

INDICE

1 Premessa	pag. 4
2 Definizioni	pag. 5
3 Classificazione	pag. 12
3.1 Classificazione in base al rischio	pag. 12
3.1.1 Metodo semplificato per l'individuazione delle aree inondabili	pag. 14
3.1.2 Esempio di applicazione del metodo semplificato	pag. 16
3.2 Classificazione in base alla tipologia	pag. 17
3.3 Classificazione in base alle dimensioni	pag. 18
4 Progettazione	pag. 19
4.1 Il progettista	pag. 19
4.2 Il catasto degli sbarramenti	pag. 19
4.3 Progettazione preliminare	pag. 21
4.4 Progettazione esecutiva	pag. 22
4.4.1 Documentazione ordinaria	pag. 22
4.4.2 Documentazione ridotta	pag. 24
4.4.3 Progetto di variante o di manutenzione straordinaria	pag. 25
5 Dimensionamento idraulico	pag. 26
5.1 Franco	pag. 26
5.2 Coronamento	pag. 26
5.3 Scarico di superficie	pag. 27
5.4 Scarico di fondo ed opere di presa	pag. 28
6 Metodologie costruttive	pag. 29
6.1 Dighe murarie	pag. 29
6.1.1 Dighe a gravità ordinarie	pag. 30
6.1.2 Dighe a speroni e a vani interni	pag. 30
6.1.3 Dighe a volta	pag. 30
6.1.4 Dighe a volte e a solette sostenute da contrafforti	pag. 30
6.2 Dighe in materiali sciolti	pag. 31
6.3 Traverse fluviali	pag. 31
6.4 Vasche in cemento armato	pag. 31
7 Dimensionamento statico	pag. 32
7.1 Dighe murarie	pag. 33
7.1.1 Dighe a gravità ordinarie	pag. 33
7.1.2 Dighe a speroni e a vani interni	pag. 34
7.1.3 Dighe a volte e a solette sostenute da contrafforti	pag. 34
7.1.4 Dighe a volta	pag. 34
7.2 Dighe in materiali sciolti	pag. 34
7.3 Traverse fluviali	pag. 34
7.4 Vasche in cemento armato	pag. 35
8 Sistema di sicurezza	pag. 35
8.1 Cartelli monitori	pag. 35
8.2 Strumentazione idrometrica	pag. 36
8.3 Dispositivi di segnalazione acustica	pag. 36
8.4 Recinzioni	pag. 37
8.5 Strumentazione di monitoraggio	pag. 37
8.6 Piano dei sistemi di controllo	pag. 38
8.7 Collasso e piena artificiale	pag. 38
8.7.1 Collasso	pag. 38

8.7.2 Piena artificiale	pag. 39
9 Costruzione	pag. 39
9.1 Sorveglianza dei lavori	pag. 40
9.2 Disciplinare per la costruzione	pag. 41
9.3 Invasi sperimentali	pag. 41
9.4 Collaudo	pag. 42
10 Esercizio	pag. 42
10.1 Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione	pag. 43
10.2 L'ingegnere responsabile	pag. 44
10.3 Il bollettino	pag. 44
10.4 L'asseverazione semestrale	pag. 44
10.5 Diagrammi delle misure	pag. 45
10.6 Visite di vigilanza	pag. 45
10.7 Documento di protezione civile	pag. 46
10.8 Dismissione	pag. 46
11 Sbarramenti esistenti	pag. 47
11.1 Denuncia di preesistenza e richiesta di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio	pag. 49
11.2 Scheda sintetica	pag. 49
11.3 Perizie giurate	pag. 49

ALLEGATI

Allegato A-1: Schema di disciplinare per la costruzione	pag. 50
Allegato A-2: Schema di disciplinare per l'esercizio e la manutenzione	pag. 53
Allegato A-3: Schema di bollettino	pag. 60
Allegato A-4: Schema di asseverazione semestrale	pag. 67
Allegato A-5: Schema di documento di protezione civile	pag. 68
Allegato A-6: Schema di rubrica telefonica	pag. 74
Allegato A-7: Schema di denuncia di preesistenza e domanda di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio di uno sbarramento	pag. 75
Allegato A-8: Schema di scheda sintetica	pag. 77
Allegato A-9: Schema di perizia giurata ingegnere	pag. 78
Allegato A-10: Schema di perizia giurata geologo	pag. 79

1. PREMESSA

A seguito dell'entrata in vigore del decreto legislativo 7 marzo 2008, n. 50 (Norme di attuazione dello Statuto speciale della regione autonoma Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste in materia di dighe), sono state trasferite alla Regione le funzioni tecniche ed amministrative relative alle dighe che non superano i 15 metri di altezza e che determinano un invaso inferiore a 1.000.000 di metri cubi.

