Scarico di superficie

Lo scarico di superficie è costituito da una soglia sfiorante a quota 16.05 m s.l.m. suddivisa in 9 luci, con sviluppo complessivo al netto delle pile di 158.61 m. Ogni soglia è presidiata da paratoia piana a strisciamento a comando oleodinamico di altezza pari a 1.25 m.

## Sghiaiatori

Sono costituiti da due canali di scarico ubicati alle due estremità dello sbarramento. Ciascun canale è presidiato da una paratoia piana su ruote delle dimensioni di 6 x 6 m, comandata mediante pistoni di azionamento oleodinamico.

Le portate scaricate in funzione della quota di invaso sono riportate nella seguente figura, in cui si considerano le paratoie di ciascun organo completamente sollevate.

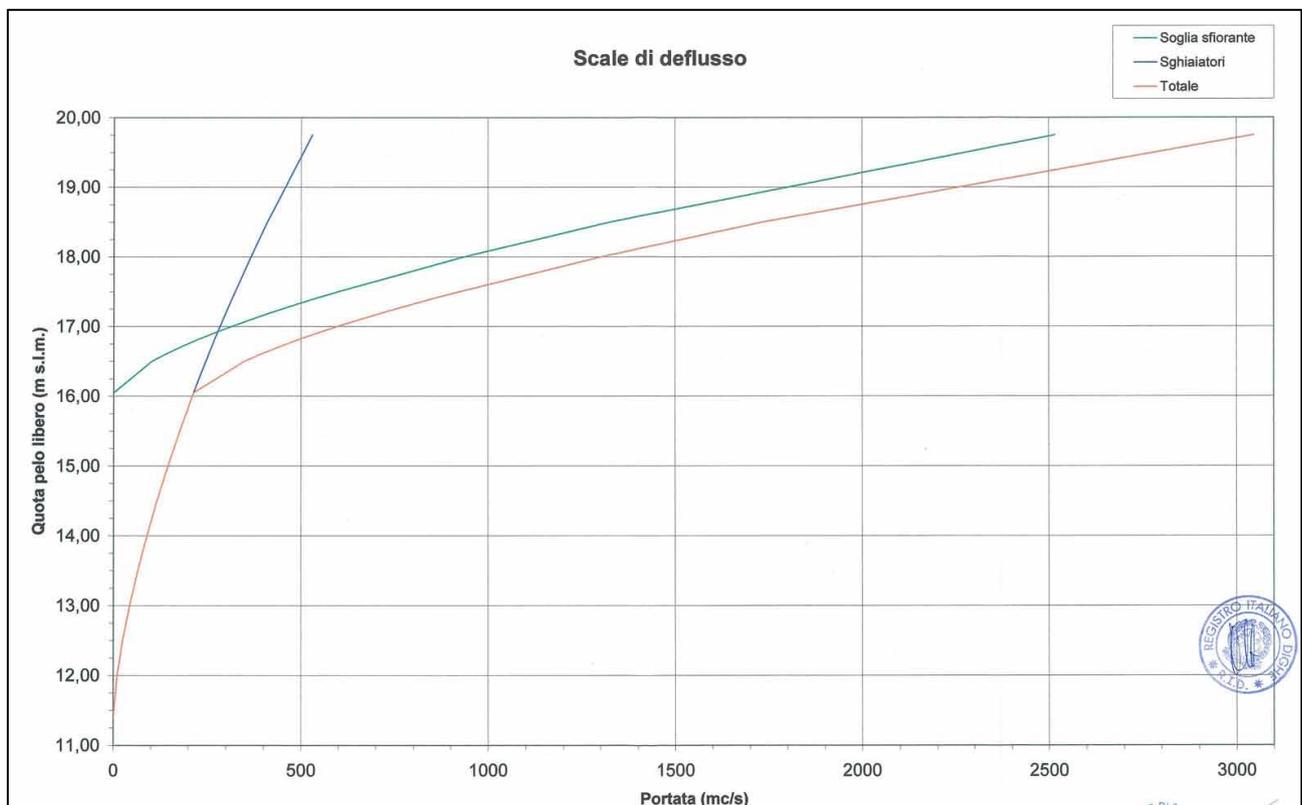


Figura 4 – Scale di deflusso degli scarichi



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI**  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E  
ARCHITETTURA  
SEZIONE DI INGEGNERIA IDRAULICA

### **3 Regole operative per la gestione dell'invaso**

La gestione attuale della diga di Santa Vittoria non prevede limitazioni di invaso, né di tipo autorizzativo né da parte del gestore.

