



**Regione  
Lombardia**

## **PIANO EMERGENZA DIGA – PED DIGA DI PANIGAI (SO)**

### **“RELAZIONE – PARTE II Piano Operativo”**



**DIRETTIVA PCM 8 LUGLIO 2014**

**“Indirizzi operativi inerenti l’attività di protezione civile  
nell’ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe”**

**OTTOBRE 2024**

Immagine di copertina

*Vista del paramento di monte della diga di Panigai, in Val Gerola (SO).*

## Sommario

<b>1. Scenari di riferimento .....</b>	<b>4</b>
1.1. Scenario I - Rischio Diga .....	5
1.1.1 Descrizione sintetica dello scenario di evento .....	5
1.1.2 Strutture e infrastrutture potenzialmente coinvolgibili.....	7
1.1.3 Punti di presidio.....	11
1.1.4 Fasi di allerta .....	12
1.1.5 Modello di intervento.....	13
1.2. Scenario II - Rischio idraulico a valle .....	22
1.2.1 Descrizione sintetica dello scenario di evento .....	22
1.2.2 Strutture e infrastrutture potenzialmente coinvolte.....	26
1.2.3 Punti di presidio.....	29
1.2.4 Fasi di allerta .....	30
1.2.5 Modello di intervento.....	31
1.3. Individuazione aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse.....	35
1.4. SSUEM (Servizio Sanitario Urgenza Emergenza).....	35
Riferimenti bibliografici e sitografici.....	37
<b>2. Rubrica di emergenza .....</b>	<b>39</b>
<b>3. Modalità di comunicazione del PED .....</b>	<b>39</b>
<b>4. Acronimi.....</b>	<b>40</b>
<b>5. Indice figure e tabelle.....</b>	<b>41</b>
<b>6. Allegati di riferimento.....</b>	<b>42</b>

## 1. Scenari di riferimento

Gli scenari di rischio consentono di costruire una rappresentazione sintetica quali-quantitativa degli effetti prodotti e dei danni causati a beni materiali e persone in conseguenza di uno specifico evento potenzialmente pericoloso, sia di origine naturale, sia antropica.

Essi rappresentano lo strumento indispensabile per l'individuazione delle procedure tecnico-amministrative da attuare e la definizione degli interventi di prevenzione e delle strategie più idonee per la corretta gestione delle emergenze e la salvaguardia della popolazione e/o dei beni materiali presenti nell'area esposta ad uno specifico rischio. Oltre ad attività specialistiche di tipo collettivo, gli scenari possono fornire un utile supporto alla educazione al rischio di comunità e singoli individui e quindi all'adozione consapevole, a livello individuale o comunitario, dei comportamenti più idonei e delle azioni di autoprotezione più efficaci per fronteggiare l'emergenza.

Gli scenari di riferimento si rifanno a quanto riportato del **Documento di Protezione Civile della Diga di Panigai** [1], definiti sulla base della documentazione esistente redatta dai concessionari e gestori, reperibili anche presso la Prefettura e l'Ufficio Tecnico per le Dighe (UTD) competenti:

- **Diga di Panigai. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987**, studio svolto per conto del SPT/SOIC di Milano da ISMES (1991) [2];
- **Calcolo del profilo delle onde di piena artificiali a valle della diga di Panigai**, studio svolto per conto del SPT/SOIC di Milano da ISMES (1989) [3].

Si segnala che gli studi teorici di riferimento per la definizione degli scenari di rischio e la perimetrazione delle aree di valle soggette ad allagamento per onda di piena conseguente all'ipotetico collasso dello sbarramento e alle manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai sono stati condotti in ottemperanza rispettivamente alle prescrizioni della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4/12/1987 [4] ("Rischio Diga") e alle richieste espresse dal Ministero dei Lavori Pubblici – Direzione Generale delle Acque e degli Impianti idroelettrici, con la Circolare n. 1125 del 28/08/1986 ("Rischio idraulico a valle") [5]. I modelli di riferimento utilizzati non tengono conto dei fenomeni di trasporto solido che contraddistinguono i processi alluvionali ed i fenomeni erosivi innescati dall'attuale corrente di piena lungo gli argini e le aree di fondovalle nonché delle possibili interazioni del flusso di piena in caso di concomitanti eventi alluvionali lungo l'asta del Fiume Adda e/o lungo i tributari a valle della confluenza del Torrente Bitto, caratterizzati da consistenti volumi di materiale detritico.

È inoltre da segnalare che le caratteristiche geometriche delle aree interessate dalle onde di piena artificiali sono state dedotte dalle carte IGM in scala 1:25:000 Edizione 4 (1974). Non appena il

---

[1] *Documento di Protezione Civile della Diga di Panigai - Comune di Pedesina (SO)*. Approvato dalla Prefettura di Sondrio il 30 gennaio 2023 con protocollo n. 5263 (Revisione 2022).

[2] *Diga di Panigai. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*. ISMES (1991)

[3] *Calcolo del profilo delle onde di piena artificiali a valle della Diga di Panigai*. ISMES (1989).

[4] Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4/12/1987 "Prescrizioni inerenti l'applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con D.P.R. 1 Novembre 1959, n. 1363". Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale 19 gennaio 1988, n. 14

[5] Circolare n. 1125 del 28 agosto 1986 "Modifiche e integrazioni alle precedenti circolari del 9 febbraio 1985 n. 1959 e 29 novembre 1985 n. 1391 concernenti sistemi d'allarme e segnalazioni di pericolo per le dighe di ritenute di cui il regolamento approvato con D.P.R. del 01 novembre 1959, n. 1363".

modello idraulico di riferimento sarà aggiornato allo stato attuale di uso del suolo, il Piano stesso sarà sottoposto ad aggiornamento.

## 1.1. Scenario I - Rischio Diga

### 1.1.1 Descrizione sintetica dello scenario di evento

Lo Scenario Rischio Diga fa riferimento ad “eventi, temuti o in atto, coinvolgenti l’impianto di ritenuta o una sua parte e rilevanti ai fini della sicurezza della diga e dei territori a valle” [1], tali quindi da compromettere, anche solo parzialmente, la stabilità e la sicurezza dell’opera.

Il potenziale collasso della struttura può essere attribuito a diversi fattori e/o circostanze. In prima analisi le principali cause associate al Rischio Diga sono:

- a) Collasso, anche parziale, o comparsa di danni all’impianto di ritenuta o che riguardano specifiche opere costituenti l’impianto di ritenuta o comparsa di fenomeni franosi tali da determinare il rilascio incontrollato di acqua o che inducano ragionevolmente a ipotizzare l’accadimento di un evento catastrofico, con rischio di perdite umane e ingenti danni a valle dell’opera.
- b) Infiltrazioni, spostamenti, lesioni o movimenti franosi o ogni altra manifestazione che interessi lo sbarramento (incluse le fondazioni), gli organi di scarico o altre parti dell’impianto di ritenuta, che facciano presumere la compromissione delle funzioni di tenuta idraulica o della stabilità delle opere stesse, o comunque la compromissione delle funzioni di regolazione dei livelli dell’invaso.
- c) Movimenti franosi che interessano le sponde dell’invaso, compresi i versanti sovrastanti, che possano preludere alla formazione di onde con repentini innalzamenti del livello l’invaso e in grado di compromettere la stabilità della diga o la tracimazione della stessa.
- d) Eventi sismici che, per magnitudo e distanza epicentrale, comportano la necessità di effettuare specifici controlli che mettano in evidenza sia di danni “lievi o riparabili”, sia “severi o non riparabili” tali far temere o presumere la compromissione della tenuta idraulica o della stabilità delle opere stesse, o comunque la compromissione delle funzioni di regolazione dell’invaso, anche senza rilascio incontrollato di acqua.
- e) Apporti idrici che comportano il superamento della quota di massimo invasivo pari a **706,50 m s.l.m.** o tali da far temere o presumere il superamento di tale quota.
- f) Apporti al serbatoio, in atto o prevedibili, che comportano il superamento della quota di massima regolazione **704,00 m s.l.m.** o tali da rendere necessaria l’apertura volontaria od automatica degli scarichi presidiati da paratoie per il mantenimento della quota di massima regolazione.
- g) Per ragioni previste nel piano dell’organizzazione della difesa militare o su disposizione del Prefetto per esigenze di ordine pubblico o di difesa civile, o in caso di accadimento eventi anche di origine antropica che possano avere conseguenze, anche potenziali, sulla sicurezza della diga.

La pericolosità derivante dallo Scenario “Rischio Diga” fa riferimento agli studi teorici “Diga di Panigai. Calcolo dell’onda di sommersione conseguente all’ipotetico collasso dell’opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987” [2] redatti da ISMES nel 1991 in ottemperanza alle prescrizioni della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del

4/12/1987 [4]. Il MIT – Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche si è occupata della digitalizzazione e della diffusione dello studio teorico di piena artificiale tra i soggetti del Sistema nazionale di Protezione Civile [6].

Nel sopracitato calcolo [2], viene analizzato **il caso dell'onda di sommersione che conseguirebbe all'ipotetico crollo della Diga di Panigai**.

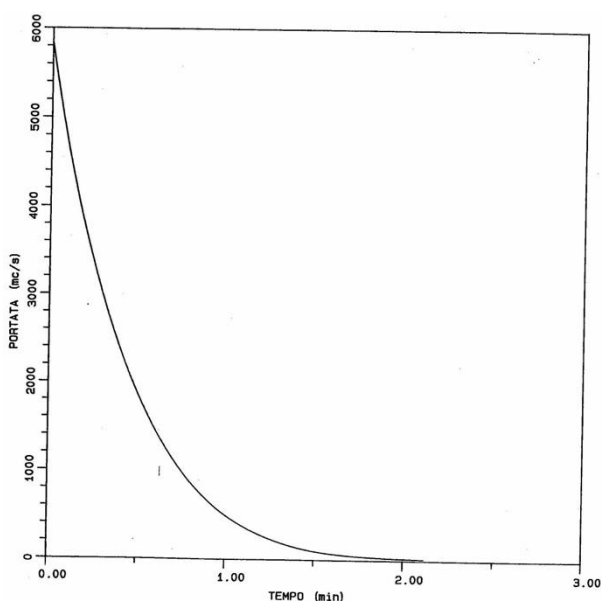
Le caratteristiche dell'onda di piena artificiale conseguente l'ipotetico collasso della diga sono state determinate tenendo conto delle dimensioni delle opere esistenti al momento della redazione dello studio e nei casi previsti dalla normativa vigente assumendo:

- rottura istantanea del manufatto, per le opere in muratura, e graduale per le opere in materiale sciolti;
- quota di pelo libero nel serbatoio pari alla quota di massimo invaso al momento della rottura.

Pertanto, in considerazione del tipo di struttura e delle caratteristiche delle opere di sbarramento potenzialmente coinvolte, alla base del calcolo degli idrogrammi di piena in uscita dal serbatoio di Panigai nel caso di collasso del manufatto sono assunte le seguenti ipotesi:

- rottura istantanea e totale;
- livello serbatoio alla quota di massimo invaso (706,50 m s.l.m.);
- portata affluente nulla;
- portata di piena in efflusso in condizioni critiche, con portata massima defluente pari a 5.824 m<sup>3</sup>/s (**Figura 1**).

Nel calcolo è assunta la condizione iniziale di fondo della valle asciutto; l'idrogramma di piena di efflusso dal serbatoio di monte viene preso come condizione al contorno di monte, mentre l'altezza costantemente nulla all'avanzare del fronte d'onda lungo l'alveo è assunta come condizione di contorno di valle.



**Figura 1** - Idrogramma di piena conseguente alla rottura della Diga di Panigai nell'ipotesi di portata affluente nulla e serbatoio alla quota di massimo invaso. Fonte: ISMES [2].

---

[6] MIT - Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche - Studi teorici sulle onde di piena artificiali a valle delle Dighe, Applicativo WebGIS. Link: [www.onde.mit.gov.it:8080/mit](http://www.onde.mit.gov.it:8080/mit)

Per quanto riguarda l'estensione delle aree soggette ad allagamento a valle del manufatto, i calcoli di propagazione sono stati sviluppati lungo una estensione del tratto fluviale a valle della diga pari a circa 8 km, lungo l'asta del Torrente Bitto di Gerola e Bitto fino alla confluenza nel Fiume Adda. La simulazione idraulica è stata condotta lungo n. 11 sezioni trasversali, riferite al sistema I.G.M. in scala 1:25.000, in molti casi ubicate in corrispondenza di ponti, fabbricati e manufatti.

Per tutte le sezioni considerate a valle, il codice di calcolo utilizzato in [2] per la simulazione della propagazione dell'onda di piena ha fornito i seguenti parametri relativi alle caratteristiche dell'onda di piena e riportati in **Tabella 1**:

- portata massima (m<sup>3</sup>/s);
- altezza massima del fronte d'onda (m);
- livello massimo raggiunto (m s.l.m.);
- velocità massima della corrente (m/s);
- tempo di arrivo del fronte d'onda (hh:mm:ss)

Numero Sezione	Progressiva (km)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Altezza (m)	Quota (m s.l.m.)	Velocità (m/s)	Tempo di arrivo (hh:mm:ss)	Note
<b>Comune di Bema (SO)</b>							
DIG 1	0	5.823	23,62	699,62	11,62	00:00:00	Diga di Panigai
<b>Comuni di Bema e Rasura (SO)</b>							
2	1,449	2.540	17,29	561,38	22,85	00:01:00	A monte dell'abitato di Rasura
<b>Comuni di Bema e Cosio Valtellino (SO)</b>							
3	2,895	1.923	6,34	450,00	17,75	00:02:00	All'altezza della località Dosso
4	3,994	1.165	10,06	395,46	16,23	00:03:00	A monte della confluenza del T. Bitto di Albarredo
<b>Comune di Morbegno (SO)</b>							
5	5,216	912	7,28	328,04	14,31	00:04:00	Forra a monte di Morbegno
6	5,926	894	5,00	265,07	13,85	00:05:00	Loc. Seriole (apice conoide)
7	6,363	789	3,26	253,03	10,92	00:06:00	A monte del ponte T. Bitto (SP7)
<b>Comuni di Morbegno e Cosio Valtellino (SO)</b>							
8	6,726	736	3,37	244,21	9,91	00:07:00	Ponte T. Bitto (SP30)
9	7,027	701	2,43	239,58	7,48	00:08:00	A valle briglia T. Bitto
10	7,596	543	2,25	227,98	5,69	00:09:00	A valle briglia T. Bitto
11	7,975	472	2,27	220,42	5,24	00:10:00	Confluenza T. Bitto/F. Adda

**Tabella 1** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione dell'onda di sommersione generata dal potenziale collasso della Diga di Panigai (scenario "Rischio diga"). Fonte: ISMES [2].