La legge regionale 29 marzo 2010, n. 13, ha definito le procedure in materia di autorizzazione alla costruzione, di gestione e di controllo di nuovi bacini di accumulo, nonché di gestione e di controllo dei bacini esistenti sul territorio e rientranti nelle competenze attribuite alla Regione.

Le disposizioni attuative, di cui all'art. 10 della legge regionale 29 marzo 2010, n. 13, riguardano principalmente gli aspetti di natura tecnica, nel rispetto dei principi contenuti nelle leggi statali di riferimento e dei vincoli imposti dalla normativa tecnica vigente, relativamente:

- alla progettazione, alla costruzione, al collaudo e all'esercizio di nuove opere;
- alla regolarizzazione delle opere esistenti sul territorio regionale;
- alla classificazione in categorie di rischio degli sbarramenti.

La gestione degli sbarramenti in fase di progettazione presuppone un'attività di controllo sul rispetto delle normative tecniche di settore con particolare riferimento agli aspetti legati alla sicurezza dell'opera. Analoga attenzione deve essere posta per il controllo dell'attività di costruzione e di collaudo.

In fase di esercizio, invece, si esplica l'attività di vigilanza mediante l'effettuazione di visite periodiche e l'esame delle misure relative ai sistemi di monitoraggio al fine di predisporre interventi, rilievi, studi e disposizioni volti a mantenere nel tempo le condizioni di sicurezza di gestione degli sbarramenti.

La previsione ed il controllo del comportamento in servizio della struttura se ha come finalità tecnico-economica l'ottimizzazione del progetto, ha anche come preminente finalità 'sociale' la tutela della 'sicurezza' (o, come è preferibile dire, la 'gestione del rischio') sia dell'opera che del tessuto socioeconomico del territorio esposto, in linea con una concezione moderna di gestione del territorio.

L'obiettivo che si intende raggiungere con la classificazione degli sbarramenti in categorie di rischio è quello di garantire un adeguato livello di sicurezza su tutto il territorio, attraverso uno strumento flessibile che sia proporzionato ai rischi effettivamente posti in essere dalle singole opere. In questo modo si vuole evitare, ad esempio, di richiedere documentazioni eccessivamente onerose per i piccoli invasi esistenti o per quelli da realizzare.

Le presenti disposizioni attuative costituiscono quindi indirizzi, prescrizioni e semplificazioni di tipo amministrativo ritenute necessarie per una corretta applicazione della legge regionale 29 marzo 2010, n. 13. Le stesse potranno essere approfondite o corrette, soprattutto in occasione dell'emanazione del nuovo regolamento statale in materia di dighe previsto dalla legge 584/94.

2. DEFINIZIONI

Sbarramento: struttura di ritenuta dell'acqua, costituita da una diga, da una traversa o da una vasca di carico e dalle sue opere di scarico;

Traverse fluviali: "sbarramenti che determinano un rigurgito contenuto nell'alveo del corso d'acqua" (D.M. 24 marzo 1982, lettera L), che sono parzialmente o totalmente tracimabili e che possono essere dotati o meno di paratoie di regolazione del livello di invaso;

Dighe murarie a gravità ordinarie: "strutture ad asse planimetrico rettilineo o a debole curvatura, con profilo trasversale fondamentale triangolare e sezioni orizzontali piene, divise (se necessario) in conci permanenti" (D.M. 24 marzo 1982, lettera D.1);

Dighe a speroni e a vani interni: "le strutture costituite da una successione di elementi indipendenti (speroni) con profilo fondamentale (cioè della sezione maestra) triangolare, a reciproco contatto lungo il paramento di monte ed, eventualmente, anche in tutto o in parte lungo quello di valle e con superfici laterali distanziate nel tratto intermedio; gli elementi possono essere pieni o cavi nel tratto mediano delle sezioni orizzontali" (D.M. 24 marzo 1982, lettera E1);