Lo stato dell'autorizzazione all'invaso consente infatti il raggiungimento della quota di massima regolazione, pari a 17.30 m s.l.m.



## 4 Portate di riferimento ai sensi della Direttiva P.C.M. 08/07/2014

### 4.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Con riferimento a quanto richiesto dalla Direttiva P.C.M. del 8 luglio 2014, il Tavolo Tecnico, con verbale del 08/09/2016 e in successive riunioni, ha condiviso la definizione delle seguenti portate di riferimento:

- **Q<sub>Amax</sub>** è la massima portata transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica in assenza di argini o all'interno degli argini per i fiumi arginati fino alla foce; la Q<sub>Amax</sub> è riferita alla gestione ordinaria dello sbarramento;
- **Q<sub>min</sub>** è la portata che indica il valore di attenzione del gestore della diga in fase di evento di piena;
- **ΔQ** sono i livelli incrementali rispetto a Q<sub>min</sub> che mettono in crisi aree coltivate, edifici, cave, ecc. in fase di piena.

Il Tavolo Tecnico ha altresì convenuto che:

- il valore di **Q<sub>Amax</sub>** in assenza di arginature si possa ipotizzare pari alla portata indicata nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)<sup>2</sup> riferita alla piena ordinaria con tempo di ritorno di 2 anni e scaricata a valle in condizioni di gestione ordinaria della diga. Inoltre, procedendo verso la foce il valore di Q<sub>Amax</sub> potrà essere incrementato per tener conto dei contributi idrologici dei bacini residui a valle diga. Nel caso di alveo arginato fino alla foce, la portata **Q<sub>Amax</sub>** può essere determinata pari alla capacità di deflusso nella sezione idraulica definita dagli argini.
- il valore di **Q<sub>min</sub>** è da valutarsi con riferimento ai livelli di criticità presenti lungo il corso d'acqua. Tale valore è quindi da valutare in relazione alle caratteristiche dell'opera di sbarramento analizzata e delle peculiarità dell'asta e del bacino idrografico di valle. In prima istanza, poiché il gestore attiva la fase di «allerta per rischio idraulico» quando le portate complessivamente scaricate dalla diga per mantenere le soglie di invaso previste nel piano di laminazione, inclusi gli scarichi a soglia libera e le portate turbinate (se rilevanti per entità e luogo di restituzione), superano un valore critico, si è in genere considerato un criterio di definizione del **Q<sub>min</sub>** che fa riferimento al valore massimo scaricato in corrispondenza delle soglie di invaso previste nel piano di laminazione. Qualora il piano di laminazione non sia ancora stato redatto, si è convenuto di far riferimento alle soglie di invaso assunte come riferimento dal gestore.
- Ugualmente, i valori di **ΔQ** oltre che con riferimento a valori incrementali rispetto a Q<sub>min</sub> che mettono in condizioni di criticità le infrastrutture presenti a valle, aree coltivate, cave, ecc. potranno essere valutati in relazione a valori di scarico dalla diga in corrispondenza di soglie predefinite di invaso e della capacità di efflusso dagli organi di scarico.

<sup>2</sup> Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.). Regione Autonoma della Sardegna



Il Tavolo Tecnico ha convenuto che, in assenza di un adeguato sistema di monitoraggio sui deflussi provenienti dal bacino residuo vallivo, la valutazione del  $Q_{min}$  e degli eventuali  $\Delta Q$  debba necessariamente essere definito sulla base di considerazioni cautelative e debbano essere posti in relazione alle portate scaricate al superamento dei valori di soglia ammessi nell'invaso.