### 1.1.2 Strutture e infrastrutture potenzialmente coinvolgibili

L'area allagata in corrispondenza dell'onda di piena simulata conseguente all'ipotetico collasso in cascata della Diga di Panigai è riportata nella **Tavola cartografica 7**. Tale elaborato cartografico rappresenta lo scenario di riferimento per il Rischio Diga lungo l'asta del Torrente Bitto.

L'ipotesi di collasso istantaneo e totale della Diga di Panigai direttamente investita dall'onda di piena, rappresenta lo scenario peggiore tra le cause associate al "Rischio Diga" ed elencate nella sezione "1.1.1 Descrizione sintetica dello scenario di evento", e si configura come un evento catastrofico in grado di causare la potenziale perdita di vite umane e gravi danni o la parziale/totale distruzione di manufatti strategici e rilevanti, tra cui infrastrutture stradali e insediamenti produttivi.



Per la descrizione dettagliata delle criticità e delle strutture coinvolte individuati in relazione allo scenario di Rischio diga si rimanda all'Allegato "Schede criticità individuate" al presente piano.

Per quanto riguarda gli **insediamenti abitativi** potenzialmente coinvolti dall'onda di piena, risultano marginalmente interessati dall'onda di piena i manufatti in fregio alle sponde del Torrente Bitto a:

- Morbegno (SO);
- Cosio Valtellino (SO).

Si demanda ai Comuni interessati e ai relativi Piani di Protezione Civile il compito di dettagliare il numero delle persone coinvolte. In corrispondenza di tali contesti insediativi, particolare attenzione dovrà essere dedicata alle categorie di soggetti sensibili quali elettromedicali, disabili, portatori di handicap, bambini, anziani, etc. ivi eventualmente residenti, come dovrà essere previsto nel Piano di Protezione Civile comunale. Le informazioni relative alle eventuali persone non autosufficienti (nominativi, indirizzo, numero di telefono, motivazione della non auto-sufficienza) sono disponibili presso il competente Ufficio dei Comuni interessati.

Per quanto riguarda le opere e i manufatti potenzialmente interessati dall'onda di piena artificiale generata dal collasso della diga o ubicati nelle immediate vicinanze delle aree allagabili sono stati distinti in strutture strategiche e strutture rilevanti [7,8].

Le **STRUTTURE STRATEGICHE** sono gli edifici di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi calamitosi assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e includono gli edifici che ospitano, in tutto o in parte, le funzioni di comando, supervisione e controllo delle operazioni di protezione civile in emergenza. Sono considerate strategiche anche le infrastrutture e le opere stradali, le reti tecnologiche e di distribuzione dei servizi pubblici e altre categorie di costruzioni e impianti riconosciuti come sensibili (discariche, depositi di carburanti, depuratori, impianti energetici, ecc.) [7,8].

L'elenco dettagliato delle strutture strategiche ubicate lungo il Torrente Bitto potenzialmente coinvolte dall'onda di piena conseguente al collasso della Diga di Panigai, o di quelle che, per la loro ubicazione al margine degli areali di esondazione, potrebbero essere potenzialmente interessate, del tutto o in parte, dagli allagamenti o risultare non raggiungibili o utilizzabili in corso di evento, è riportato in **Tabella 2** (opere e infrastrutture stradali, opere e infrastrutture sensibili e reti distribuzione servizi pubblici). Sono contrassegnate da un asterisco (\*) le strutture adiacenti alle aree allagabili non direttamente coinvolte dall'esondazione per le quali tuttavia non si possono escludere criticità attribuibili alla temporanea inaccessibilità al sito per gli allagamenti generalizzati che interessano lo specifico settore di fondovalle o a particolari circostanze che possano determinare una diversa propagazione della corrente di piena con allagamenti localizzati all'interno delle strutture stesse.

---

[7] Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica". Pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003

[8] Decreto n. 7237 del 22/05/2019 "Aggiornamento del d.d.u.o. 21 novembre 2013 n. 19904 - Approvazione elenco delle tipologie degli edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso in attuazione della d.g.r. n. 19964 del 7 novembre 2003".



**Non risultano sedi istituzionali, sedi per la gestione dell'emergenza o strutture operative direttamente coinvolte dall'onda di piena conseguente al collasso del manufatto;** analogamente non sono coinvolte strutture classificate come punti di accessibilità.

L'evento di collasso della Diga di Panigai può interessare marginalmente la rete viaria fino a compromettere o interrompere localmente la viabilità e la circolazione veicolare lungo le principali infrastrutture stradali ubicate longitudinalmente o trasversalmente il corso d'acqua.

Tra le **infrastrutture e opere stradali** che, possono subire gravi danni e la parziale o totale compromissione delle strutture, con eventuale interruzione della viabilità, si segnalano:

- **attraversamenti su viabilità provinciale:** ponte SP7/Via Carlo Fabani sul T. Bitto a Morbegno (SO); ponte SP30/Via Statalesul T. Bitto a Cosio Valtellino (SO);
- **attraversamenti su viabilità comunale:** Ponte Bitto (Via Carlo Cotta) a Morbegno (SO);
- **attraversamenti ferroviari:** ponte sul T. Bitto tra Cosio Valtellino (SO) e Morbegno (SO);
- **attraversamenti pedonali:** Ponte della Sorte sul T. Bitto tra Rasura e Bema (SO); ponte ciclo-pedonale "Ing. Vanoni" sul T. Bitto a Morbegno (SO); passerella ciclo-pedonale sul T. Bitto a Cosio Valtellino (SO).

Nello scenario previsto, viste le altezze del fronte d'onda attese, **gli attraversamenti sui Torrenti Bitto di Gerola e Bitto non interferiscono con il deflusso della piena** essendo tutte le sezioni adeguate al transito della portata stimata. Tuttavia, non sono da escludere locali fenomeni di rialzo idraulico e rigurgito a monte dei manufatti correlati alla riduzione della sezione e alle condizioni di deflusso che si instaurano in conseguenza all'ostruzione totale o parziale delle luci a causa del materiale solido e flottante trasportato.

Per quanto riguarda il viadotto lungo il tracciato della SS38-Var alla confluenza del Torrente Bitto in Adda tra Morbegno e Cosio Valtellino, non risulta interessato da allagamenti in relazione alla quota dell'impalcato stradale sopraelevata rispetto al fondovalle.

Per quanto riguarda i **tratti di strade principali (statali/provinciali) non risultano elementi direttamente esposti all'onda di piena**: tuttavia, si segnala il tratto di SP30 all'altezza dell'attraversamento sul Torrente Bitto tra i Comuni di Morbegno e Cosio Valtellino in quanto potenzialmente interessato da locali allagamenti a seguito di fenomeni di rigurgito del ponte in presenza di materiale che riduca o ostruisca totalmente la sezione utile al deflusso della corrente di piena.

In relazione al livello di piena atteso, essendo il tracciato sopraelevato rispetto al piano campagna, **la viabilità principale di fondovalle SS38 var non risulta direttamente interessata dagli allagamenti** garantendo il collegamento tra i Comuni attraversati e la media-alta Valtellina con il Lago di Como (i.e., Lecco) anche nel caso in cui la viabilità provinciale SP30 risulti inagibile a causa di allagamenti o chiusa in via precauzionale all'altezza dell'attraversamento sul Toprrrente Bitto tra Morbegno e Cosio Valtellino.

Per quanto riguarda le strade comunali e le vie cittadine potenzialmente interessate (in corrispondenza di attraversamento o in fregio agli argini) o ai margini delle aree allagabili, si rimanda alla cartografia allegata e si demanda ai Comuni interessati il compito di dettagliare l'elenco completo nei relativi Piani di Protezione Civile.

Viste le altezze del fronte d'onda attese, la **linea ferroviaria Lecco-Sondrio non risulta direttamente interessata** dall'onda di piena conseguente al collasso della Diga di Panigai all'altezza del Torrente Bitto tra Cosio Valtellino e Morbegno (SO).

**Non risultano strutture e opere sensibili di interesse strategico direttamente interessate dall'onda di piena conseguente al collasso del manufatto o ubicate nelle immediate vicinanze delle aree allagabili** ad eccezione della Centrale di Pedesina.

STRUTTURE STRATEGICHE				
Infrastrutture e opere stradali				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
2am	Ponte della Sorte (T. Bitto di Gerola)	Rasura	SO	
2an*	Ponte del Bitto (T. Bitto)	Morbegno	SO	Vicolo Nani Tommaso
2ao*	Ponte Ing. Diego Vanoni (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Pretorio
2ap*	Ponte Promor (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Carlo Fabani
2aq*	Ponte stradale (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Statale
2ar*	Ponte ferroviario (T. Bitto)	Morbegno	SO	
2at*	Ponte ciclo-pedonale (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via al Bitto
Opere e infrastrutture sensibili				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
8c	Centrale idroelettrica	Pedesina	SO	
Reti distribuzione servizi pubblici				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
2 ap	Cabina di trasformazione media tensione	Bema	SO	Centrale di Pedesina

**Tabella 2** - Strutture strategiche: elenco delle opere e infrastrutture stradali, dei manufatti e degli impianti riconosciuti come sensibili in caso di eventi calamitosi per le finalità di Protezione Civile e dei manufatti della rete di distribuzione dei servizi pubblici potenzialmente coinvolti dall'onda di piena conseguente all'ipotetico collasso della Diga di Panigai (Rischio Diga).

Le **STRUTTURE RILEVANTI** [7,8] includono tutti gli edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di loro un eventuale collasso o allagamento, quali: i) le costruzioni pubbliche o comunque destinate allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito delle quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso o allagamento può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane; ii) le strutture il cui collasso o allagamento può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali; iii) le costruzioni il cui collasso o allagamento può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale.

**Non risultano strutture rilevanti** (sportive, scolastiche, civiche, ricreative e ricettive, produttive) **direttamente esposte all'onda di piena conseguente al collasso della Diga di Panigai**: l'elenco delle principali strutture rilevanti ubicate lungo il Torrente Bitto potenzialmente lambite dall'onda di piena, o che, per la loro ubicazione al margine degli areali di esondazione, potrebbero essere potenzialmente interessate, del tutto o in parte, dagli allagamenti o risultare non raggiungibili o utilizzabili in corso di evento, è riportato in **Tabella 3**. Sono contrassegnate da un asterisco (\*) le strutture adiacenti alle aree allagabili non direttamente coinvolte dall'esondazione per le quali tuttavia non si possono escludere criticità attribuibili alla temporanea inaccessibilità al sito per gli allagamenti generalizzati che interessano lo specifico settore di fondovalle o a particolari circostanze che possano determinare una diversa propagazione della corrente di piena con allagamenti localizzati all'interno delle strutture stesse.

Nella **Tavola cartografica 8** sono infine riportati nel dettaglio gli edifici e le strutture strategiche e rilevanti individuate sulla base del Decreto n. 7237 del 22 maggio 2019 [8] e considerate di particolare interesse al fine della gestione dell'emergenza.

STRUTTURE RILEVANTI				
Strutture ricreative/recettive				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
4e*	Area giochi	Morbegno	SO	Via Cotta Carlo
Strutture produttive				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
8e	Impianto depurazione acque reflue	Traona	SO	Via Cazzin-Cagnola

**Tabella 3** - Strutture rilevanti: elenco delle strutture ricreative, turistico-ricettive e assistenziali e delle zone artigianali/industriali e delle principali strutture produttive potenzialmente lambite dall'onda di piena conseguente all'ipotetico collasso della Diga di Panigai (Rischio Diga).

**Non risultano beni culturali inclusi nel patrimonio storico e architettonico regionale SIRBeC [9] e architetture di particolare interesse [10] direttamente interessate dalle dall'onda di piena conseguente al collasso della Diga di Panigai (Tavola cartografica 9).**

### 1.1.3 Punti di presidio

Per quanto riguarda i punti di presidio (idraulici e idrogeologici) nella porzione di bacino del Fiume Adda sopra lacuale a valle della Diga di Panigai, da attivare durante il susseguirsi delle fasi di emergenza associate al Rischio Diga garantendo agli operatori addetti le opportune condizioni di sicurezza, sono individuati i punti di presidio idrogeologico/idraulico/servizio di piena indicati nel Quaderno di Presidio vigente [11] e di seguito riportati in **Tabella 4**.