Dighe a volte od a solette sostenute da contrafforti: costituiti "di una successione di volte o di solette poggiate su contrafforti pieni o cavi, aventi profilo fondamentale (della sezione maestra) triangolare" (D.M. 24 marzo 1982, lettera G.1);

Dighe a volta: "strutture monolitiche o a giunti bloccati fra conci, con sezioni orizzontali decisamente arcuate e impostate contro roccia, direttamente o attraverso una struttura intermedia di ripartizione (pulvino)" (D.M. 24 marzo 1982, lettera F.1);

Dighe in materiali sciolti: "sbarramenti costituiti da materiali litici messi in opera senza aggiunta di leganti. I materiali possono essere ottenuti per cavatura diretta ovvero per frantumazione di rocce. La tenuta può essere realizzata o con nuclei di idoneo materiale sciolto di bassa permeabilità, oppure con elementi impermeabili artificiali." (D.M. 24 marzo 1982, lettera H.1);

Vasche di carico: particolare struttura di ritenuta dell'acqua che determina un bacino di accumulo senza interferire con la dinamica dei corsi d'acqua;

Servizio opere idrauliche - Ufficio dighe: struttura regionale competente per istruttoria dei progetti degli sbarramenti di competenza;

Servizio geologico - Ufficio geologico: struttura regionale competente per il rilascio del parere geologico;

Proprietario: si intende l'interessato o titolare dell'autorizzazione alla costruzione dello sbarramento;

Gestore: si intende il proprietario che esercisce direttamente le opere, oppure la persona fisica o l'organizzazione cui il proprietario abbia affidato ufficialmente la gestione delle opere;

Altezza dello sbarramento(H): (Circolare P.C.M. 13 dicembre 1995, n. 22806, lettera F) ai fini dell'attribuzione delle competenze, si intende "la differenza fra la quota del piano di coronamento, ovvero del ciglio più elevato di sfioro nel caso di traverse prive di coronamento, e quella del punto più depresso dei paramenti da individuare su una delle due linee di intersezione tra paramenti e piano di campagna";

Altezza di collasso(H_c): per gli sbarramenti murari è il dislivello fra la quota di massima regolazione e quella del punto più depresso dell'alveo naturale in corrispondenza del paramento di monte, per le dighe in materiali sciolti è il dislivello fra la quota del coronamento e quella del punto più depresso dell'alveo naturale in corrispondenza del paramento di monte mentre per le vasche di carico è il dislivello fra la quota di massima regolazione della vasca e quella del punto più depresso del terreno naturale (non di riporto) posto sulla parete di valle della vasca medesima;

Altezza 1363/1959(H_v): l'altezza della diga ai sensi del DPR 1363/1959 come modificato dal DM 24 marzo 1982 è il dislivello tra la quota del piano di coronamento (esclusi parapetti ed eventuali muri frangionde) e quella del punto più basso della superficie di fondazione (escluse eventuali sottostrutture di tenuta);

Volume di invaso(V): ai fini dell'attribuzione delle competenze, si intende “la capacità del serbatoio compresa fra la quota più elevata delle soglie sfioranti degli scarichi, o della sommità delle eventuali paratoie (quota di massima regolazione), e la quota del punto più depresso del paramento di monte, da individuare sulla linea di intersezione tra detto paramento e piano di campagna” (Circolare P.C.M. 22806/95, lettera F); per le traverse fluviali il volume d'invaso è “il volume compreso tra il profilo di rigurgito più elevato indotto dalla traversa ed il profilo di magra del corso d'acqua sbarrato” (D.M. 24 marzo 1982, lettera A.2);

Quota di massimo invaso: (D.M. 24 marzo 1982, lettera A.2) “è la quota massima a cui può giungere il livello dell'acqua dell'invaso ove si verifichi il più gravoso evento di piena previsto, esclusa la sopraelevazione da moto ondoso”, da intendersi quale evento riferito alla portata di piena di progetto;

Quota massima di regolazione: è la quota del livello d'acqua al quale ha inizio, automaticamente, lo sfioro degli appositi dispositivi;

Portata di piena di progetto: portata assunta per la progettazione dell'opera riferita ad un preassegnato tempo di ritorno;

Franco: (D.M. 24 marzo 1982, lettera A.2) “è il dislivello tra la quota del piano di coronamento e quella di massimo invaso”, mentre per le traverse prive di coronamento si intende il dislivello tra la sommità delle arginature atte a contenere il rigurgito e la quota di massimo invaso;

Lunghezza libera massima dell'invaso: massima lunghezza in linea retta dello specchio liquido nel serbatoio alla quota del massimo invaso (fetch);

Distanza di studio (L): distanza in chilometri a valle dello sbarramento pari a:

$$L = V/10^4$$

dove V è il volume di invaso espresso in metri cubi.

