

Tavolo Tecnico di cui all'articolo 50 "Piani di laminazione" delle Norme di Attuazione del PAI, integrate con la deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30.07.2015

**Verifica della capacità di Laminazione dell'invaso di Is Barroccus
sul Fiume Fluminimannu nel Comune di Isili
(Direttiva P.C.M. 27/02/2004)**

Premesso che:

L'articolo 17, comma 2 del D.Lgs. 1/2018 "Codice della protezione civile" prevede che " il governo e la gestione del sistema di allerta sono assicurati dal Dipartimento della protezione civile e dalle Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, che ne garantiscono il funzionamento e l'attività utilizzando: a) per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi, la rete dei Centri funzionali già disciplinata dalla direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri 27 febbraio 2004, pubblicata nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 59 dell'11 marzo 2004, le strutture preposte alla gestione dei servizi meteorologici a livello nazionale e regionale, le reti strumentali di monitoraggio e sorveglianza, nonché i Centri di competenza di cui all'articolo 21. "

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004, recante "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile" e s.m.i., in particolare al punto 5 concernente le misure di previsione e prevenzione non strutturale finalizzate al governo delle piene, evidenzia che:

- nei bacini idrografici in cui sono presenti invasi artificiali di interesse regionale o interregionale, le Regioni devono organizzare un'adeguata attività di regolazione dei deflussi per fini di protezione civile;
- le Regioni individuano l'Autorità responsabile del governo delle piene che, con il concorso dei Centri Funzionali, delle Autorità di Bacino, del Registro italiano delle dighe, degli Uffici territoriali di Governo, delle Autorità responsabili dei piani di emergenza provinciali e del Presidio territoriale, assicuri la massima laminazione della piena, attesa o in atto, e lo sversamento in alveo di portate non pericolose per i tratti del corso d'acqua a valle;
- per gli invasi artificiali che presentano caratteristiche idonee per un loro efficace utilizzo ai fini della laminazione delle piene, le Regioni, con il concorso tecnico dei Centri Funzionali, delle Autorità di bacino e del Registro italiano dighe e d'intesa con il gestore, sotto il coordinamento del Dipartimento della protezione civile, predispongono e adottano un piano di laminazione preventivo.

L'articolo 50 "Piani di laminazione" delle Norme di Attuazione del PAI, integrate con la deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30.07.2015, in riferimento alla predetta Direttiva, testualmente recita:

1. In attuazione della Direttiva PCM 27.02.04, entro 3 mesi dalla deliberazione di adozione da parte del Comitato Istituzionale delle norme del presente Titolo V, l'Autorità di Bacino provvede

ad istituire un Tavolo Tecnico con il compito di coordinare le attività di redazione dei piani di laminazione contenenti le azioni di regolazione dei deflussi dalle dighe nel corso di eventi di piena.

2. A tal fine deve essere primariamente valutata, attraverso studi specifici, l'influenza che possono esercitare i volumi accumulabili negli invasi sulla formazione e propagazione dell'onda di piena a valle; in base ai risultati di tali valutazioni ed alle condizioni di esercizio delle singole dighe, devono essere individuati quegli invasi che potrebbero essere effettivamente utili alla laminazione delle piene e quindi ad una riduzione del rischio idraulico a valle degli invasi stessi.
3. Per tali invasi, i piani di laminazione sono predisposti dalla struttura della Regione responsabile del governo delle piene, con il concorso tecnico dei Centri Funzionali decentrati, dell'Autorità di bacino e del Registro italiano dighe, d'intesa con i gestori, sotto il coordinamento del Dipartimento della protezione civile.

La Giunta regionale con Deliberazione n. 33/31 del 10.6.2016 ha deliberato in merito agli adempimenti dell'Autorità idraulica per l'alveo a valle delle grandi dighe, previsti dalla Direttiva P.C.M. 8 luglio 2014 recante indirizzi operativi inerenti all'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui sono presenti grandi dighe.