Servizio di piena				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A1/RL-SO-004	Morbegno, Talamona	R4-R3	--	Argini F. Adda
Presidio idraulico				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A2/RL-SO-014	Cosio Valtellino	R4	---	R. Cosio
A2/RL-SO-015	Morbegno	R4	---	T. Bitto
Presidio idrogeologico				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A3a-SO-003	Albaredo per San Marco		173-LO-SO	Frana interferente
A3b-SO-015	Pedesina		176-LO-SO	Frana loc. Masoncelli

**Tabella 4** – Punti di presidio idrogeologico/idraulico/servizio di piena nel bacino sopra lacuale del Fiume Adda individuati nel Quaderno di Presidio di Sondrio. Fonte: Regione Lombardia [11].

Non si segnalano ulteriori aree o punti di osservazione o di monitoraggio visivo ad integrazione delle aree di competenza del presidio individuate nel Quaderno di Presidio.

[9] SIRBeC – Sistema Regionale dei Beni Culturali. Regione Lombardia. Link: <https://www.lombardiabeniculturali.it/beni-culturali/>

[10] Architetture vincolate MiBACT o segnalate TCI – Geoportale Regione Lombardia Link: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>

[11] *Quaderno di Presidio Territoriale dell'UTR Montagna ai sensi della DGR n. 3723*. Approvato con D.G.R. n. 13630 del 21 dicembre 2016 ai sensi della DGR n. 3723 del 19/06/2016.

#### 1.1.4 Fasi di allerta

Le fasi di “preallerta”, “vigilanza rinforzata”, “pericolo” e “collasso” relative alla sicurezza della diga (“Rischio diga”) sono attivate dal Gestore ricorrendo le condizioni di seguito stabilite, e comportano le comunicazioni e le azioni di seguito parimenti indicate, oltre all’annotazione di attivazione e rientro sul registro della diga. È importante tenere in considerazione che i livelli d’invaso, riportati come condizione soglia per l’attivazione delle fasi d’emergenza, fanno riferimento al DPC Diga Panigai [1], disponibile tra gli allegati.

Ai sensi delle Indicazioni Operative adottate con Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 19.01.2024, in Regione Lombardia da febbraio 2024 è attivo il sistema di allarme pubblico IT-ALERT per il rischio “collasso di una grande diga”. Esso prevede che una volta ricevuta dal Gestore l’attivazione della fase di allerta denominata “Rischio diga – collasso”, il Dipartimento della Protezione Civile, per conto della Regione territorialmente competente su cui ricade la grande diga, invia in modalità manuale il messaggio IT-ALERT, mediante il canale cell broadcast, ai comuni potenzialmente coinvolti, in quanto interessati dalla propagazione dell’onda di piena per ipotetico collasso dello sbarramento.

### 1.1.5 Modello di intervento

<p><b>Fase di PREALLERTA. Ipotesi I - PIENA. A seguito di emanazione di avviso di criticità da parte del Centro Funzionale Decentrato o per apporti al serbatoio, in atto o prevedibili, tali che per caratteristiche del bacino idrografico e stato dell'invaso il Gestore sulla base delle proprie valutazioni ritenga significativi, i) si verifichi il superamento della quota massima di regolazione pari a 704,00 m s.l.m. oppure ii) nei casi in cui la quota di massimo invaso coincida o sia di poco superiore alla quota di massima regolazione, si renda necessaria l'apertura volontaria o automatica degli scarichi presidiati da paratoie.</b></p>	
Gestore Diga	<p>Si informa sull'evolversi della situazione idrometeorologica in atto presso Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR.</p> <p>Qualora, sulla base delle informazioni acquisite o ricevute, preveda la prosecuzione o l'intensificazione dell'evento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• si predispone, in termini organizzativi, a gestire le eventuali successive fasi di allerta (VIGILANZA RINFORZATA - caso I).</li> <li>• comunica, con un apposito modello, l'attivazione della fase di PREALLERTA, il livello di invaso e l'ora presumibile dell'apertura degli scarichi all'avvenuto superamento della quota soglia di <b>705,00 m s.l.m.</b> a Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica (UTR Montagna-Sondrio) e DGDighe/UTD Milano.</li> <li>• Comunica (con analogo modello) eventuali significative variazioni delle portate scaricate, indicando se i valori sono in aumento o in diminuzione, ovvero la cessazione della fase di PREALLERTA.</li> </ul> <p>Nel caso di contemporaneità tra le fasi di "Rischio Diga" e "Rischio idraulico a valle", si applicano le procedure previste per il Rischio Diga, integrando le azioni e le comunicazioni secondo quanto previsto per il rischio idraulico a valle.</p>
DGDighe/UTD Milano	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga.
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga. Attua le azioni di competenza previste per le Fasi di allerta per rischio idraulico.
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga.
Autorità Idraulica: UTR Montagna-Sondrio	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga. Attua le azioni di competenza previste per le Fasi di allerta per rischio idraulico nonché le azioni contemplate nel Quaderno di Presidio di riferimento.

**Tabella 5** – Modello di intervento in Fase di PREALLERTA (Ipotesi I - piena) - Rischio Diga.

<b>Fase di PREALLERTA. Ipotesi II- SISMA. In caso di sisma che, per magnitudo e distanza epicentrale comporti la necessità di specifici controlli.</b>	
Gestore Diga	<p>Avvia con immediatezza i controlli secondo la procedura stabilita nel F.C.E.M. o disposta in via generale dalla DG Dighe in funzione di magnitudo e distanza epicentrale e in ogni caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compie immediato sopralluogo al fine di rilevare eventuali anomalie o danni alla struttura che risultino subito rilevabili o visivamente percepibili.</li> <li>• comunica subito a DGDighe/UTD Milano tramite l'Ingegnere responsabile la presenza o assenza di eventuali anomalie e danni immediatamente rilevabili e, se del caso, attiva le fasi successive. In caso di attivazione di una delle fasi successive, la comunicazione di cui sopra viene sostituita da quella prevista per l'attivazione della successiva specifica fase.</li> <li>• completata la procedura, comunica a DGDighe/UTD Milano gli esiti complessivi dei controlli sulla base delle valutazioni tecniche dell'Ingegnere responsabile, esprimendosi anche in merito al rientro della vigilanza ordinaria o alla necessità di attivare le successive fasi. In quest'ultimo caso le due comunicazioni (la presente e quella di attivazione della successiva fase) vengono inviate contestualmente.</li> </ul>
DGDighe/UTD Milano	Valuta e comunica gli esiti dei controlli effettuati dai Gestori delle dighe ricadenti nell'area del sisma a Dipartimento PC, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR e Prefettura-UTG Sondrio.
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	Riceve indicazioni da parte di DGDighe/UTD Milano circa gli esiti delle verifiche effettuate.
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve indicazioni da parte di DGDighe/UTD Milano circa gli esiti delle verifiche effettuate.
Prefettura-UTG Sondrio	Riceve indicazioni da parte di DGDighe/UTD Milano circa gli esiti delle verifiche effettuate.
Dipartimento PC	Riceve indicazioni da parte di DGDighe/UTD Milano circa gli esiti delle verifiche effettuate.

**Tabella 6** - Modello di intervento in Fase di PREALLERTA (Ipotesi II - sisma) - Rischio Diga.

**Fase di VIGILANZA RINFORZATA. Ipotesi I - Apporti idrici che facciano temere o presumere il superamento della quota di massimo invaso pari a 706,50 m s.l.m.; II - Anomali comportamenti, presunti o rilevati, dello sbarramento, compresa la fondazione, o delle opere complementari e accessorie o delle sponde del serbatoio o di significativi malfunzionamenti degli organi di scarico; III - Sisma con danni di lieve entità o riparabili tali da non comportare pericolo di rilascio incontrollato di acqua o di compromissione delle funzioni di tenuta idraulica o di regolazione dell'invaso o di stabilità delle opere e delle sponde; IV - Esigenze di ordine pubblico o di difesa civile su disposizione del Prefetto o previste dal piano dell'organizzazione della difesa militare; V - Altri eventi, anche di origine antropica, aventi conseguenze, anche potenziali, sulla sicurezza della diga.**

Gestore Diga	<p><u>All'inizio della fase</u></p> <p>Avvisa tempestivamente dell'attivazione della fase, comunicando il livello d'invaso, la natura dei fenomeni in atto e la loro prevedibile evoluzione a DGDighe/UTD Milano, Prefettura-UTG Sondrio, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica (UTR Montagna-Sondrio) e, <b>solo in caso di sisma</b>, a Dipartimento PC.</p> <p><b>In caso di sisma (ipotesi III)</b> la comunicazione è integrata dalle informazioni sull'entità dei danni o dei comportamenti anomali registrati, sulla natura dei fenomeni e sui provvedimenti assunti.</p> <p>Garantisce il coordinamento delle operazioni e l'intervento dell'Ingegnere responsabile della sicurezza, presente presso la diga ove necessario.</p> <p>Assicura la sorveglianza delle opere con presenza continua e permanente in loco di personale tecnico qualificato.</p> <p><b>In caso di evento di piena</b>, apre gli scarichi quando necessario per non superare la quota di massimo invaso pari a <b>706,50 m s.l.m.</b></p> <p>Attua gli eventuali altri provvedimenti necessari per controllare e contenere gli effetti dei fenomeni in atto.</p> <p><u>Durante la fase</u></p> <p>Oltre agli obblighi sopra indicati, tiene informate tutte le Amministrazioni destinatarie delle comunicazioni di attivazione della fase sull'evolversi della situazione comunicando il livello d'invaso, le manovre sugli organi di scarico già effettuate e/o previste, l'andamento temporale delle portate scaricate dall'inizio della fase e, ove possibile, la massima portata che si prevede di dover scaricare.</p> <p>Qualora le condizioni lo richiedano, attiva la successiva fase di PERICOLO.</p> <p><u>Alla fine della fase</u></p> <p>Comunica alle Amministrazioni destinatarie delle comunicazioni di attivazione, il rientro della fase, che avviene al cessare delle condizioni che l'hanno determinata, con il ritorno alle condizioni di vigilanza ordinaria o di PREALLERTA.</p>
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	<p>Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA dal Gestore della diga.</p> <p>Garantisce l'informazione e il coordinamento delle amministrazioni competenti per il Servizio di Piena: UTR Montagna-Sondrio.</p> <p>Allerta Provincia Sondrio e i Comuni di Pedesina, Bema, Rasura, Morbegno, Cosio Valtellino e Traona ai fini dell'eventuale attivazione dei relativi Piani di Protezione Civile.</p> <p>Informa SOREU delle Alpi dell'attivazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA.</p>
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA dal Gestore della diga.
DGDighe/UTD Milano	Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA dal Gestore della diga.



Prefettura-UTG Sondrio	<p>Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA dal Gestore della diga.</p> <p>Attua, se ritenuto opportuno sin da questa fase, le azioni di coordinamento e informative con le altre Prefetture-UTG competenti per i territori di valle potenzialmente interessati dai fenomeni, previste per la fase di PERICOLO.</p> <p>Allerta, ove ritenuto necessario, il Comando provinciale dei Vigili del Fuoco.</p>
Vigili del Fuoco: Sondrio	<p>Ricevono chiamata in Sala Operativa SO115 da parte della Prefettura-UTG di Sondrio.</p> <p>La Sala Operativa 115 informa il funzionario di servizio e si attua quanto previsto dalla Circolare EM 01/2020 stato S1 (allerta).</p>
Autorità idraulica: UTR Montagna-Sondrio	<p>Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA dal Gestore della diga.</p> <p>Attua le azioni di competenza conseguenti allo scenario di evento in atto nonché quelle previste nel Quaderno di Presidio di riferimento.</p>
Provincia di Sondrio	<p>Riceve la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Allerta la struttura di PC provinciale per garantire l'eventuale supporto, con attivazione di Colonna Mobile provinciale, ai Comuni territorialmente di competenza potenzialmente coinvolti.</p> <p>Valuta la situazione, nell'area interessata, della viabilità di competenza, con gli Uffici provinciali di riferimento; valutano eventuali azioni di prevenzione (es. deviazioni del traffico su viabilità alternativa) e ne informano i Comuni afferenti potenzialmente interessati, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR e la Prefettura-UTG di Sondrio.</p>
SOREU delle Alpi	<p>Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Informa e attiva i responsabili SOREU/AAT di riferimento e si interfacciano con i corpi tecnici (PSAP2).</p>
AAT Sondrio	Riceve informazioni dalla SOREU delle Alpi.
Comuni di: Pedesina Bema Rasura Morbegno Cosio Valtellino Traona (SO)	<p>Ricevono la comunicazione della fase di VIGILANZA RINFORZATA da parte di Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Allertano le strutture comunali di protezione civile.</p> <p>Preallertano il personale individuato quale componente del COC/UCL.</p> <p>Verificano le azioni previste dal piano di protezione civile comunale, preparandosi a darne attuazione, verificando la pronta disponibilità delle aree di attesa e di accoglienza, nonché l'efficienza e la percorribilità delle vie di accesso.</p> <p>Se del caso, valutano l'attivazione del monitoraggio e presidio del territorio.</p> <p>Mantengono aggiornate la Prefettura-UTG e la Provincia di Sondrio e Protezione Civile Regione Lombardia/OR in merito alla situazione in corso ed alle conseguenti azioni intraprese.</p>
Dipartimento PC	Riceve la comunicazione da parte del Gestore <b>solo in caso di sisma.</b>

**Tabella 7** - Modello di intervento in Fase di VIGILANZA RINFORZATA (Ipotesi I, II, III, IV, V) - Rischio Diga.

**Fase di PERICOLO. Ipotesi I - Superamento della quota di massimo invaso pari a 706,50 m s.l.m.; II - Filtrazioni, spostamenti, lesioni o movimenti franosi o ogni altra manifestazione interessante lo sbarramento, ivi comprese le fondazioni, gli organi di scarico o altre parti dell'impianto di ritenuta che facciano temere o presumere la compromissione della tenuta idraulica o della stabilità delle opere stesse o comunque la compromissione delle funzioni di regolazione dei livelli di invaso; III - Evidenza di danni "severi o non riparabili" che, pur senza rilascio incontrollato di acqua, facciano temere, anche a causa della loro eventuale progressione, la compromissione della tenuta idraulica o della stabilità delle opere stesse o comunque la compromissione delle funzioni di regolazione dei livelli di invaso; IV - Movimenti franosi interessanti le sponde dell'invaso, ivi versanti sovrastanti, che possano preludere alla formazione di onde con repentini innalzamenti del livello di invaso.**