La distanza di studio così calcolata può essere ridotta al tratto fluviale a valle dello sbarramento lungo il quale la portata di crollo risulta inferiore alla portata dell'alveo associata ad un tempo di ritorno pari a 20 anni o al tratto fluviale a valle fino al raggiungimento di uno sbarramento successivo insistente sullo stesso corso d'acqua. Il valore L non deve comunque essere inferiore a 1 km.

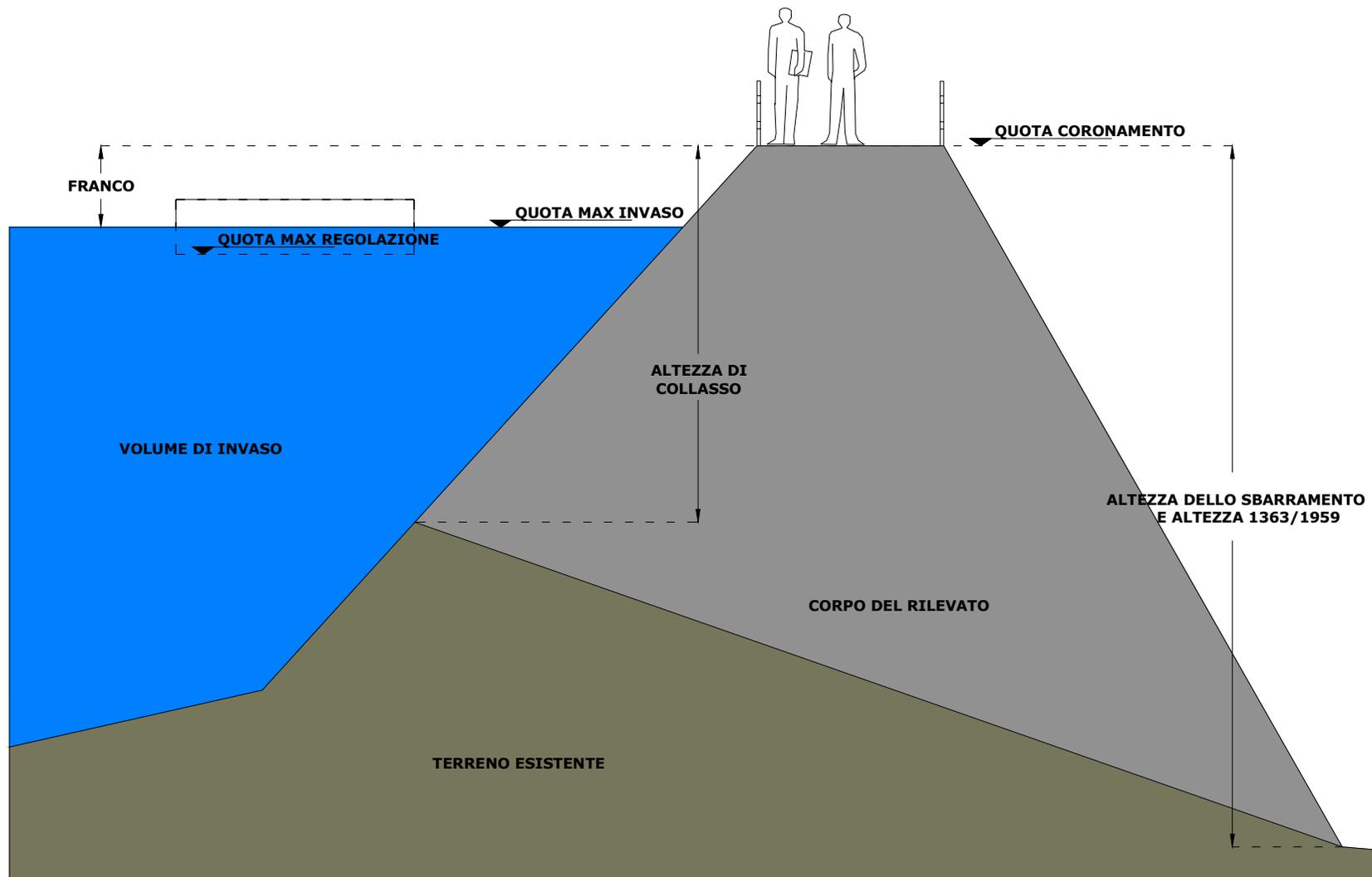


Fig. 1 – Diga in materiale sciolto

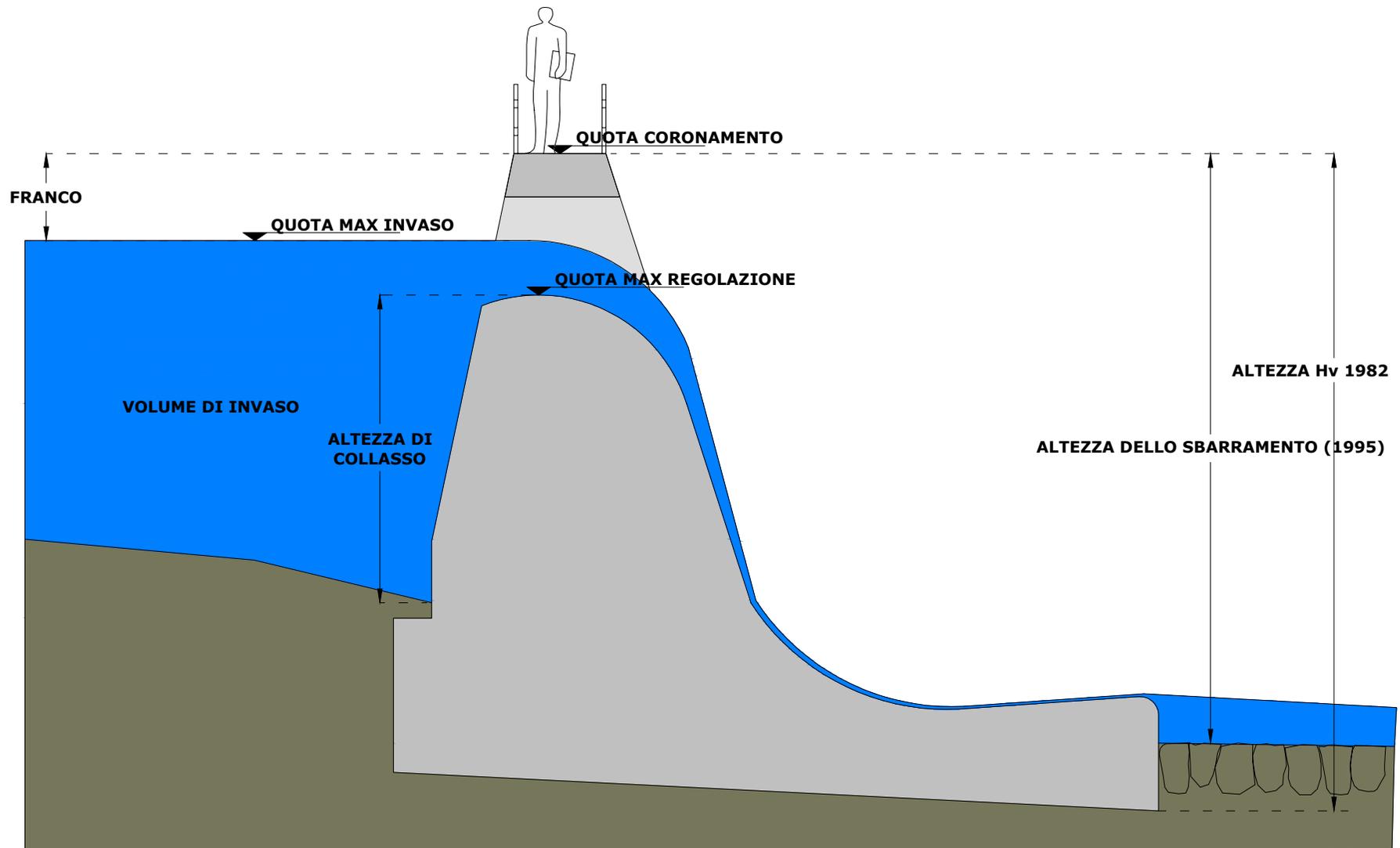


Fig. 2 – Diga muraria o traversa con coronamento

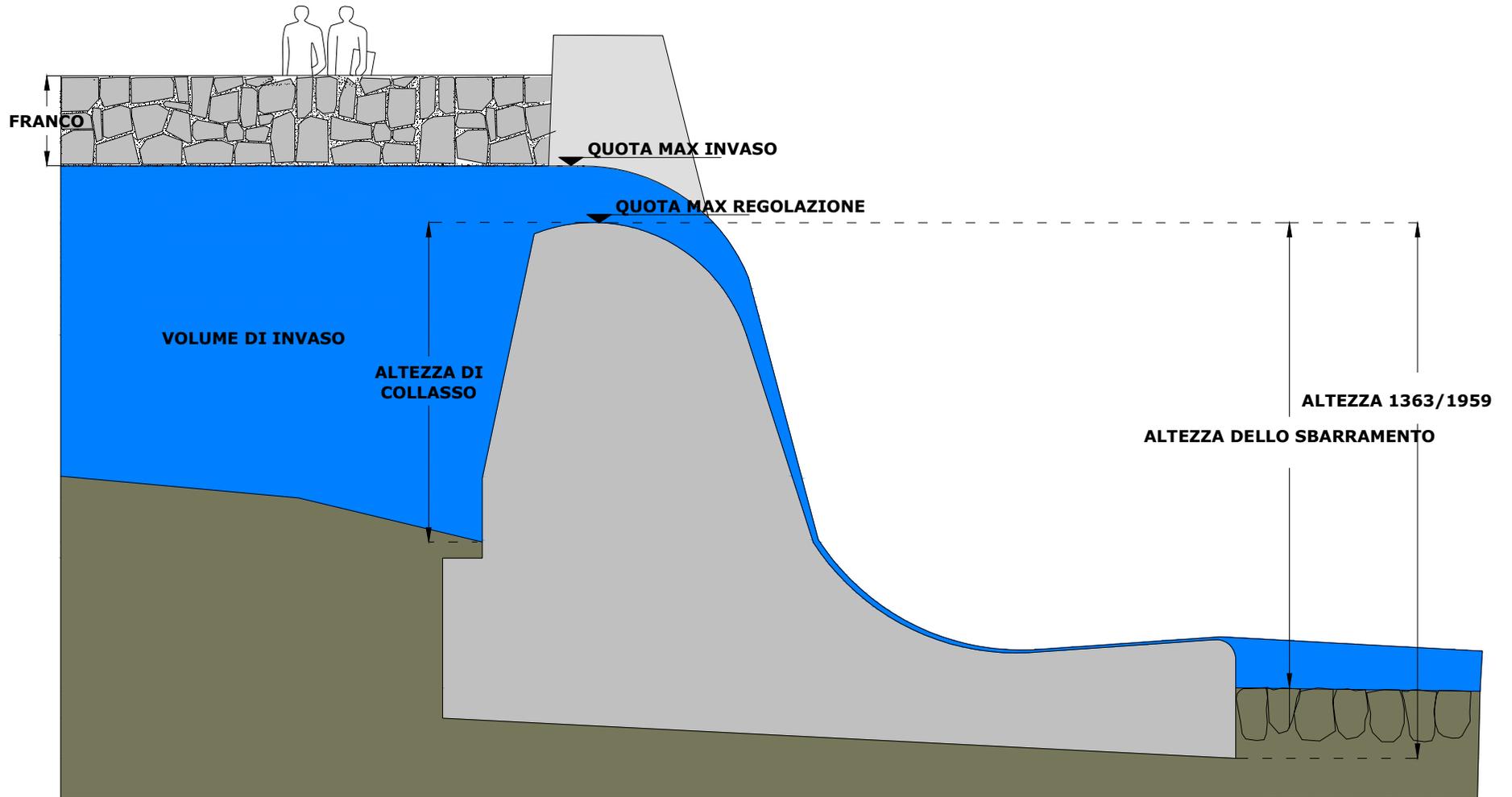


Fig. 3 – Diga muraria o traversa priva di coronamento

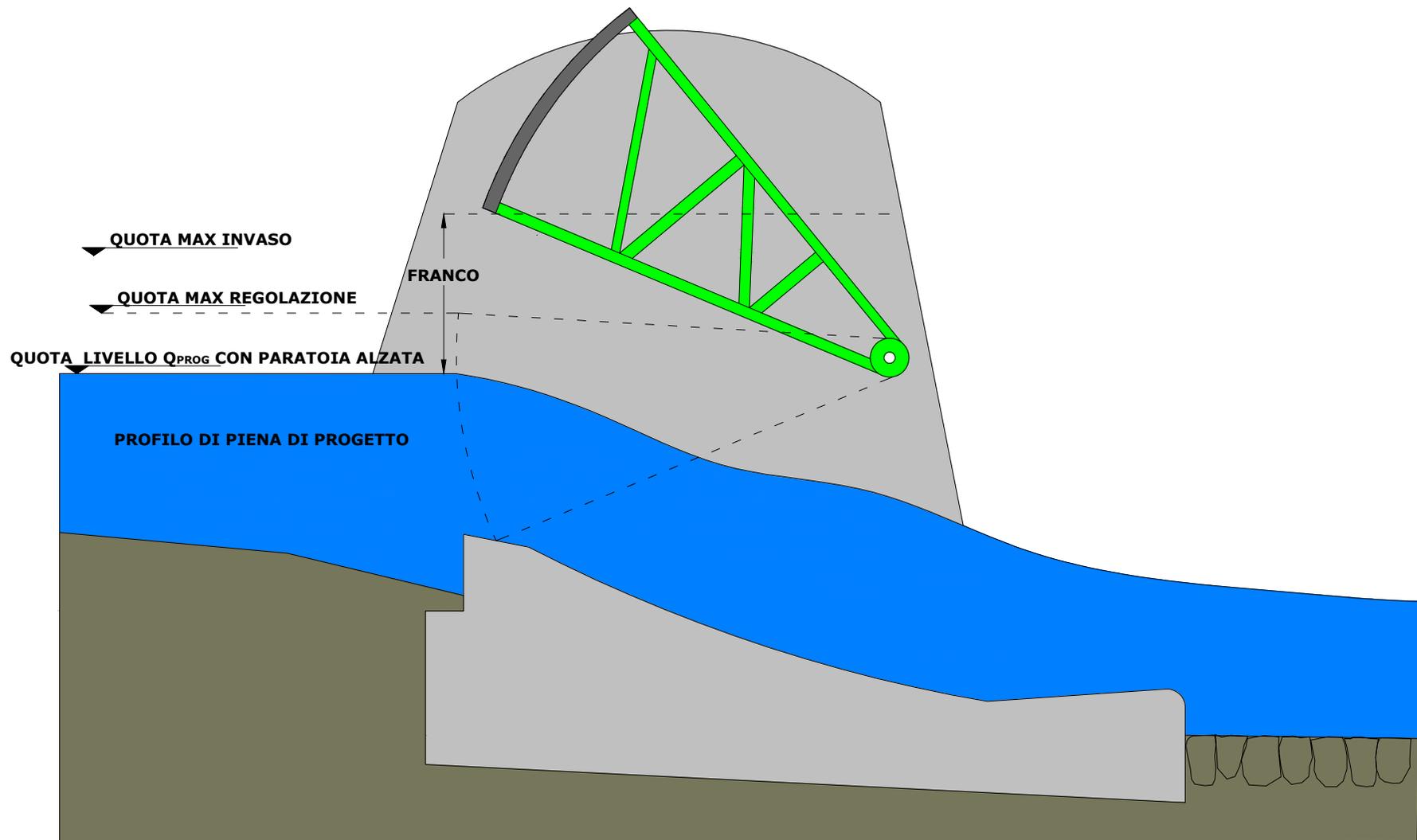


Fig. 4 – Traversa con paratoie aperte