Considerato che:

- l'Autorità di bacino della Sardegna, come contributo ai lavori del Tavolo Tecnico, ha comunicato di poter mettere a disposizione la propria collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura (DICAAR) dell'Università di Cagliari, nell'ambito dell'Accordo di collaborazione finalizzato alla predisposizione del Piano di Gestione del rischio di alluvione sui principali corsi d'acqua della Sardegna.
- non risulta ancora individuata la struttura della Regione responsabile del governo delle piene e che, nelle more di tale individuazione, il tavolo tecnico istituito come sopra, ha preso in considerazione, con il supporto degli studi sviluppati Università di Cagliari-DICAR, la verifica della capacità di laminazione dell'invaso sotteso dalla diga di Is Barrocos sul Fiume Fluminimannu da proporre, a termini della normativa vigente, alla approvazione della Giunta regionale.
- la diga di Is Barrocos sbarra il fiume Fluminimannu nel territorio del comune di Isili. L'opera assolve principalmente ai compiti di regolazione ed è attualmente gestita dall'Ente Acque della Sardegna (Enas).

Rilevato che:

- la Direttiva P.C.M. 8 luglio 2014 stabilisce: *“Per diversi e possibili prefigurati scenari d'evento e per ciascuna diga, il piano di laminazione deve prevedere le misure e le procedure da adottare che, pur definite tenendo in buon conto sia la mitigazione degli effetti a valle dell'invaso, sia la sicurezza delle opere, sia l'esigenza di utilizzazione dei volumi invasati, non possono comunque non essere finalizzate alla salvaguardia della incolumità della vita umana, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente*

territorialmente interessati dall'evento”;

- lo Studio del DICAAR ha quindi sviluppato gli elementi tecnico-scientifici utili ad evidenziare le utilità generate dall'invaso rispetto ai due obiettivi conflittuali di protezione dalle piene e di soddisfacimento dei fabbisogni idrici dell'area servita con le risorse idriche accumulate nel serbatoio;
- si evidenzia che la diga è del tipo muraria a gravità ordinaria, alta 38.5 m con uno sviluppo del coronamento di 160 m. e che ha le seguenti caratteristiche in termini di volumi di invaso:

Volume totale di invaso (Mm ³)	14.04
Volume utile di regolazione (Mm ³)	11.96
Volume di Laminazione (Mm ³)	1.80

- L'opera di sbarramento è dotata di uno scarico di fondo e di uno scarico di superficie costituito da tre soglie di cui due libere e una centrale munita di paratoia a settore. La portata esitata è pari:

1. alla quota di massimo invaso, 414.55 m s.l.m.:

- dallo scarico di superficie 591 m³/s;
- dallo scarico di fondo 61 m³/s.

- in sede di Tavolo Tecnico è stato richiesto di verificare in termini di modellazione del sistema di approvvigionamento idrico facente capo all'invaso il soddisfacimento delle utenze ad esso collegato utilizzando il software di simulazione WARGI-SIM. Tale procedura si è resa necessaria al fine di valutare l'ipotesi di un'eventuale riduzione del volume di regolazione dell'invaso a vantaggio della laminazione
- si evidenzia che il sistema idrico riferito all'invaso di Is Barrocos è costituito dall'omonimo invaso che alimenta un'unica utenza civile ad esso direttamente collegata. L'utenza può essere approvvigionata in condizioni di emergenza anche dalla risorsa prelevata, tramite sollevamento, dall'invaso del Medio Flumendosa. Tale collegamento non è stato inserito nella modellazione per meglio evidenziare le effettive potenzialità dell'invaso.;
- si riporta l'idro-esigenza media mensile ed annuale dell'utenza civile presente nel sistema. I valori sono stati ricavati sulla base delle erogazioni dall'invaso a partire dal 2008 e sono stati forniti dall'Ente Gestore (Enas)

Idroesigenza [Mm ³]	Ott.	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Totale
Civile	0.76	0.68	0.67	0.62	0.52	0.56	0.52	0.60	0.69	0.76	0.87	0.79	8.04

- si evidenzia che gli input idrologici utilizzati nella modellazione del sistema idrico sono stati estratti dal documento regionale di Piano Stralcio di Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI)12, mentre, in una seconda fase, sono state considerate le serie ricostruite nello studio SISS-21; in particolare gli input idrologici medi mensili e totale annuo sono i seguenti:

Risorsa	Ott [Mm ³]	Nov. [Mm ³]	Dic. [Mm ³]	Gen. [Mm ³]	Feb. [Mm ³]	Mar. [Mm ³]	Apr. [Mm ³]	Mag [Mm ³]	Giu. [Mm ³]	Lug. [Mm ³]	Ago. [Mm ³]	Set. [Mm ³]	Totale [Mm ³]
Is Barrocos	0.4	1.0	1.8	2.1	2.5	2.3	1.0	0.6	0.3	0.1	0.0	0.1	12.3

- si evidenzia che per calcolare adeguatamente il volume di evaporazione al variare del volume invasato, tratte dal PSURI che definisce tali valori in funzione dei dati climatici e geografici caratterizzanti la zona dell'opera di sbarramento.