Gestore Diga	<p>Fermi restando gli obblighi di cui alla fase di VIGILANZA RINFORZATA:</p> <p><u>All'inizio della fase</u></p> <p>Avvisa dell'attivazione della fase e mantiene costantemente informati (con comunicazioni almeno ogni 12-24 ore e comunque in ogni caso di variazione dei fenomeni) sulla situazione e il suo evolversi e le relative possibili conseguenze DGDighe/UTD Milano, Prefettura-UTG Sondrio, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica (UTR Montagna-Sondrio) e Dipartimento PC.</p> <p>Garantisce l'intervento dell'Ingegnere responsabile della sicurezza presso la diga.</p> <p>Mette in atto tutti i provvedimenti necessari per contenere gli effetti dei fenomeni in corso.</p> <p><u>Durante la fase</u></p> <p>Oltre agli obblighi sopra indicati, tiene informate tutte le Amministrazioni destinatarie delle comunicazioni di attivazione della fase sull'evolversi della situazione ed in particolare su eventuali variazioni dei fenomeni in atto.</p> <p>Qualora le condizioni lo richiedano, attiva la successiva fase di COLLASSO.</p> <p><u>Alla fine della fase</u></p> <p>Comunica a tutte le Amministrazioni destinatarie delle comunicazioni di attivazione della fase il rientro della suddetta fase che avviene al cessare delle condizioni che l'hanno determinata, con il ritorno alla fase di VIGILANZA RINFORZATA o direttamente alle condizioni di vigilanza ordinaria.</p> <p>Presenta, al termine dell'evento e comunque entro 24 ore dalla comunicazione di rientro dalla fase di PERICOLO, una relazione a firma dell'Ingegnere responsabile su quanto manifestatosi e sui provvedimenti adottati a DGDighe/UTD Milano, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR e Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR.</p>
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	<p>Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.</p> <p>Garantisce l'informazione ed il coordinamento alle Amministrazioni competenti per il "Servizio di piena": UTR Montagna-Sondrio.</p> <p>Allerta Provincia di Sondrio e i Sindaci dei Comuni di Pedesina, Bema, Rasura, Morbegno, Cosio Valtellino e Traona (SO) ai fini dell'eventuale attivazione dei relativi piani di protezione civile.</p> <p>Verifica la disponibilità delle aree di ammassamento con i Comuni di Sondrio e di Piantedo.</p> <p>Informa SOREU delle Alpi dell'attivazione della fase di PERICOLO.</p>
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.
DGDighe/UTD Milano	Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.
Dipartimento PC	<p>Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.</p> <p>Invia in modalità manuale il messaggio IT-ALERT, mediante il canale cell</p>

	<p>broadcast, ai comuni potenzialmente coinvolti, in quanto interessati dalla propagazione dell'onda di piena per ipotetico collasso dello sbarramento.</p>
Prefettura-UTG Sondrio	<p>Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.</p> <p>Attua le procedure previste per questa fase dai piani di protezione civile, sentito DGDighe/UTD Milano e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Attiva il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ove ritenuto necessario, secondo le proprie procedure interne.</p>
Vigili del Fuoco di Sondrio	<p>Ricevono chiamata in Sala Operativa SO115 da parte della Prefettura-UTG di Sondrio.</p> <p>Viene attivata la sala crisi.</p> <p>SO115 effettua una verifica incrociata con altri enti (FFO – AREU– Gestore).</p> <p>Sulla base delle informazioni, vengono inviati i primi mezzi di soccorso ed eventuali risorse specialistiche (Soccorritori Fluviali/Acquatici); se occorre, vengono attivate le risorse aeree (elicotteri e UAS); il ROS una volta sul posto, verifica la situazione evolutiva e riporta alla SO115.</p> <p>Ove ritenuto, in base alle informazioni, viene inviato sul posto un Direttore Tecnico di Soccorso con proprio personale e mezzi al fine di costituire un Posto di Comando Avanzato (PCA) per la gestione e il coordinamento delle attività di soccorso tecnico urgente.</p>
Autorità idraulica: UTR Montagna-Sondrio	<p>Riceve comunicazione della fase di PERICOLO dal Gestore della diga.</p> <p>Attua le azioni di competenza conseguenti allo scenario di evento in atto e/o quelle previste nel Quaderno di Presidio di riferimento.</p>
Provincia di Sondrio	<p>Riceve comunicazione della fase di PERICOLO da Regione Lombardia-SOR.</p> <p>Attiva le proprie risorse per il supporto ai Comuni territorialmente di competenza potenzialmente coinvolti, in raccordo con Protezione Civile Regione Lombardia/SOR e la Prefettura-UTG di Sondrio.</p> <p>Si mantiene in costante contatto con i Comuni territorialmente di competenza e potenzialmente interessati, anche al fine di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili.</p> <p>Valuta la situazione della viabilità provinciale nell'area interessata ed eventuali azioni di prevenzione (es. deviazioni del traffico su viabilità alternativa).</p> <p>Adotta i necessari provvedimenti (ordinanze di regolazione del traffico) informando la Prefettura-UTG di Sondrio; allerta al riguardo il proprio personale in reperibilità h24 per la gestione delle possibili interferenze con altre richieste di intervento sulla rete stradale provinciale.</p> <p>Coordina le organizzazioni di volontariato di protezione civile di competenza attivate.</p> <p>Mantiene costantemente aggiornata la Prefettura-UTG di Sondrio e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR in merito alla situazione presente sul territorio.</p>
SOREU delle Alpi	<p>Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di PERICOLO da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Informa e attiva i responsabili SOREU/AAT e si interfacciano con i corpi tecnici (PSAP2).</p>
AAT Sondrio	<p>Riceve informazioni dalla SOREU competente.</p>

<p>Comuni di:  Pedesina  Bema  Rasura  Morbegno  Cosio Valtellino  Traona  (SO)</p>	<p>Ricevono comunicazione della fase di PERICOLO da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Attivano i COC/UCL.</p> <p>Attivano, se ritenuto necessario a seguito di valutazioni tecniche svolte dall' autorità idraulica e dal gestore della diga, a tutela della pubblica incolumità e per ridurre al minimo l'impatto dell'evento, le azioni previste nei rispettivi piani comunali di protezione civile, tra cui la predisposizione di cancelli per il controllo dell'area di dambreak e la verifica della transitabilità delle vie di fuga preventivamente individuate.</p> <p>Evacuano, se ritenuto necessario a seguito di valutazioni tecniche svolte dall' autorità idraulica e dal gestore della diga, la zona ricadente all'interno del perimetro del dambreak, provvedendo al conseguente trasferimento della popolazione nelle aree di attesa/accoglienza.</p> <p>Effettuano attività di monitoraggio e presidio del territorio ove necessario.</p> <p>Mantengono aggiornate Prefettura-UTG e Provincia di Sondrio e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR in merito alla situazione in corso ed alle conseguenti azioni intraprese.</p>
---	---

**Tabella 8** - Modello di intervento in Fase di PERICOLO (Ipotesi I, II, III, IV) - Rischio Diga.

**Fase di COLLASSO – Al manifestarsi di fenomeni di collasso, anche parziali o comunque alla comparsa di danni all'impianto di ritenuta o di fenomeno franosi che determinino il rilascio incontrollato di acqua o che inducano ragionevolmente ad ipotizzare l'accadimento di un evento catastrofico, con rischio di pretese di vite umane o di ingenti danni.**

La fase di COLLASSO può essere dichiarata anche per fenomeni che riguardano opere costituenti l'impianto di ritenuta. In questi casi il Gestore ne dà specificazione nella comunicazione di attivazione.

Gestore Diga	Fermi restando gli obblighi di cui alle precedenti fasi, informa immediatamente dell'attivazione della fase di collasso, specificando l'evento in atto e la possibile evoluzione: Prefettura-UTG Sondrio, Provincia Sondrio, DGDighe/UTD Milano, Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica (UTR Montagna-Sondrio), Dipartimento PC, Sindaci dei Comuni di Pedesina, Bema, Rasura, Morbegno, Cosio Valtellino, Traona (SO).
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga. Si coordina con il Prefetto di Sondrio ai fini della verifica dell'attuazione delle procedure previste per questa fase dai piani di protezione civile. Mantiene i contatti con Provincia di Sondrio e Comuni ai fini dell'attivazione dei relativi piani di protezione civile. Informa SOREU delle Alpi dell'attivazione della fase di COLLASSO specificando l'evento in atto e la possibile evoluzione. Attiva, se del caso, l'Unità di Crisi Regionale per le funzioni necessarie.
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga.
DGDighe/UTD Milano	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga.
Dipartimento PC	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga. Invia in modalità manuale il messaggio IT-ALERT, mediante il canale cell broadcast, ai comuni potenzialmente coinvolti, in quanto interessati dalla propagazione dell'onda di piena per ipotetico collasso dello sbarramento
Prefettura-UTG Sondrio	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga. Il Prefetto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• assume la direzione unitaria dei servizi di emergenza, ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. 1/2018 e successive modificazioni ed integrazioni, da attivare a livello provinciale, coordinandosi con il Presidente di Regione Lombardia.</li> <li>• attiva il Comando provinciale dei Vigili del Fuoco e le Forze di Polizia.</li> <li>• attua le procedure previste per questa fase dai piani di protezione civile in raccordo con Provincia di Sondrio e in coordinamento con Protezione Civile Regione Lombardia/SOR e Dipartimento PC.</li> </ul>
Vigili del Fuoco Sondrio	Ricevono chiamata in Sala Operativa SO115 dalla Prefettura-UTG di Sondrio. Continuano nello svolgimento delle operazioni di soccorso tecnico urgente modulando la risposta in relazione all'evento, attingendo a tutte le risorse del C.N.VV.F. disponibili.
Provincia di Sondrio	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga. Effettua attività informativa ai Comuni, anche per quanto riguarda eventuali interruzioni/modifiche del sistema viabilistico di sua competenza. Rivaluta la situazione viabilistica, rispetto alle azioni già intraprese nella fase di PERICOLO, e dispone anche la chiusura immediata in caso di necessità,

	<p>individuando deviazioni del traffico su itinerari alternativi percorribili in sicurezza.</p> <p>Mantiene costantemente aggiornate la Prefettura-UTG di Sondrio e Regione Lombardia-SOR in merito alla situazione presente sul territorio.</p> <p>Coordina le organizzazioni di volontariato di protezione civile di competenza.</p>
SOREU delle Alpi	<p>Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR.</p> <p>Informa e attiva i responsabili SOREU/AAT.</p> <p>Dispone dell'attivazione della propria procedura interna (allertamenti, attivazioni e informazioni).</p>
AAT Sondrio	<p>Riceve informazioni dalla SOREU delle Alpi sull'evoluzione dell'evento in atto.</p>
Autorità idraulica UTR Montagna-Sondrio	<p>Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga.</p> <p>Mantiene monitorato l'evolversi dell'evento e delle portate scaricate ed attuano le azioni di competenza previste nel Quaderno di Presidio di riferimento.</p>
Comuni di: Pedesina Bema Rasura Morbegno Cosio Valtellino Traona (SO)	<p>Ricevono comunicazione dell'attivazione della fase di COLLASSO dal Gestore della Diga.</p> <p>Proseguono nell'attuazione delle indicazioni contenute nei propri piani comunali di protezione civile, per gestire le situazioni di emergenza e ridurre al minimo l'impatto dell'evento sulle persone e sull'ambiente.</p> <p>Si mantengono in contatto con il CCS di riferimento e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, per segnalare l'evoluzione dell'evento sul territorio di competenza ed eventuali problemi non affrontabili tramite le risorse territoriali, per richiedere l'intervento di risorse specialistiche, etc.</p>

**Tabella 9** - Modello di intervento in Fase di COLLASSO - Rischio Diga.

## 1.2. Scenario II - Rischio idraulico a valle

### 1.2.1 Descrizione sintetica dello scenario di evento

Lo Scenario II - Rischio idraulico a valle fa riferimento “a ogni manovra, volontaria o automatica, degli organi di scarico della diga che comporti fuoriuscite d’acqua di entità tale da far temere situazioni di pericolo per la pubblica incolumità” [1]. Tale scenario contempla pertanto portate per l’alveo di valle che possono comportare fenomeni di onda di piena e rischio di esondazione. Le operazioni di rilascio tramite gli scarichi possono essere associati sia ad interventi di manutenzione per motivi di normale esercizio o controlli imposti dell’Autorità competente, che ad eventi idro-meteorologici avversi che richiedano l’apertura degli scarichi stessi allo scopo di non superare le quote di massimo invaso prescritte. In termini probabilistici, lo scenario associato al Rischio idraulico a valle è quindi da considerarsi un evento frequente.

In generale, fermo restando le cautele e le prescrizioni della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014 in merito alle manovre degli organi di scarico (punto 2.1, lettera o) e p)), il Gestore è tenuto a dare comunicazione alle Amministrazioni destinatarie delle comunicazioni, con adeguato preavviso, di ogni manovra degli organi di scarico che comporti fenomeni di onda di piena e rischio di esondazione a valle, con l’insorgenza di situazioni di pericolo per la pubblica incolumità.