#### 4.2 Q<sub>MAX</sub> PER IL BACINO A VALLE DELLO SBARRAMENTO DI SANTA VITTORIA

Il PSFF ha suddiviso il bacino idrografico del fiume Tirso in 16 sottobacini definiti sulla base di altrettante sezioni di chiusura lungo l'asta principale del corso d'acqua, identificate con le lettere da A fino a R – foce (v. Figura 5). La diga di Santa Vittoria corrisponde alla sezione Q, a monte della quale sono ubicate le dighe di Cantoniera e di Pranu Antoni.

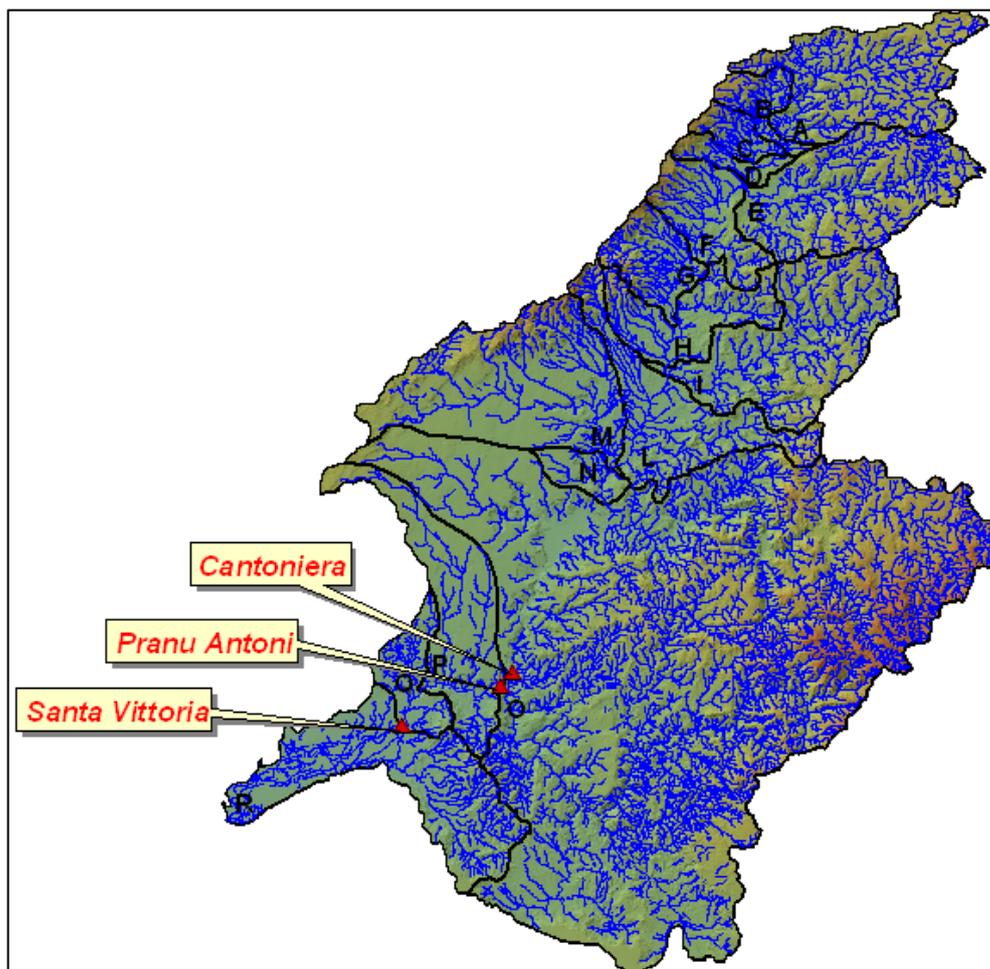


Figura 5 – Sottobacini del bacino idrografico del fiume Tirso (fonte PSFF)



La metodologia di calcolo utilizzata in PSFF, per la determinazione della portata al colmo nell'idrogramma sintetico ipotizzato per i diversi tempi di ritorno, è di tipo diretto ed è basato sulla distribuzione probabilistica TCEV regionalizzata<sup>3</sup>.