Mese	Gruppo A [mm]
Gennaio	49.5
Febbraio	57.0
Marzo	85.5
Aprile	99.0
Maggio	154.5
Giugno	184.5
Luglio	247.5
Agosto	228.0
Settembre	156.0
Ottobre	103.5
Novembre	82.5
Dicembre	57.0
TOTALE	1'504

Nello specifico la diga di Is Barrocos appartiene al gruppo A definito dal PSURI a cui corrispondono i seguenti coefficienti "a" e "b" per la stima dell'altezza di evaporazione:

Invaso	Is Barrocos
Gruppo	A
Coefficiente "a"	0.248
Coefficiente "b"	0.615

- Dall'analisi dello schema idrico nelle attuali condizioni gestionali considerando gli input idrologici del PSURI, con l'obiettivo di valutare la potenzialità di erogazione dell'invaso, sono stati ricavati i seguenti dati di invasato

Invaso	Volume utile di regolazione	Volume utile di regolazione medio mensile		Numero di anni con sfioro		Sfioro medio negli con sfioro
	[Mm ³]	[Mm ³ /mese]	[%]	[-]	[%]	[Mm ³ /anno]
Is Barrocos	12.0	6.7	56%	22	42%	8.6

- Dai risultati ottenuti dalla simulazione è stato inoltre valutato il numero di anni con deficit ed il relativo deficit medio annuo calcolato esclusivamente su tali anni, inoltre è stato definito pari al 2% il massimo deficit annuo consentito per l'utenza civile ed è stato indicato il numero di anni in cui viene superato tale valore:

Utenza	Deficit medio in 53 anni	Numero di anni con deficit		Deficit medio negli anni con deficit	Max deficit annuo consentito [MCD]	Numero di anni con deficit > MCD	
		[-]	[%]			[-]	[%]
Civile	5%	12	23%	20%	2%	9	17%

- In una seconda fase di modellazione del sistema di approvvigionamento, è stato considerato come scenario idrologico la serie SISS-2 che ha mostrato l'assenza di deficit al sistema. Tuttavia, coerentemente con gli atti di pianificazione regionale di settore, sono stati considerati i risultati della modellazione ottenuti con lo scenario idrologico dato in PSURI. Pertanto, in considerazione dei risultati ottenuti con le serie PSURI che evidenziano episodi di criticità nell'approvvigionamento per il sistema idrico facente capo all'invaso di Is Barrocos, il Tavolo Tecnico ha ritenuto non ipotizzabile una riduzione del volume di regolazione dell'invaso a beneficio della laminazione delle piene.

- sono stati considerati i seguenti idrogrammi di piena in ingresso all'invaso così come valutato nel PSFF:

Tempo di ritorno	[anni]	2	10	20	50	100	200
Portata al colmo	[m ³ /s]	31	110	155	227	277	326
Tempo di picco Tp	[h]	5.6	4.4	4.2	4.3	4.4	4.4
Tempo di base Tb	[h]	15.1	11.7	15.1	11.2	11.4	11.8
Volume	[Mm ³]	0.8	2.3	3.1	4.7	5.8	6.9

- si riportano i risultati della procedura di laminazione dell'invaso Is Barrocos realizzata in PSFF. Occorre, però, evidenziare il fatto che di tale procedura non sono state dettagliate nella Relazione di PSFF le ipotesi adottate, in particolare: gli organi di scarico utilizzati, il livello iniziale d'invaso e la gestione della paratoia della soglia centrale dello scarico di superficie

Tempo di ritorno	[anni]	2	50	100	200
Portata al colmo in ingresso all'invaso	[m ³ /s]	31	227	277	326
Portata di picco laminata	[m ³ /s]	23	192	234	291