Con riferimento al DPC della Diga di Panigai [1], **in caso di evento di piena**, previsto o in atto, il Rischio idraulico a valle può essere associato a:

- operazioni di scarico tramite apertura di paratoie a comando volontario o automatico indipendente nel caso in cui la portata rilasciata sia superiore a **70 m<sup>3</sup>/s** (fase di preallerta);
- operazioni di scarico che complessivamente superano il valore di portata di attenzione scarico diga  $Q_{min}$  pari a **90 m<sup>3</sup>/s** (fase di allerta per rischio idraulico).

**In assenza di un Piano di Laminazione** o di altri provvedimenti adottati dalle Autorità competenti, le manovre degli organi di scarico devono essere svolte adottando ogni cautela al fine di determinare un incremento graduale delle portate scaricate, contenendone al massimo l’entità, che, a partire dalla fase di PREALLERTA per “Rischio Diga” e in condizione di piena, non deve superare, nella fase crescente, quella della portata affluente al serbatoio; nella fase decrescente la portata scaricata non deve superare quella massima scaricata nella fase crescente.

**In assenza di evento di piena**, previsto o in atto, il Gestore, secondo quanto previsto dal FCEM [12] e dalla Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri DSTN/2/22806 del 13/12/1995, è tenuto a non superare, nel corso delle manovre degli organi di scarico connesse all’ordinario esercizio, la massima portata transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica, denominata  $Q_{Amax}$  e pari a **170 m<sup>3</sup>/s**. Ai fini delle comunicazioni si applicano le procedure di cui alla fase di allerta per rischio idraulico a valle; la soglia minima di portata al di sotto della quale non è previsto l’obbligo di comunicazione è fissata pari a **70 m<sup>3</sup>/s**.

La pericolosità derivante dallo Scenario “Rischio idraulico a valle” fa riferimento agli studi teorici “*Calcolo del profilo delle onde di piena artificiali a valle della Diga di Panigai*” [3] redatti da ISMES nel 1989 in ottemperanza alle prescrizioni della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1125 del 28/8/1986 [5]. Il MIT – Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche si è

---

[12] Foglio per le Condizioni di Esercizio e Manutenzione della Diga di Panigai in Comune di Pedesina (SO). Approvato dal Servizio Nazionale Dighe il 19 marzo 2001 con protocollo n. 1957.



occupata della digitalizzazione e della diffusione dello studio teorico di piena artificiale tra i soggetti del Sistema nazionale di Protezione Civile [6].

Nella sopracitata relazione di riferimento [3], le caratteristiche dell'onda di piena artificiale conseguente a manovre di apertura degli scarichi della diga sono state determinate tenendo conto delle dimensioni delle opere esistenti al momento della redazione dello studio e nei casi previsti dalla normativa vigente assumendo:

- massima portata defluibile con livello nel serbatoio alla quota massima di regolazione contemporaneamente dagli scarichi superficiali e da quelli profondi e solo dagli scarichi di fondo;
- alveo di valle asciutto;
- livello costante del tempo e apertura istantanea delle paratoie, per gli invasi di grande capacità;
- lunghezza del tratto di alveo dell'ordine di 20 km, a meno che questo non confluisca prima in lago o in corso d'acqua di grande capacità o portata.

Nel caso della diga di Panigai, in considerazione del modesto volume di acqua dell'invaso in rapporto alla capacità degli scarichi, non è applicabile l'ipotesi di livello costante nel serbatoio e, pertanto, la legge di variazione nel tempo della portata scaricata in alveo nei casi di apertura degli scarichi considerata è stata determinata utilizzando l'equazione di continuità dei serbatoi.

Per quanto riguarda l'estensione delle aree soggette ad allagamento a valle del manufatto, i calcoli di propagazione sono stati sviluppati lungo una estensione dell'asta torrentizia a valle della diga pari a circa 7,9 km, dallo sbarramento di Panigai fino a un centenario di metri a monte alla confluenza nel Fiume Adda all'altezza dell'abitato di Morbegno. La simulazione idraulica è stata condotta lungo n. 32 sezioni trasversali, riferite alla Carta Tecnica Regionale di Regione Lombardia in scala 1:10.000, in molti casi ubicate in corrispondenza di ponti, fabbricati e manufatti.

Il calcolo dell'onda di piena in [3] è stato condotto prendendo in esame i seguenti casi di apertura degli scarichi:

- **CASO 1 (S1):** solo scarichi profondi, per una portata massima complessiva  **$Q1 = 14,80 \text{ m}^3/\text{s}$** ,
- **CASO 2 (S2):** scarichi di superficie e fondo, per una portata massima complessiva  **$Q2 = 70,40 \text{ m}^3/\text{s}$**

Per tutte le sezioni considerate a valle, il codice di calcolo utilizzato in [3] per la simulazione della propagazione dell'onda di piena nei casi di apertura considerati (S1, solo scarichi di fondo e S2, scarichi profondi e di superficie) ha fornito i seguenti parametri relativi alle caratteristiche dell'onda di piena e riportati in **Tabella 11** (S1):

- altezza massima del fronte d'onda (m);
- quota di pelo libero massima (m s.l.m.);
- velocità massima della corrente (m/s);
- tempo di arrivo del fronte d'onda (hh:mm:ss)

Per le rappresentazioni delle sezioni trasversali rilevate, indicative delle quote massime raggiunte dall'onda nei casi di apertura considerati (S1 e S2), si rimanda alle "Schede criticità" allegate al presente piano.

**CASO 1:** apertura solo scarichi profondi, S1 (portata costante  $Q1 = 14,80 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Numero Sezione	Progressiva (m)	Altezza (m)	Quota (m s.l.m.)	Velocità (m/s)	Tempo di arrivo (hh:mm:ss)	Note
<b>Comuni di Pedesina e Bema</b>						
1	0,286	0,77	641,52	2,62	00:00:00	
2	0,387	1,09	633,80	2,49	00:00:39	
3	0,788	0,96	608,70	2,62	00:03:15	
<b>Comuni di Rasura e Bema</b>						
4	1,613	1,17	503,95	2,30	00:08:50	All'altezza dell'abito di Rasura
A	2,596	2,27	463,94	2,30	00:15:54	Ponte della Sorte
<b>Comuni di Cosio Valtellino e Bema</b>						
5	3,025	0,62	444,93	1,96	00:19:17	A valle della confluenza del R. Il Fiume
6	3,412	0,68	431,89	1,79	00:22:43	A monte della fraz. Sacco
7	3,718	0,49	424,19	1,91	00:25:27	All'altezza della fraz. Sacco
B	4,061	0,88	396,98	0,71	00:28:53	Briglia T. Bitto (altezza fraz. Sacco)
BV	4,061	0,29	395,00	1,55	00:28:53	A valle briglia
C	4,211	0,87	386,24	1,25	00:30:22	Briglia T. Bitto (a valle fraz. Sacco)
CV	4,211	0,34	367,21	1,62	00:30:54	A valle briglia
<b>Comuni di Cosio Valtellino e Morbegno</b>						
8	4,515	1,59	344,56	2,42	00:32:59	A valle della confluenza T. Bitto di Gerola e T. Bitto di Albaredo
9	4,990	0,74	318,28	2,18	00:36:26	All'altezza della frazione di Arzo
10	5,508	1,15	289,65	2,23	00:40:20	
<b>Comune di Morbegno</b>						
D	5,968	0,92	269,76	1,00	00:44:22	Briglia T. Bitto (a monte di Morbegno)
DV	5,968	0,73	267,12	1,52	00:44:22	A valle briglia
E	6,138	1,06	264,72	0,94	00:46:30	Briglia T. Bitto (a monte di Morbegno)
EV	6,138	1,56	262,67	0,39	00:46:30	A valle briglia
F	6,180	1,66	262,67	0,79	00:47:50	Briglia T. Bitto Loc. Seriole
FV	6,181	0,57	258,78	1,29	00:47:43	A valle briglia
G	6,358	0,98	256,93	2,00	00:49:44	Ponte ad arco
H	6,450	0,75	255,76	1,36	00:50:41	Passerella pedonale
I	6,510	1,03	254,76	0,86	00:51:28	A valle Briglia T. Bitto (Biblioteca Civica)
IV	6,510	0,48	251,71	0,98	00:51:28	A valle briglia
L	6,679	0,86	250,63	1,29	00:53:59	Ponte stradale SP 7
M	6,699	0,75	250,10	1,00	00:54:15	Briglia T. Bitto (a valle ponte SP7)
MV	6,699	1,50	248,85	0,44	00:54:15	A valle briglia
NV	6,790	0,98	246,58	0,94	00:59:23	
OV	6,889	0,80	244,91	0,74	01:03:45	A valle della briglia T. Bitto (altezza Arengario)
<b>Comuni di Cosio Valtellino e Morbegno</b>						
PV	6,975	0,35	242,71	1,26	01:08:21	A valle dell briglia T. Bitto
Q	7,042	0,89	241,73	1,35	01:09:12	Ponte SP30/ via Statale
R	7,088	0,93	241,47	1,02	01:09:50	Ponte ferrovia Lecco-Sondrio
S	7,231	0,93	240,49	0,72	01:12:24	Briglia T. Bitto
SV	7,231	0,75	238,11	0,61	01:12:24	A valle briglia
T	7,343	0,84	237,99	0,42	01:15:54	Briglia T. Bitto
TV	7,343	0,42	235,56	0,71	01:15:54	A valle briglia
U	7,512	0,93	235,14	0,66	01:19:52	Briglia T. Bitto
UV	7,512	1,11	232,92	0,26	00:19:52	A valle briglia
VV	7,609	0,33	230,28	1,00	01:30:19	A valle briglia T. Bitto
11	7,912	1,19	226,92	1,13	01:35:04	Briglia

**Tabella 10** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione nel caso di manovra di apertura dei soli scarichi profondi della Diga di Panigai (scenario "Rischio idraulico a valle - S1"). Fonte: ISMES [3].

**CASO 2:** apertura scarichi di fondo e di superficie, S2 (Q variabile).

Numero Sezione	Progressiva (m)	Portata (m³/s)	Altezza (m)	Quota (m s.l.m.)	Velocità (m/s)	Tempo di arrivo (hh:mm:ss)	Note
<b>Comuni di Pedesina e Bema</b>							
1	0,286	70,4	1,85	642,6	4,48	00:00:00	
2	0,387	69,41	2,39	635,1	4,04	00:00:23	
3	0,788	65,53	2,1	609,84	4,36	00:01:58	
<b>Comuni di Rasura e Bema</b>							
4	1,613	56,38	1,9	504,68	3,39	00:05:33	All'atezza dell'abito di Rasura
A	2,596	461,67	3,54	465,21	3,13	00:10:33	Ponte della Sorte
<b>Comuni di Cosio Valtellino e Bema</b>							
5	3,025		1,04	445,35	2,72	00:13:01	A valle della confluenza del R. Il Fiume
6	3,412	37,08	1,08	432,29	2,21	00:15:39	A monte della fraz. Sacco
7	3,718	35,38	0,81	424,51	2,62	00:17:44	All'altezza della fraz. Sacco
B	4,061	33,17	1,25	397,35	1,08	00:20:04	Briglia T. Bitto (altezza fraz. Sacco)
BV	4,061	33,17	0,45	395,18	2,14	00:20:04	A valle briglia
C	4,211	32,01	1,41	386,78	1,53	00:21:10	Briglia T. Bitto (a valle fraz. Sacco)
CV	4,211	32,01	0,56	367,43	2,20	00:21:10	A valle briglia
<b>Comuni di Cosio Valtellino e Morbegno</b>							
8	4,515	30,26	1,91	344,88	2,65	00:23:17	A valle della confluenza T. Bitto di Gerola e T. Bitto di Albaredo
9	4,990	28,91	1,02	318,56	2,71	00:26:14	All'altezza della frazione di Arzo
10	5,508	27,76	1,41	289,91	2,67	00:29:26	
<b>Comune di Morbegno</b>							
D	5,968	26,51	1,2	270,04	1,2	00:32:42	Briglia T. Bitto (a monte di Morbegno)
DV	5,968	26,51	1,03	26,42	1,87	00:32:42	A valle briglia
E	6,138	25,82	1,33	264,99	1,15	00:34:22	Briglia T. Bitto (a monte di Morbegno)
EV	6,138	25,82	1,99	263,10	0,51	00:34:23	A valle briglia
F	6,180	25,49	2,09	263,1	0,91	00:35:25	Briglia T. Bitto Loc. Seriole
FV	6,181	25,79	0,79	259,00	1,60	00:35:25	A valle briglia
G	6,358	24,76	1,19	257,14	2,32	00:36:59	Ponte ad arco
H	6,450	24,4	0,93	255,94	1,64	00:37:47	Passerella pedonale
I	6,510	24,15	1,25	254,98	1,02	00:38:26	A valle Briglia T. Bitto (Biblioteca Civica)
IV	6,510	24,15	0,61	251,84	1,19	00:38:26	A valle briglia
L	6,679	23,10	1,05	250,82	1,50	00:40:32	Ponte stradale SP 7
MV	6,699	23,00	0,96	250,31	1,15	00:40:46	Briglia T. Bitto (a valle ponte SP7)
NV	6,790	22,57	1,14	546,74	1,19	00:44:25	A valle della briglia T. Bitto (ponte SP7)
OV	6,889	22,09	0,95	245,09	0,90	00:47:38	A valle della briglia T. Bitto (altezza Arengario)

Comuni di Cosio Valtellino e Morbegno							
PV	6,975	21,60	0,44	242,80	1,47	00:51:05	A valle dell briglia T. Bitto
Q	7,042	21,30	1,00	241,84	1,51	00:51:50	Ponte SP30/ via Statale
R	7,088	21,07	1,07	241,61	1,15	00:52:24	Ponte ferrovia Lecco-Sondrio
S	7,231	20,19	1,06	240,62	0,81	00:54:41	Briglia T. Bitto
SV	7,231	20,19	0,90	238,26	0,69	00:54:41	A valle briglia
T	7,343	18,87	0,93	238,08	0,48	00:57:47	Briglia T. Bitto
TV	7,343	18,87	0,49	235,63	0,79	00:57:47	A valle briglia
U	7,512	17,57	0,98	235,19	0,69	01:01:25	Briglia T. Bitto
UV	7,512	17,57	1,15	232,96	0,30	01:01:25	A valle briglia
VV	7,609	17,04	0,35	230,30	1,06	01:10:35	A valle briglia T. Bitto
11	7,912	16,24	1,21	226,94	1,14	01:15:11	Briglia

**Tabella 11** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione nel caso di manovra di apertura degli scarichi profondi e di superficie della Diga di Panigai (scenario "Rischio idraulico a valle – S2"). Fonte: ISMES [3].