L'effetto di laminazione degli invasi Cantoniera e Pranu Antoni è stato valutato tramite l'applicazione dell'equazione di continuità dei laghi, considerando l'idrogramma di ingresso per ciascuna portata di piena per differente tempo di ritorno, le caratteristiche dell'invaso e degli organi di scarico di ciascun invaso. Infine, la propagazione della portata laminata nei sottobacini a valle delle due dighe è stata valutata attraverso la metodologia di Marone, che tiene conto delle principali variabili che governano il processo di laminazione.

Nel PSFF è stato invece trascurato, in favore di sicurezza, l'effetto di laminazione della traversa di Santa Vittoria, date le ridotte dimensioni dell'invaso.

Le portate con i valori di  $Q_{Tr2}$  definite in PSFF, ovvero le portate di picco con tempo di ritorno pari a 2 anni comprensive dell'effetto di laminazione degli invasi di Cantoniera e Pranu Antoni, per le sezioni del tratto terminale del bacino del fiume Tirso, sono riportate in Tabella 4. In corrispondenza della sezione immediatamente a valle della diga di Santa Vittoria il valore di  $Q_{Tr2}$  è pari a  $460 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Figura 6 – Tratto terminale del fiume Tirso (fonte PSFF)

<sup>3</sup> Cao C., Sechi G.M., Becciu G. (1988). Analisi regionale per la valutazione probabilistica delle piene in Sardegna. XXI Convegno di Idraulica e costruzioni idrauliche. L'Aquila.



Tabella 4 – Valori di  $Q_{Tr2}$

Sezione	$Q_{Tr2}$
	[m <sup>3</sup> /s]
N	353
O (dighe Cantoniera e Pranu Antoni)	381
P	442
Q (diga Santa Vittoria)	460
R (foce)	536

Il corso d'acqua vallivo alla diga di Santa Vittoria è tuttavia caratterizzato da specifiche criticità che non consentono a valle della diga di adottare il criterio generale, sopra definito, tale per cui si può ipotizzare  $Q_{Amax} = Q_{Tr2}$ .

Le criticità del tratto vallivo alla diga di Santa Vittoria sono già state esaminate nell'ambito delle analisi effettuate, sempre ai sensi della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, per le dighe di Eleonora d'Arborea (comunemente denominata "diga Cantoniera") e per la traversa Pranu Antoni, entrambe ubicate a monte della diga di Santa Vittoria.

Il valore di portata  $Q_{Amax}$  definito dal Tavolo Tecnico per le due dighe di monte è pari a 140 m<sup>3</sup>/s. Si rimanda alla relazione DICAAR predisposta per il Tavolo Tecnico in data ottobre 2016 per le relative considerazioni.

Si evidenzia inoltre che il Gestore Enas, con nota Prot. 15636 del 20/07/2018 inviata via PEC a riscontro della nota della DG dell'Assessorato LLPP n. 23761 del 06/07/2018, ha comunicato un valore pari a 130 m<sup>3</sup>/s come portata massima transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica.

Pertanto, sulla base di queste considerazioni, si propone al Tavolo Tecnico di adottare valori più cautelativi nella definizione della portata  $Q_{Amax}$ , assumendo il valore  $Q_{Amax} = 140 \text{ m}^3/\text{s}$ , significativamente inferiore rispetto alla portata di piena biennale laminata di norma considerata, ma coerente con il valore adottato per le due dighe di monte e con quanto indicato dal Gestore Enas.

**Poiché nella situazione attuale si è in assenza di un sistema di monitoraggio degli apporti nel bacino residuo, vallivi alla diga, si è ritenuto cautelativo assumere  $Q_{Amax}$  costante nel bacino vallivo e pari alla portata in uscita dalla diga di 140 m<sup>3</sup>/s fino alla foce.**

Tale assunzione è giustificata anche in considerazione del fatto che la portata  $Q_{Amax}$  è riferita alla gestione ordinaria della diga, ai soli fini della definizione della pertinenza idraulica, e quindi in assenza di un evento di piena che determini un incremento della portata procedendo verso valle.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E  
ARCHITETTURA  
SEZIONE DI INGEGNERIA IDRAULICA

### 4.3 QMIN PER IL BACINO A VALLE DELLO SBARRAMENTO DI SANTA VITTORIA

Il valore di portata  $Q_{min}$  definito dal Tavolo Tecnico per le dighe Cantoniera e Pranu Antoni è pari a  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tale valore deriva da specifiche criticità dell'abitato di Fordongianus, in prossimità delle due dighe. Si rimanda alla relazione DICAAR predisposta per il Tavolo Tecnico in data ottobre 2016 per le relative considerazioni.