- nell'ambito della presente analisi, inizialmente la procedura di laminazione di Is Barrocos è stata simulata per il tempo di ritorno di 2 anni (piena ordinaria) al fine di valutare la potenzialità degli scarichi di superficie liberi per tale evento ed ipotizzando chiusa la paratoia della soglia centrale. Successivamente, sulla base dei risultati ottenuti per la piena biennale, sono state considerate differenti configurazioni gestionali per gli eventi di piena di 50, 100 e 200 anni. In sede di Tavolo Tecnico si è deciso di simulare anche gli eventi di piena con Tempo di ritorno di 10 e 20 anni.

Si riporta la tabella nella quale sono schematizzati gli scenari utilizzati:

Scenario	Tempo di ritorno	Livello iniziale di invaso [m s.l.m.]	Quota iniziale di apertura della paratoia [m s.l.m.]	Grado di apertura della paratoia [m]	Innalzamento paratoia	Quota limite di apertura della paratoia [m s.l.m.]	
1	2 anni	413	-	-	-	-	
2	A	50 – 100 - 200 anni	413	413.4	0.5 metri	ogni 5 cm	414.4
	B					ogni 20 cm	
	C					ogni 50 cm	
	D					ogni 80 cm	
	E					unico	
3	A	50 – 100 - 200 anni	413	413.4	1 metri	ogni 5 cm	414.4
	B					ogni 20 cm	
	C					ogni 50 cm	
	D					ogni 80 cm	
	E					unico	
4	A	50 – 100 - 200 anni	413	413.4	1.5 metri	ogni 5 cm	414.4
	B					ogni 20 cm	
	C					ogni 50 cm	
	D					ogni 80 cm	
	E					unico	
5	A	10 – 20 anni	413	413.4	0.25 metri	ogni 5 cm	414.4
	B					ogni 20 cm	
	C					ogni 50 cm	
	D					ogni 80 cm	
	E					unico	
	E-bis		412.13 411.67 411.22	413.4	0.25	unico	414.4
6	A	1000 anni	413	413.4	0.5 metri	unico	414.4
	B				1 metro		
	C				1.5 metri		
	D				2.5 metri		
	E				3 metri		

I risultati della procedura di laminazione vengono riportati di seguito sulla base dello scenario utilizzato:

- **Scenario 1:** in questo scenario è stato laminato l'evento di piena biennale ipotizzando chiusa la paratoia a settore della soglia centrale dello scarico di superficie. I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso	[m ³ /s]	31
2	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	15
	Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.4

Dai risultati ottenuti emerge che le soglie libere dello scarico di superficie sono in grado di laminare autonomamente la piena biennale, infatti il livello massimo raggiunto è contenuto dalla paratoia a settore della soglia centrale senza che questa venga sormontata. Inoltre la portata di picco laminata è inferiore a quella ottenuta in PSFF. Il massimo livello d'invaso raggiunto, 413.4 m s.l.m., è stato

utilizzato nei successivi scenari come quota di riferimento che determina l'inizio dell'apertura della paratoia nella luce centrale.

- **Scenario 2** in questo scenario sono stati analizzati gli eventi di piena con tempo di ritorno di 50, 100 e 200 anni. La configurazione gestionale considerata prevede l'apertura della paratoia a partire dal livello d'invaso di 413.4 m s.l.m. e un innalzamento pari a 0.5 metri secondo differenti fasi di apertura in funzione del livello d'invaso raggiunto. Sono stati pertanto definiti cinque sotto-scenari che prevedono l'innalzamento della paratoia di 0.5 metri:
 - A. ogni 5 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - B. ogni 20 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - C. ogni 50 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - D. ogni 80 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - E. unico innalzamento di 0.50 m al raggiungimento di quota invaso 413.4 m s.l.m.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso [m ³ /s]	Portata laminata PSFF [m ³ /s]	Scenario					
			Innalzamento di 0.5 metri	2-A ogni 5 cm	2-B ogni 20 cm	2-C ogni 50 cm	2-D ogni 80 cm	2-E unico
50	227	192	Portata di picco laminata [m ³ /s]	224	187	171	182	149
			Massimo livello d'invaso [m s.l.m.]	413.6	413.9	414.1	414.2	414.3
100	277	234	Portata di picco laminata [m ³ /s]	258	243	201	233	254
			Massimo livello d'invaso [m s.l.m.]	413.7	414.0	414.4	414.4	414.4
200	326	291	Portata di picco laminata [m ³ /s]	308	285	310	319	325
			Massimo livello d'invaso [m s.l.m.]	413.7	414.2	414.4	414.4	414.4