Nel tratto terminale del Torrente Bitto a Morbegno, dall'apice della coincide all'ultima sezione a monte della confluenza nel Fiume Adda, le aree coinvolte dall'onda di piena corrispondono a quelle allagabili per TR= 50 anni del PGRA.

### 1.2.2 Strutture e infrastrutture potenzialmente coinvolte

Le aree allagate in corrispondenza dell'onda di piena simulata conseguente a manovre sugli scarichi della Diga di Panigai nell'ipotesi dei casi di apertura considerati di soli scarichi profondi (S1) e scarichi di fondo e di superficie (S2) sono riportate nella **Tavola cartografica 10**. Tale elaborato cartografico rappresenta lo scenario di riferimento per il Rischio idraulico a valle lungo l'asta del Torrente Bitto di Gerola e del Torrente Bitto.

La presenza di tributari e di un reticolo minore a carattere torrentizio in grado di attivare colate e flussi detritici significativi in occasione di eventi di pioggia particolarmente intensi o temporali eventualmente contemporanei al deflusso dell'onda di piena conseguente a manovre sugli scarichi della Diga di Panigai, possono determinare accumuli detritici nel fondovalle e lo sbarramento dell'asta torrentizia con conseguenti variazioni delle sezioni considerate dal modello e ampliamento o modifiche delle aree raggiunte dagli allagamenti.

Per la descrizione dettagliata delle criticità e delle strutture coinvolte individuati in relazione allo scenario di Rischio diga si rimanda all'Allegato "Schede criticità individuate" al presente piano.

Per quanto riguarda gli **insediamenti abitativi** potenzialmente coinvolti dall'onda di piena, risultano marginalmente interessati dall'onda di piena i manufatti in fregio alle sponde del Torrente Bitto a:

- Morbegno (SO);
- Cosio Valtellino (SO).

Si demanda ai Comuni interessati e ai relativi Piani di Protezione Civile il compito di dettagliare il numero delle persone coinvolte. In corrispondenza di tali contesti insediativi, particolare attenzione dovrà essere dedicata alle categorie di soggetti sensibili quali elettromedicali, disabili, portatori di handicap, bambini, anziani, etc. ivi eventualmente residenti, come dovrà essere previsto nel Piano di Protezione Civile comunale. Le informazioni relative alle eventuali persone non autosufficienti (nominativi, indirizzo, numero di telefono, motivazione della non auto-sufficienza) sono disponibili presso il competente Ufficio del Comune interessato.

Per quanto riguarda le opere e i manufatti potenzialmente interessati dall'onda di piena artificiale nel caso di apertura degli scarichi considerato, o ubicati nelle immediate vicinanze delle aree allagabili, sono stati distinti in strutture strategiche e strutture rilevanti [7,8].

Come descritto nella sezione 1.1.2, le **STRUTTURE STRATEGICHE** sono gli edifici di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi calamitosi assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile in emergenza oltre alle categorie di strutture e infrastrutture riconosciute come sensibili [7,8].

L'elenco dettagliato delle strutture strategiche ubicate lungo il Torrente Bitto di Gerola ed il Torrente Bitto potenzialmente coinvolte o lambite dall'onda di piena conseguente a manovre sugli scarichi della Diga di Panigai nei due casi di apertura considerati S1 e S2 è riportato in **Tabella 12** (opere e infrastrutture stradali e infrastrutture sensibili). Sono contrassegnate da un asterisco (\*) le strutture adiacenti alle aree allagabili non direttamente coinvolte dall'esondazione per le quali tuttavia non si possono escludere criticità attribuibili alla temporanea inaccessibilità al sito conseguente agli allagamenti che interessano il settore di fondovalle, o a particolari circostanze che possano determinare una diversa propagazione della corrente di piena con allagamenti localizzati all'interno delle strutture stesse.

**Non risultano sedi istituzionali, sedi per la gestione dell'emergenza o strutture operative direttamente coinvolte dall'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi** in entrambi i casi considerati (S1 e S2); analogamente non sono coinvolte strutture classificate come punti di accessibilità.

L'evento di piena conseguente ai due casi di apertura degli scarichi della diga considerati può interessare localmente la rete viaria fino a compromettere o interrompere, in alcuni casi, la viabilità e la circolazione veicolare lungo le infrastrutture stradali ubicate longitudinalmente o trasversalmente il corso d'acqua, oltre a ciclovie e percorsi ciclo/pedonali.

Tra le **infrastrutture** e le **opere stradali** potenzialmente interessati dall'onda di piena o che potrebbero subire danni e la parziale o totale compromissione delle strutture o parziali allagamenti per locali fenomeni di rialzo idraulico e rigurgito a monte correlati alla riduzione della sezione e alle condizioni di deflusso causati dall'eventuale ostruzione totale o parziale delle luci a causa del materiale solido e flottante trasportato, si segnalano:

- **attraversamenti su viabilità provinciale**: ponte SP7/Piazza Aldo Moro su T. Bitto a Morbegno (SO); ponte SP30/Via Statale su T. Bitto a Cosio Valtellino (SO);
- **attraversamenti su viabilità comunale**: Ponte del Bitto a Morbegno (SO);
- **attraversamenti ciclo-pedonali**: Ponte della Sorte sul T. Bitto di Gerola a Bema (SO); passerella "Ing. Vanoni" e ponte della Ciclovia Adda/Sentiero Valtellina sul T. Bitto a Morbegno (SO); ponte ciclopedonale sul T. Bitto a Cosio Valtellino (SO),

Nello scenario previsto, viste le altezze del fronte d'onda attese e le quote degli impalcati stradali, **gli attraversamenti sui Torrenti Bitto di Gerola e Bitto non interferiscono con il deflusso della piena** essendo tutte le sezioni adeguate al transito della portata stimata. Tuttavia, non sono da escludere locali fenomeni di rialzo idraulico e rigurgito a monte dei manufatti correlati alla riduzione della sezione e alle condizioni di deflusso che si instaurano in conseguenza all'ostruzione totale o parziale delle luci a causa del materiale solido e flottante trasportato.

Per quanto riguarda i **tratti di strade principali** (statali/provinciali) **non risultano elementi direttamente esposti all'onda di piena**: da segnalare i tratti urbani delle SP7 e SP30 all'altezza dei rispettivi attraversamenti sul Torrente Bitto tra i Comuni di Morbegno e Cosio Valtellino in quanto potenzialmente interessati da locali allagamenti in casi di fenomeni di rigurgito dei manufatti in presenza di materiale che riduca o ostruisca totalmente la sezione utile al deflusso della corrente di piena.

STRUTTURE STRATEGICHE				
Infrastrutture e opere stradali				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
2am	Ponte della Sorte (T. Bitto)	Bema/Rasura	SO	
2an*	Ponte del Bitto (T. Bitto)	Morbegno	SO	Vicolo Nani Tommaso
2ao*	Ponte Ing. Diego Vanoni (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Pretorio
2ap*	Ponte Promor (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Carlo Fabani
2aq*	Ponte stradale (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Statale
2ar*	Ponte ferroviario (T. Bitto)	Morbegno	SO	
2as*	Ponte ciclo-pedonale (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via Fumagalli Eliseo
2at*	Ponte ciclo-pedonale (T. Bitto)	Morbegno	SO	Via al Bitto
Opere e infrastrutture sensibili				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
8c	Centrale idroelettrica	Pedesina	SO	
Reti distribuzione servizi pubblici				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
2 ap	Cabina di trasformazione media tensione	Bema	SO	Centrale di Pedesina

**Tabella 12** - Strutture strategiche: elenco delle opere e infrastrutture stradali e degli impianti riconosciuti come sensibili in caso di eventi calamitosi per le finalità di Protezione Civile e dei manufatti delle reti di distribuzione dei servizi pubblici potenzialmente coinvolti dall'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai nei due casi di apertura considerati S1 e S2 (Rischio idraulico a valle).

Come illustrato nella sezione 1.1.2, le **STRUTTURE RILEVANTI** comprendono edifici e strutture aperte al pubblico e suscettibili di grande affollamento o, più in generale, che assumono particolare rilevanza in relazione alle conseguenze in termini sociali, ambientali e culturali di un loro eventuale danneggiamento [7,8].

**Non risultano strutture rilevanti** (sportive, scolastiche, civiche, ricreative e ricettive, produttive) **direttamente esposte all'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai**. L'unica struttura rilevante ubicata lungo il Torrente Bitto potenzialmente lambita dall'onda di piena, o che, per la sua ubicazione al margine degli areali di esondazione, potrebbe essere potenzialmente interessata, del tutto o in parte, dagli allagamenti, è l'area giochi di via Cotta, come riportato in **Tabella 13** (strutture ricreative/ricettive). Sono contrassegnate da un asterisco (\*) le strutture adiacenti alle aree allagabili non direttamente coinvolte dall'esondazione per le quali tuttavia non si possono escludere criticità attribuibili alla temporanea inaccessibilità al sito conseguente agli allagamenti che interessano il settore di fondovalle, o a particolari circostanze che possano determinare una diversa propagazione della corrente di piena con allagamenti localizzati all'interno delle strutture stesse.

STRUTTURE RILEVANTI				
Strutture ricreative/recettive				
ID carta	Elemento	Comune	Prov	Indirizzo
4e*	Area giochi	Morbegno	SO	Via Cotta Carlo

**Tabella 13** - Strutture rilevanti: elenco delle strutture ricreative potenzialmente lambite dall'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai nei due casi di apertura considerati S1e S2 (Rischio idraulico a valle).

Nella **Tavola cartografica 11** sono riportati nel dettaglio gli edifici e le strutture strategiche e rilevanti individuate sulla base del Decreto n. 7237 del 22 maggio 2019 [8] e considerate di particolare interesse al fine della gestione dell'emergenza.

**Non risultano beni culturali direttamente esposti all'onda di piena conseguente a manovre sugli scarichi della Diga Panigai nei casi di apertura considerati (S1 e S2) (Tavola cartografica 12).**

### 1.2.3 Punti di presidio

Per quanto riguarda i punti di presidio (idraulici e idrogeologici) nella porzione di bacino del Fiume Adda sopra lacuale a valle della Diga di Panigai da attivare durante il susseguirsi delle fasi di emergenza associate al Rischio idraulico a valle, garantendo agli operatori addetti le opportune condizioni di sicurezza, sono individuati i punti di presidio idrogeologico/idraulico indicati nel Quaderno di Presidio vigente [11] e di seguito riportati in **Tabella 14**:

Servizio di piena				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A1/RL-SO-003	Cosio Valtellino, Traona	R4-R3	--	Argini F. Adda
A1/RL-SO-004	Morbegno	R4-R3	--	Argini F. Adda
Presidio idraulico				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A2/RL-SO-015	Morbegno	R4	---	T. Bitto
Presidio idrogeologico				
Ambito	Comune	Rischio	Aree 267/98	Note
A3a-SO-003	Albaredo per San Marco		173-LO-SO	Frana interferente
A2b-SO-015	Pedesina		176-LO-SO	Frana loc. Masoncelli

**Tabella 14** – Punti di presidio idrogeologico/idraulico nella porzione di bacino sopra lacuale del Fiume Adda interessata dallo scenario Rischio idraulico a valle individuati nel Quaderno di Presidio di Sondrio. Fonte: Regione Lombardia [11].

Non si segnalano ulteriori aree o punti di osservazione o di monitoraggio visivo da proporre ad integrazione delle aree di competenza del presidio individuate nel Quaderno di Presidio.



#### 1.2.4 Fasi di allerta

Le fasi di “preallerta” e “allerta” relative al rischio idraulico per i territori a valle della diga (“Rischio idraulico a valle”) sono attivate dal Gestore ricorrendo le condizioni di seguito stabilite e comportano, oltre all’annotazione di attivazione e rientro sul registro della diga, le comunicazioni e le azioni di seguito parimenti indicate, finalizzate al monitoraggio delle portate e della propagazione dell’onda di piena nel corso d’acqua a valle dell’invaso e, se del caso, all’attivazione dei piani di protezione civile degli Enti locali.

Ferme restando le cautele, le prescrizioni e le disposizioni della vigente normativa in merito alle manovre degli organi di scarico della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014 [13], in generale, per qualsiasi manovra effettuata sugli organi di scarico che comporta fuoriuscite d’acqua di entità tale da far temere situazioni di pericolo per la pubblica utilità, il Gestore deve informare le amministrazioni competenti con adeguato anticipo. Si segnala che la soglia minima di portata al di sotto della quale non è previsto l’obbligo di comunicazione è pari a **70 m<sup>3</sup>/s**.

Le condizioni d’attivazione delle fasi sono riportate nel DPC della Diga di Panigai approvato [1].