Poiché la diga di Santa Vittoria è ubicata a valle del centro urbano di Fordongianus ed in considerazione della assenza di criticità vallive che richiedano limitazioni nel valore della  $Q_{min}$ , come sarà illustrato di seguito riprendendo la stessa relazione DICAAR del 2016, si propone al Tavolo Tecnico che per la diga in esame si possa considerare per  $Q_{min}$  lo stesso valore di  $Q_{Amax}$ , pari quindi a  $140 \text{ m}^3/\text{s}$ .



## 5 Sintesi dei valori critici di portata

Di seguito si riportano i valori crescenti di portata critica **Q<sub>c</sub>** per le infrastrutture vallive alla traversa di Pranu Antoni interessate dal deflusso di piena.

Detti valori sono estratti dalla relazione DICAAR predisposta per il Tavolo Tecnico in data ottobre 2016 per le aste vallive alle dighe di Cantoniera e Pranu Antoni. A tale relazione si rimanda per ulteriori approfondimenti sui risultati della modellazione idraulica dell'asta fluviale del fiume Tirso nel tratto compreso tra la traversa Pranu Antoni e la foce.

**Tabella 5 – Valori critici di portata del bacino del Tirso a valle della traversa Pranu Antoni**

	<b>Portata</b>	<b>Criticità</b>
Qc1	140 m <sup>3</sup> /s	Centro abitato di Fordongianus ( <i>sezione a monte della diga di Santa Vittoria</i> )
Qc2	200 m <sup>3</sup> /s	Attraversamento strada comunale di Sili
Qc3	400 m <sup>3</sup> /s	Attraversamento SS388 Simaxis - Villanova Truschedu
Qc4	800 m <sup>3</sup> /s	Attraversamento SP9 S.Vero Congius – Zerfaliu
Qc5	2450 m <sup>3</sup> /s	Argine di destra (progress. m 9412 )
Qc6	3200 m <sup>3</sup> /s	Attraversamento SP15 Simaxis – Solarussa
Qc7	3400 m <sup>3</sup> /s	Argine di sinistra (progress. m 18632)
Qc8	3600 m <sup>3</sup> /s	Ponte ferroviario Solarussa
Qc9	3650 m <sup>3</sup> /s	Argine di sinistra (progress. m 13229)
Qc10	3700 m <sup>3</sup> /s	Argine di destra (progress. m 5737 )
Qc11	3800 m <sup>3</sup> /s	Argine di destra (progress. m 15225 )
Qc12	3945 m <sup>3</sup> /s	Argine di sinistra (progress. m 6426)
Qc13	4000 m <sup>3</sup> /s	Argine di destra (progress. m 23126 )
Qc14	4600 m <sup>3</sup> /s	Argine di sinistra (progress. m 18133)
Qc15	4736 m <sup>3</sup> /s	Ponte SP 56 (Rimedio)
Qc16	5100 m <sup>3</sup> /s	Attraversamento strada per Torregrande (Brabau)



## 6 Considerazioni conclusive

Nel presente documento sono state definite le portate di riferimento per la diga di Santa Vittoria, ai sensi della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, prendendo in esame il corso del fiume Tirso compreso fra il suddetto sbarramento e la foce.

In considerazione di quanto stabilito per le dighe di monte, Cantoniera e Pranu Antoni, e di specifiche criticità che interessano il tratto dell'asta fluviale in esame, per la diga di Santa Vittoria si propone il valore **Q<sub>Amax</sub> = 140 m<sup>3</sup>/s**, significativamente inferiore rispetto alla portata di piena biennale laminata (pari a 460 m<sup>3</sup>/s) di norma considerata dal Tavolo Tecnico, ma coerente con le indicazioni fornite dal Gestore dell'invaso e con i risultati della modellazione effettuate per le dighe di Cantoniera e Pranu Antoni.