- **Scenario 3** in questo scenario sono stati analizzati gli eventi di piena con tempo di ritorno di 50, 100 e 200 anni. Rispetto allo scenario 2 la configurazione gestionale considerata prevede l'apertura della paratoia a partire dal livello d'invaso di 413.4 m s.l.m. e un innalzamento pari 1.0 metri secondo differenti fasi di apertura in funzione del livello d'invaso raggiunto. Sono stati pertanto definiti cinque sotto-scenari che prevedono l'innalzamento della paratoia di 1.0 metri:
 - A. ogni 5 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - B. ogni 20 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - C. ogni 50 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - D. ogni 80 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - E. unico innalzamento di 1.0 m al raggiungimento di quota invaso 413.4 m s.l.m.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso [m ³ /s]	Portata laminata PSFF [m ³ /s]	Scenario		3-A	3-B	3-C	3-D	3-E
			Innalzamento di 0.5 metri		ogni 5 cm	ogni 20 cm	ogni 50 cm	ogni 80 cm	unico
50	227	192	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	227	198	205	161	161
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.5	413.7	413.9	414.0	414.0
100	277	234	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	265	270	231	242	193
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.5	413.8	414.0	414.2	414.3
200	326	291	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	308	282	256	265	295
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.6	413.9	414.2	414.3	414.4

- **Scenario 4:** il quarto scenario considera un'apertura della paratoia di 1.5 metri, considerando sempre cinque differenti sotto-scenari che prevedono l'innalzamento della paratoia
 - A. ogni 5 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - B. ogni 20 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - C. ogni 50 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - D. ogni 80 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - E. unico innalzamento di 1.5 m al raggiungimento di quota invaso 413.4 m s.l.m.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso [m ³ /s]	Portata laminata PSFF [m ³ /s]	Scenario		4-A	4-B	4-C	4-D	4-E
			Innalzamento di 0.5 metri		ogni 5 cm	ogni 20 cm	ogni 50 cm	ogni 80 cm	unico
50	227	192	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	227	223	172	172	172
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.4	413.6	413.7	413.7	413.7
100	277	234	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	270	255	259	201	201
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.5	413.6	413.9	414.0	414.0
200	326	291	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	319	295	289	291	234
			Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.5	413.8	414.0	414.2	414.3

- **Scenario 5:** Successivamente all'analisi degli eventi di piena 50, 100 e 200 anni in sede di Tavolo Tecnico si è deciso di analizzare anche gli eventi di piena con Tempo di ritorno intermedi di 10 e 20 anni. In tal caso l'apertura della paratoia è stata ipotizzata pari a 0.25 metri, considerando sempre cinque sotto-scenari che prevedono l'innalzamento della paratoia:
 - A. ogni 5 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - B. ogni 20 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
 - C. ogni 50 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;

- D. ogni 80 cm di livello d'invaso raggiunto oltre i 413.4 m s.l.m.;
- E. unico innalzamento di 0.25 m al raggiungimento di quota invaso 413.4 m s.l.m.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso [m ³ /s]	Scenario		5-A	5-B	5-C	5-D	5-E
		Innalzamento di 0.5 metri		ogni 5 cm	ogni 20 cm	ogni 50 cm	ogni 80 cm	unico
10	110	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	110	83	67	67	67
		Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.5	413.7	413.8	413.8	413.8
20	155	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	150	121	109	94	94
		Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	413.6	413.8	414.0	414.1	414.1

- **Scenario 6:** L'ultimo scenario analizzato ha preso in considerazione la piena millenaria, al fine di verificare la potenzialità degli scarichi nel caso in cui si considerasse una gestione della paratoia con un unico innalzamento iniziale. Sono stati pertanto considerati cinque sotto-scenari differenziati esclusivamente per il grado di apertura della paratoia, ipotizzando per tutti un unico iniziale innalzamento al raggiungimento della quota d'invaso di 413.4 m s.l.m. (come per i precedenti scenari) e un'ulteriore apertura tale da mantenere costante il livello d'invaso nel caso in cui si dovesse arrivare alla quota limite di 414.4 m s.l.m. I cinque sotto-scenari analizzati prevedono i seguenti gradi di apertura della paratoia:

- A. 0.5 metri;
- B. 1 metro;
- C. 1.5 metri;
- D. 2.5 metri;
- E. 3 metri.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Tempo di ritorno [anni]	Portata al colmo in ingresso [m ³ /s]	Scenario		6-A	6-B	6-C	6-D	6-E
		Apertura		0.5 metri	1 metro	1.5 metri	2.5 metri	3 metri
1000	439	Portata di picco laminata	[m ³ /s]	439	439	439	387	330
		Massimo livello d'invaso	[m s.l.m.]	414.4	414.4	414.4	414.4	414.3

- Per il bacino del fiume Fluminimannu a valle dell'invaso di Is Barrocos il Tavolo Tecnico ha ritenuto non significativa la determinazione di tale tempo di intervento in quanto il bacino residuo non controllato a valle dello sbarramento è di dimensioni considerevoli ed il relativo contributo idrologico può determinare situazioni di criticità nelle sezioni vallive in maniera indipendente rispetto alla laminazione effettuata dall'invaso.

- la gestione attuale dell'invaso di Is Barroccus non prevede strettamente limitazioni di invaso al di sotto della massima regolazione, pari a 413.00 m s.l.m.;
- In conclusione, si riportano alcune considerazioni di sintesi dello studio DICAAR:
 - Dalla laminazione della piena ordinaria con Tr 2 anni è emerso che le soglie libere dello scarico di superficie sono in grado di laminare la piena biennale, senza che si verifichi la necessità di intervenire col sollevamento della paratoia nella luce centrale. Tale risultato suggerisce di considerare come quota iniziale di apertura della paratoia il massimo livello d'invaso raggiunto per la piena biennale, ovvero 413.4 m s.l.m.;
 - Dai risultati ottenuti nelle varie simulazioni è emerso che un unico innalzamento della paratoia è da preferire a più aperture consecutive; il grado di apertura ottimale è, però, differente a seconda del tempo di ritorno dell'evento di piena in atto. Risulta pertanto auspicabile per il gestore dell'invaso, al fine di poter regolare al meglio la paratoia dello scarico di superficie centrale e quindi consentire una laminazione ottimale dell'idrogramma in ingresso, una adeguata previsione sulla criticità dell'evento di piena atteso;
 - In tutte le configurazioni analizzate il massimo livello d'invaso raggiunto è risultato inferiore alla quota di massimo invaso, anche per gli eventi di piena con tempi di ritorno elevati;

Sulla base di tali considerazioni si ritiene opportuno considerare come livello d'invaso iniziale di apertura della paratoia il massimo livello d'invaso raggiunto per la piena biennale, ovvero 413.4 m s.l.m.

- sulla base di quanto emerso dalle analisi effettuate si ritiene di non dover inserire modifiche alle regole gestionali attualmente adottate per l'invaso di Is Barroccus che, come già illustrato, non prevedono limitazioni di invaso al di sotto della massima regolazione, pari a 413 m s.l.m.

Considerato che:

- il Tavolo Tecnico a seguito degli approfondimenti effettuati nel corso di diversi incontri ha condiviso, per quanto di competenza di ciascun componente, lo studio predisposto dal DICAAR per la verifica della capacità di laminazione dell'invaso di Is Barroccus sul Fiume Fluminimannu nei Comuni di Isili.

Quanto sopra premesso e considerato, il Tavolo Tecnico, per quanto di competenza di ciascun componente, condivide lo studio effettuato dal DICAAR precedentemente citato che ha confermato che, rispetto alle attuali regole di gestione, non è utile ai fini di protezione civile destinare ulteriori volumi alla laminazione a discapito dei volumi disponibili per regolazione e, conseguentemente, propone che la Giunta Regionale prenda atto che non risulta necessario predisporre uno specifico Piano di Laminazione statica dell'invaso della traversa di Is Barroccus sul Fiume Fluminimannu in Comune di Isili (Direttiva P.C.M. 27/02/2004).