---

[13] *Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014 “Indirizzi operativi inerenti l’attività di protezione civile nell’ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe”* (G.U. Serie Generale n. 256 del 4-11-2014).

### 1.2.5 Modello di intervento

<b>Fase di PREALLERTA</b> Condizioni di attivazione della fase: Il Gestore, secondo le procedure di allerta regionali, riceve gli avvisi di criticità idrogeologica ed idraulica. In caso di evento di piena, previsto o in atto, provvede comunque ad informarsi tempestivamente presso la Protezione civile della Regione Lombardia/CFMR sull'evolversi della situazione idrometeorologica. In tali condizioni di piena, prevista o in atto, il Gestore attiva una fase di «PREALLERTA PER RISCHIO IDRAULICO» nel seguente caso: I. in previsione o comunque all'inizio delle operazioni di scarico, se effettuate tramite apertura di paratoie a comando volontario.	
Gestore Diga	<u>All'inizio della fase</u> Si predispone, in termini organizzativi, a gestire la fase di PREALLERTA. Comunica l'attivazione della fase di PREALLERTA se la portata scaricata supera il valore di <b>70 m<sup>3</sup>/s</b> e fornisce informazioni in merito al livello di invaso attuale, all'ora dell'apertura degli scarichi e alla portata che si prevede di scaricare o scaricata a: Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica competente (UTR Montagna-Sondrio) e DGDighe/UTD Milano. Nel caso di contemporaneità tra le fasi per "rischio idraulico valle" e quelle per "rischio diga", applica le procedure previste per quest'ultimo caso, integrate, in termini di contenuti delle comunicazioni, secondo il presente punto. <u>Durante la fase</u> Comunica (con analogo modello) alle Amministrazioni destinatarie della comunicazione di attivazione della fase, le eventuali significative variazioni delle portate scaricate, indicando se i valori sono in aumento o diminuzione, nonché l'ora presumibile del raggiungimento della portata $Q_{min}$ . Si tiene informato sull'evolversi della situazione idrometeorologica in atto presso Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR. Qualora, sulla base delle informazioni acquisite o ricevute, si preveda la prosecuzione o l'intensificazione dell'evento in misura tale da presupporre di raggiungere il valore di portata scaricata pari a <b><math>Q_{min} = 90 \text{ m}^3/\text{s}</math></b> , si predispone, in termini organizzativi, a gestire le eventuali successive fasi di ALLERTA per «rischio idraulico a valle» e/o per «rischio diga». <u>Al termine della fase</u> Comunica (con analogo modello) alle Amministrazioni destinatarie della comunicazione di attivazione della fase il rientro alle condizioni ordinarie, che avviene al cessare delle condizioni che avevano determinato l'attivazione della fase di preallerta (esaurimento della piena e chiusura degli organi di scarico regolati da paratoie).
DGDighe/UTD Milano	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga.
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga. Valuta le informazioni fornite dal Gestore. Garantisce l'informazione e il coordinamento delle Amministrazioni competenti per il "Servizio di Piena": UTR Montagna-Sondrio. Preallerta, se del caso, Provincia di Sondrio e i Sindaci dei Comuni di Pedesina, Bema, Rasura, Morbegno, Cosio Valtellino e Traona (SO) ai fini dell'attivazione dei relativi piani di protezione civile.
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga. Effettua le conseguenti attività di competenza.

<p>Autorità idraulica: UTR Montagna-Sondrio</p>	<p>Riceve la comunicazione della fase di PREALLERTA dal Gestore della diga. Valuta le informazioni fornite dal Gestore. Attua le azioni di competenza in relazione ai fenomeni in atto e previste dal Quaderno di Presidio di riferimento.</p>
---	--

**Tabella 15** - Modello di intervento in Fase di PREALLERTA - Rischio idraulico a valle.

<p><b>Fase di ALLERTA</b></p> <p>Condizioni per l'attivazione della fase:</p> <p>Il Gestore attiva la fase di «ALLERTA PER RISCHIO IDRAULICO» nel seguente caso:</p> <p>I. quando le portate complessivamente scaricate superano il valore <math>Q_{min}</math> (portata di attenzione scarico diga) pari a <b>90 m<sup>3</sup>/s</b>.</p>	
Gestore Diga	<p><u>All'inizio della fase</u></p> <p>Si predispone, in termini organizzativi, a gestire la fase di ALLERTA per rischio idraulico.</p> <p>Comunica l'attivazione della fase di ALLERTA per rischio idraulico a: Protezione Civile Regione Lombardia/SOR, Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR, Autorità idraulica competente (UTR Montagna-Sondrio), Prefettura-UTG Sondrio, e DGDighe/UTD Milano, e fornisce informazioni in merito al livello di invaso attuale e al superamento di <math>Q_{min}</math>.</p> <p><u>Durante la fase</u></p> <p>Comunica (con analogo modello) alle Amministrazioni destinatarie della comunicazione di attivazione della fase, le eventuali significative variazioni delle portate scaricate e, in particolare, l'eventuale raggiungimento (in aumento o riduzione) delle soglie incrementali <math>\Delta Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}</math>, unitamente alle informazioni previste per la fase precedente.</p> <p>Si tiene informato sull'evolversi della situazione idrometeorologica in atto presso Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR.</p> <p>Osserva, per quanto applicabili, gli obblighi previsti per la fase di VIGILANZA RINFORZATA per «rischio diga»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garantisce il coordinamento delle operazioni e l'intervento dell'Ingegnere responsabile della sicurezza, presente presso la diga ove necessario;</li> <li>• assicura la sorveglianza delle opere con presenza continua e permanente in loco di personale tecnico qualificato;</li> <li>• attua gli eventuali altri provvedimenti necessari per controllare e contenere gli effetti dei fenomeni in atto.</li> </ul> <p>Nel caso in cui la situazione evolva verso condizioni di VIGILANZA RINFORZATA o comunque in caso di contemporaneità tra le fasi per "rischio idraulico valle" e quelle per "rischio diga", applica le procedure previste per quest'ultimo caso, integrate, in termini di contenuti delle comunicazioni, secondo il presente punto.</p> <p><u>Al termine della fase</u></p> <p>Comunica (con analogo modello) alle Amministrazioni destinatarie della comunicazione di attivazione della fase il rientro alle condizioni di PREALLERTA o ordinarie, che avviene al cessare delle condizioni che avevano determinato l'attivazione della fase di ALLERTA (riduzione delle portate complessivamente scaricate a valore inferiore a <math>Q_{min}</math>).</p>
DGDighe/UTD Milano	Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA dal Gestore della diga.
Protezione Civile Regione Lombardia/SOR	<p>Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA dal Gestore della diga.</p> <p>Valuta le informazioni fornite dal Gestore.</p> <p>Garantisce l'informazione e il coordinamento delle Amministrazioni competenti per il "servizio piena": UTR Montagna-Sondrio.</p> <p>Allerta la Provincia di Sondrio e i Sindaci dei Comuni di Pedesina, Bema, Rasura, Morbegno, Cosio Valtellino e Traona ai fini dell'attivazione dei relativi piani di protezione civile.</p> <p>Informa SOREU delle Alpi della dell'attivazione della fase di ALLERTA, specificando l'evento in atto e la possibile evoluzione, in base agli elementi in suo possesso.</p>

	Verifica la disponibilità delle aree di ammassamento con i Comuni di Sondrio e di Piantedo.
Protezione Civile Regione Lombardia/CFMR	Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA dal Gestore della diga. Effettua le conseguenti attività di competenza.
Prefettura-UTG Sondrio	Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA dal Gestore della diga. Vigila, se del caso, sull'attivazione dei piani di protezione civile nei territori a valle della diga. Attua, se del caso, le azioni di coordinamento con i Prefetti competenti per i territori di valle potenzialmente interessati dai fenomeni.
Autorità idraulica: UTR Montagna-Sondrio	Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA dal Gestore della diga. Valuta le informazioni ricevute dal Gestore ed attua le azioni di competenza in relazione ai fenomeni in atto e/o previste dal Quaderno di Presidio di riferimento.
Provincia di Sondrio	Riceve la comunicazione della fase di ALLERTA da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR. Attiva le proprie risorse, se del caso, per il supporto ai Comuni territorialmente di competenza potenzialmente coinvolti, in raccordo con Protezione Civile Regione Lombardia/SOR e Prefettura-UTG Sondrio. Si mantiene in costante contatto con i Comuni territorialmente di competenza potenzialmente interessati, anche al fine di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili. Valuta la situazione della viabilità di competenza nell'area interessata, ed eventuali azioni di prevenzione (es. deviazioni del traffico su viabilità alternativa). Adotta i necessari provvedimenti (ordinanze di regolazione del traffico) informando la Prefettura-UTG Sondrio; allerta al riguardo il proprio personale in reperibilità h24 per la gestione delle possibili interferenze con altre richieste di intervento sulla rete stradale provinciale. Coordina le organizzazioni di volontariato di protezione civile di competenza, se attivate. Mantiene costantemente aggiornata Prefettura-UTG di Sondrio e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR in merito alla situazione presente sul territorio.
SOREU delle Alpi	Riceve comunicazione dell'attivazione della fase di ALLERTA da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR. Informa e attiva i responsabili SOREU/AAT di competenza. Dispone l'attivazione della propria procedura interna (allertamenti, attivazioni, informazioni).
AAT Sondrio	Riceve informazioni da SOREU delle Alpi.
Comuni di: Pedesina Bema Rasura Morbegno Cosio Valtellino Traona (SO)	Ricevono comunicazione dell'attivazione della fase di ALLERTA da Protezione Civile Regione Lombardia/SOR. Attivano i COC/UCL, se necessario. Attivano i propri piani comunali di protezione civile, per gestire le situazioni di emergenza e ridurre al minimo l'impatto dell'evento sulle persone e sull'ambiente. Monitorano le situazioni più critiche sul territorio, di concerto con l'Autorità idraulica. Mantengono costantemente aggiornate la Prefettura-UTG di Sondrio e Protezione Civile Regione Lombardia/SOR in merito alla situazione presente sul territorio.

**Tabella 16** - Modello di intervento in Fase di ALLERTA - Rischio idraulico a valle.

### 1.3. Individuazione aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse

Tra gli allegati vengono riportate e descritte le aree di ammassamento soccorritori di livello regionale individuate in seguito a specifici incontri e sopralluoghi organizzati sul territorio al fine di verificarne l'idoneità. Gli accertamenti sono stati svolti dai funzionari dell'Unità Organizzativa di Protezione Civile di Regione Lombardia con la partecipazione di Provincia di Sondrio e UTR Montagna-Sondrio, della Comunità Montana Valtellina di Morbegno, di AREU e dei Comuni interessati.

In linea con le indicazioni operative inerenti "*La determinazione dei criteri generali per l'individuazione dei Centri di Coordinamento e delle Aree di Emergenza*" [14], le aree ammassamento soccorritori sono state scelte in zone baricentriche rispetto alla Provincia d'appartenenza, in posizione strategica rispetto ai comuni interessati dal PED nonché per le condizioni di elevata accessibilità.

Nello specifico, le aree identificate sono localizzate nei seguenti Comuni ubicati al di fuori dell'ambito territoriale di riferimento (**Tavola cartografica 13**):

- Comune di Piantedo, presso il parcheggio del Centro Commerciale Iperal Fuentes;
- Comune di Sondrio, presso il Centro Sportivo di Via Stadio.

Per ciascuna area è stata predisposta una scheda descrittiva, ed è stata compilata la scheda tecnica redatta secondo le Indicazioni operative sopra riportate.

### 1.4. SSUEM (Servizio Sanitario Urgenza Emergenza)

In Lombardia, AREU (Agenzia Regionale Emergenza Urgenza) dirige il Servizio Sanitario di Emergenza Urgenza territoriale attraverso le 12 Articolazioni Territoriali 118 (AAT) operative a livello di ogni singola provincia coordinate dalle 4 Sale Operative Regionali Emergenza Urgenza (SOREU) con competenza sovra provinciale. Le chiamate di soccorso che riguardano la provincia di Sondrio vengono gestite dalla SOREU Alpina, con sede a Bergamo.

La SOREU, per l'espletamento delle attività di soccorso sanitario, si avvale di mezzi sanitari di base (MSB), avanzati (MSA1-MSA2) ed elisoccorsi (HEMS/SAR), di risorse umane (Medici, Infermieri, Operatori tecnici, Soccorritori), di beni e servizi messi a disposizione da AREU, dalle Aziende Ospedaliere Regionali ASST-IRCCS e dalle Associazioni di Soccorso (CRI, ANPAS, FAPS, FVS).

#### In fase di prevenzione

L'AAT di Sondrio concorre, a mezzo del proprio rappresentante, alle attività di pianificazione dei Piani di Emergenza, stabilisce precise procedure per l'interfaccia con gli altri Enti e si occupa della informazione/formazione del personale di soccorso sanitario.

#### In fase di emergenza

Compito primario della SOREU è raccogliere più dati possibili e precisi per l'invio dei mezzi più competenti e svolgere, tramite personale qualificato e mezzi competenti, l'attività di soccorso alle persone eventualmente coinvolte nonché il loro trasporto presso le strutture ospedaliere secondo i criteri della 'Rete di Patologie'.

---

[14] Indicazioni operative inerenti "*La determinazione dei criteri generali per l'individuazione dei Centri di Coordinamento e delle Aree di Emergenza*" emanati dal Capo Dipartimento del Dipartimento della Protezione Civile il 31 marzo 2015 (n°1099 del 31/03/2015).

Le fasi di “vigilanza rinforzata”, “pericolo” e “collasso” relative al “Rischio Diga” e la fase di “allerta” relativa al “Rischio idraulico a valle” sono comunicate alle SOREU Alpina e SOREU dei Laghi dalla SOR di Regione Lombardia.