Per l'attività preventiva di Protezione Civile, con riferimento di attenzione che deve svolgere il Gestore della diga in fase di evento di piena, si propone al Tavolo Tecnico che per il tratto vallivo alla diga in esame si possa considerare per **Q<sub>min</sub>** lo stesso valore di Q<sub>Amax</sub>, e quindi **assumere per la Q<sub>min</sub> ugualmente la portata di 140 m<sup>3</sup>/s**.

**Per quanto riguarda le interazioni della corrente con le principali infrastrutture presenti lungo il corso del fiume Tirso, a valle della diga di Santa Vittoria fino alla foce, si può affermare che risultano tutte compatibili con il transito della Q<sub>min</sub>, ad eccezione dei guadi su strade secondarie presenti lungo il corso del fiume, potenzialmente in crisi già per portate di pochi metri cubi al secondo, per i quali occorre definire opportune procedure di messa in sicurezza nei Piani di Protezione Civile Comunali in funzione delle allerte meteo diramate dal CFD.**

Il valore di **Q<sub>soglia</sub>**, assunto come soglia di portata al sotto della quale non è previsto l'obbligo di comunicazione di scarico da parte del Gestore anche in caso di assenza di eventi di piena previsti o in atto, come richiesto al punto 2.5 della sopracitata Direttiva, potrà essere valutato dal Tavolo Tecnico sulla base delle criticità sopra illustrate e della acquisizione di ulteriori informazioni provenienti dai Comuni interessati.

Si propone al Tavolo Tecnico un valore di circa **60 m<sup>3</sup>/s** in quanto, sulla base anche dei precedenti studi e modellazioni per le dighe di Cantoniera e Pranu Antoni, tale valore di portata è compatibile con il transito nell'ambito inalveato, senza interessare le golene nel tratto regolarizzato vallivo, e contiene abbondantemente la portata turbinabile alla diga di Pranu Antoni pari a circa 30 m<sup>3</sup>/s.

Si evidenzia la necessità di una verifica su questo aspetto da parte degli Enti che compongono il Tavolo Tecnico, valutandone le conseguenti implicazioni non unicamente riportabili alle criticità idrauliche sopra evidenziate sulla base della modellazione idraulica. È infatti previsto dall'Accordo tra il DICAAR e la DGLLPP che sia verificata dal Tavolo Tecnico la congruenza dei risultati provenienti dal modello idraulico predisposto dal DICAAR con eventuali ulteriori criticità a valle delle dighe nel definire le Relazioni previste dalla Delibera RAS 33/31 del 10/06/2016.

Sulla base della modellazione idraulica del corso d'acqua si sono individuati gli incrementi di portata che mettono in crisi alcuni elementi antropici.

Pertanto, in relazione alla opportunità di inserire **soglie incrementalì ΔQ** nei valori di portata scaricata dalla diga, al fine evidenziare la possibilità di ulteriori criticità vallive, sulla base di quanto sopra evidenziato



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI**  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E  
ARCHITETTURA  
SEZIONE DI INGEGNERIA IDRAULICA

operando in termini cautelativi, si ritiene che si possano considerare i seguenti valori critici di portata scaricata dalla diga:

- **300 m<sup>3</sup>/s;**
- **600 m<sup>3</sup>/s.**

**Tali valori sono da intendersi come soglie incrementali, comprensivi della portata  $Q_{min}$  e, quindi, come valori complessivi di portata scaricata dalla diga al fine evidenziare ulteriori criticità vallive.**

La possibilità di definire soglie incrementali  $\Delta Q$  che tengano conto del contributo del bacino residuo potrà essere presa in esame solo in presenza di un adeguato sistema di previsione e monitoraggio dei deflussi, purtroppo ancor oggi non disponibile nel bacino vallivo del fiume Tirso.