Le SOREU Alpina ricevute le informazioni:

1. Dichiarazione di MAXIEMERGENZA da parte del Medico della Sala Operativa
2. Attivazione del PIM (Piano Interno Maxiemergenze) secondo Procedura 22 AREU:

Attiva la Consolle Maxiemergenza

Ricerca risorse personale aggiuntivo (della propria SOREU)

Ricerca ulteriori mezzi ordinari AAT (considerare redistribuzione risorse)

Elicotteri (valutare l'impiego)

Proprie associazioni (MSB / supporto logistico)

SOREU limitrofe (richiesta di mezzi e personale in supporto, risorse condivise)

Risorse speciali (Lotti Catastrofe - UNISADEC -USAR- PMA)

Allerta

Enti competenti (VVF, Forze di Polizia, ASL, CAV, Prefettura) se non già presenti in target

Responsabile SOREU, Direttore di AAT, Coordinatori Infermieristici e Referenti locali Maxiemergenza

DEA e PS propria competenza (attivazione PEMAF)

Comunica

Direzione AREU

Direzioni Sanitarie e SITRA delle Aziende Ospedaliere

Sul target il primo mezzo dovrà confermare in SOREU l'evento e procedere come da IOP (Istruzioni Operative). Il primo medico assumerà la Direzione dei Soccorsi Sanitari (DSS) e costituirà con ROS (VVF) e con FFO il Posto Comando Avanzato (PCA) e indosserà la pettorina Gialla.

Il primo infermiere assumerà la Direzione del Triage (Direttore di Triage) indossando la pettorina Rossa e il primo autista soccorritore assumerà il ruolo di Direttore dei Trasporti, indossando la pettorina BLU. Inoltre, si potrà istituire un Posto Medico Avanzato (PMA) in zona sicura, ed in funzione delle proprie necessità logistiche (aree di raccolta, piccola e grande noria) con la presenza di ulteriore medico e infermieri per le prime prestazioni urgenti sanitarie. Questo medico avrà una pettorina Bianca.

Altra figura negli Eventi di questo tipo è quella del Coordinatore Incidente Maggiore (CIM), che deve essere un operatore della SOREU (infermiere o tecnico) esperto in materia di Grandi Emergenze. Il suo compito è quello di tenere in relazione i vari Direttori sul crash con la SOREU per una miglior gestione dell'evento. Indosserà una pettorina a scacchi Rosso-Giallo. Le pettorine così codificate come da normativa Europea delle Grandi Emergenze.



## Riferimenti bibliografici e sitografici

- [1] *Documento di Protezione Civile della Diga di Panigai - Comune di Pedesina (SO)*. Approvato dalla Prefettura di Sondrio il 30 gennaio 2023 con protocollo n. 5263 (Revisione 2022).
- [2] *Diga di Panigai. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*. ISMES (1991)
- [3] *Calcolo del profilo delle onde di piena artificiali a valle della Diga di Trona*. ISMES (1989).
- [4] Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4/12/1987 "*Prescrizioni inerenti l'applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con D.P.R. 1 Novembre 1959, n. 1363*". Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale 19 gennaio 1988, n. 14
- [5] Circolare n. 1125 del 28 agosto 1986 "*Modifiche e integrazioni alle precedenti circolari del 9 febbraio 1985 n. 1959 e 29 novembre 1985 n. 1391 concernenti sistemi d'allarme e segnalazioni di pericolo per le dighe di ritenute di cui il regolamento approvato con D.P.R. del 01 novembre 1959, n. 1363*".
- [6] MIT - Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche - Studi teorici sulle onde di piena artificiali a valle delle Dighe, Applicativo WebGIS. Link: [www.onde.mit.gov.it:8080/mit](http://www.onde.mit.gov.it:8080/mit)
- [7] Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "*Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*". Pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003
- [8] Decreto n. 7237 del 22/05/2019 "*Aggiornamento del d.d.u.o. 21 novembre 2013 n. 19904 - Approvazione elenco delle tipologie degli edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso in attuazione della d.g.r. n. 19964 del 7 novembre 2003*".
- [9] SIRBeC - Sistema Regionale dei Beni Culturali. Regione Lombardia. Link: <https://www.lombardiabeniculturali.it/beni-culturali/>
- [10] Architetture vincolate MiBACT o segnalate TCI - Geoportale Regione Lombardia Link: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>
- [11] *Quaderno di Presidio Territoriale dell'UTR Montagna ai sensi della DGR n. 3723*. Approvato con D.G.R. n. 13630 del 21 dicembre 2016 ai sensi della DGR n. 3723 del 19/06/2016.
- [12] *Foglio per le Condizioni di Esercizio e Manutenzione della Diga di Panigai in Comune di Pedesina (SO)*. Approvato dal Servizio Nazionale Dighe il 19 marzo 2001 con protocollo n. 1957.
- [13] Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014 "*Indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe*" (G.U. Serie Generale n. 256 del 4-11-2014).

[14] Indicazioni operative inerenti *“La determinazione dei criteri generali per l’individuazione dei Centri di Coordinamento e delle Aree di Emergenza”* emanati dal Capo Dipartimento del Dipartimento della Protezione Civile il 31 marzo 2015 (n°1099 del 31/03/2015).

## **2. Rubrica di emergenza**

Il Gruppo di Lavoro ha stabilito che la rubrica di riferimento da utilizzare in caso di evento emergenziale è quella riportata nel Documento di Protezione Civile della Diga di Panigai – Comune di Pedesina (SO) approvato dalla Prefettura di Sondrio il 30 gennaio 2023 con protocollo n. 5263 (Revisione 2022) [1].

## **3. Modalità di comunicazione del PED**

A seguito dell'approvazione con Deliberazione di Giunta Regionale, il PED sarà trasmesso a tutte le Amministrazioni e agli Enti territorialmente coinvolti, anche ai fini del conseguente aggiornamento delle relative pianificazioni correlate.

Il PED sarà trasmesso con finalità conoscitiva al Dipartimento della Protezione Civile allo scopo di poter attuare, se necessario, il modello organizzativo per l'intervento del livello nazionale a supporto e integrazione della risposta locale di protezione civile.

Il PED verrà pubblicato sul sito istituzionale di Regione Lombardia. Sarà inoltre presentato alle Amministrazioni e agli stakeholder (es. ANCI, Ordini professionali, Università, ecc..) mediante apposito incontro informativo.

I piani di emergenza realizzati devono essere verificati tramite periodiche esercitazioni di Protezione civile, secondo quanto previsto dalla «circolare riguardante la programmazione e l'organizzazione delle attività addestrative di Protezione civile» prot. n. DPC/EME/0041948 del 28 maggio 2010.

La Regione supporterà i Comuni nell'attività di informazione alla popolazione sul rischio e sulle norme di comportamento da seguire prima, durante e dopo l'evento.

#### 4. Acronimi

AAT	Articolazioni Aziendali Territoriali (di AREU)
AREU	Azienda Regionale Emergenza Urgenza
ASST	Azienda Socio-Sanitaria Territoriale
B&B	Bed and Breakfast
CAV	
CCS	Centro Coordinamento Soccorsi
CFMR	Centro Funzionale Monitoraggio Rischi
DEA	Dipartimento Emergenza e Accettazione
DGR	Delibera di Giunta Regionale
DPC	Documento di Protezione Civile
ENEL	Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
FAPS	Federazione Associazioni Pronto Soccorso
FCEM	Foglio di Condizioni per l'Esercizio e la Manutenzione
FFO	Forze dell'Ordine
FVS	Federazione Volontari del Soccorso
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
IRCCS	Istituto di Ricerca e Cura a Carattere Scientifico
ISMES	Istituto Sperimentale Modelli e Strutture
MiBACT	Ministero Beni Architettonici Cultura e Turismo
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MSA	Mezzi di Soccorso Avanzati
MSB	Mezzi di Soccorso di Base
PC	Protezione Civile
PCA	Posto di Comando Avanzato
PCR	Protezione Civile Regionale
PED	Piano di Emergenza Diga
PEMAF	Piano di Emergenza Interna per il Massiccio Afflusso dei Feriti
PGRA	Piano Gestione Rischio Alluvionale
PMA	Posto Medico Avanzato
PS	Pronto Soccorso
RL	Regione Lombardia
ROS	Responsabile delle Operazione di Soccorso
SIRBeC	Sistema Informativo Regionale Beni Culturali
SO115	Sala Operativa 115 – Vigili del Fuoco
SOR	Sala Operativa Regionale
SOREU	Sala Operativa Regionale Emergenza Urgenza sanitaria
TCI	Touring Club Italiano
UCR	Unità Crisi Regionale
UNISADEC	Unità Sanitaria di Decontaminazione
USAR	Urban Search And Rescue
UTD	Ufficio Tecnico Dighe - MIT
UTG	Ufficio Territoriale di Governo – Prefettura
UTR	Ufficio Territoriale Regionale
VVF	Vigili del Fuoco

## 5. Indice figure e tabelle

**Figura 1** - Idrogramma di piena conseguente alla rottura della Diga di Panigai nell'ipotesi di portata affluente nulla e serbatoio alla quota di massimo invaso. Fonte: ISMES [2]. .....6

**Tabella 1** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione dell'onda di sommersione generata dal potenziale collasso della Diga di Panigai (scenario "Rischio diga"). Fonte: ISMES [2]. .....7

**Tabella 2** - Strutture strategiche: elenco delle opere e infrastrutture stradali, dei manufatti e degli impianti riconosciuti come sensibili in caso di eventi calamitosi per le finalità di Protezione Civile e dei manufatti della rete di distribuzione dei servizi pubblici potenzialmente coinvolti dall'onda di piena conseguente all'ipotetico collasso della Diga di Panigai (Rischio Diga). ..... 10

**Tabella 3** - Strutture rilevanti: elenco delle strutture ricreative, turistico-ricettive e assistenziali e delle zone artigianali/industriali e delle principali strutture produttive potenzialmente lambite dall'onda di piena conseguente all'ipotetico collasso della Diga di Panigai (Rischio Diga). ..... 11

**Tabella 4** - Punti di presidio idrogeologico/idraulico/servizio di piena nel bacino sopra lacuale del Fiume Adda individuati nel Quaderno di Presidio di Sondrio. Fonte: Regione Lombardia [11]. ..... 11

**Tabella 5** - Modello di intervento in Fase di PREALLERTA (Ipotesi I - piena) - Rischio Diga. .... 13

**Tabella 6** - Modello di intervento in Fase di PREALLERTA (Ipotesi II - sisma) - Rischio Diga. .... 14

**Tabella 7** - Modello di intervento in Fase di VIGILANZA RINFORZATA (Ipotesi I, II, III, IV, V) - Rischio Diga. .... 16

**Tabella 8** - Modello di intervento in Fase di PERICOLO (Ipotesi I, II, III, IV) - Rischio Diga. .... 19

**Tabella 9** - Modello di intervento in Fase di COLLASSO - Rischio Diga. .... 21

**Tabella 10** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione nel caso di manovra di apertura dei soli scarichi profondi della Diga di Panigai (scenario "Rischio idraulico a valle - S1"). Fonte: ISMES [3]. ..... 25

**Tabella 11** - Massimi valori delle grandezze caratteristiche del fronte d'onda di piena raggiunti in corrispondenza delle sezioni trasversali a valle dello sbarramento durante il fenomeno di propagazione nel caso di manovra di apertura degli scarichi profondi e di superficie della Diga di Panigai (scenario "Rischio idraulico a valle - S2"). Fonte: ISMES [3]. ..... 26

**Tabella 12** - Strutture strategiche: elenco delle opere e infrastrutture stradali e degli impianti riconosciuti come sensibili in caso di eventi calamitosi per le finalità di Protezione Civile e dei manufatti delle reti di distribuzione dei servizi pubblici potenzialmente coinvolti dall'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai nei due casi di apertura considerati S1 e S2 (Rischio idraulico a valle). ..... 28

**Tabella 13** - Strutture rilevanti: elenco delle strutture ricreative potenzialmente lambite dall'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli scarichi della Diga di Panigai nei due casi di apertura considerati S1 e S2 (Rischio idraulico a valle). ..... 29

**Tabella 14** - Punti di presidio idrogeologico/idraulico nella porzione di bacino sopra lacuale del Fiume Adda interessata dallo scenario Rischio idraulico a valle individuati nel Quaderno di Presidio di Sondrio. Fonte: Regione Lombardia [9]. ..... 29

**Tabella 15** - Modello di intervento in Fase di PREALLERTA - Rischio idraulico a valle. .... 32

**Tabella 16** - Modello di intervento in Fase di ALLERTA - Rischio idraulico a valle. .... 34

## **6. Allegati di riferimento**

*Documento di Protezione Civile della Diga di Panigai - Comune di Pedesina (SO). Approvato dalla Prefettura di Sondrio il 30 gennaio 2023 con protocollo n. 5263 (Revisione 2022).*

Schede aree ammassamento soccorritori

Schede criticità individuate

Tavole cartografiche e strati informativi - Sintesi

Tavole cartografiche:

- Tavola 7: Scenario di riferimento - Rischio Diga
- Tavola 8: Rischio Diga – Esposto strategico e rilevante
- Tavola 9: Rischio Diga – Patrimonio architettonico, artistico e culturale esposto
- Tavola 10: Scenario di riferimento - Rischio idraulico a valle
- Tavola 11: Rischio idraulico a valle – Esposto strategico e rilevante
- Tavola 12: : Rischio idraulico a valle – Patrimonio architettonico, artistico e culturale esposto
- Tavola 13: Aree ammassamento soccorritori