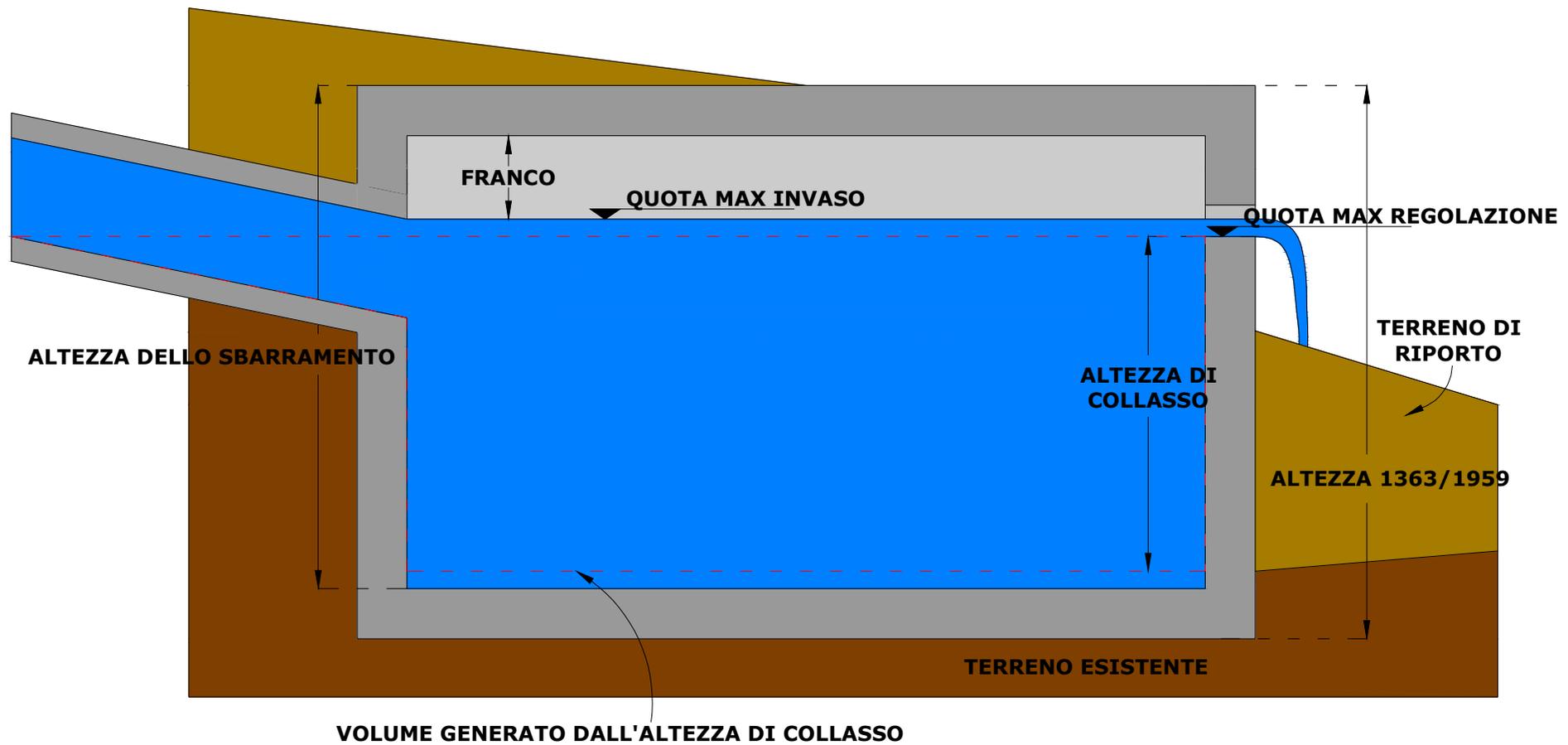


Fig. 5 – Vasca in cemento armato

3. CLASSIFICAZIONE

Gli sbarramenti sono classificati sulla base di tre criteri:

- il rischio
- la tipologia
- le dimensioni.

3.1 CLASSIFICAZIONE IN BASE AL RISCHIO

Gli sbarramenti vengono classificati in tre categorie distinte a seconda del rischio intrinseco. Per appartenere ad una delle tre categorie è sufficiente il verificarsi di una sola delle condizioni di rischio indicate.

Rischio alto (categoria A):

- perdita di vite umane e rilevanti danni economici nelle aree a valle (agglomerati urbani o aree di espansione con numerose residenze) a seguito del collasso dello sbarramento. Tali aree devono essere valutate in direzioni idraulicamente non trascurabili per un tratto L a valle pari alla distanza di studio;
- situazione geologica a rischio frane che coinvolge il serbatoio o lo sbarramento;
- presenza di un elevato trasporto solido;
- presenza di infiltrazioni nel corpo diga dalle spalle o dalle fondazioni (sbarramenti esistenti);
- assenza di organi di scarico (sbarramenti esistenti);
- insufficiente dimensionamento dello sbarramento a fronte di elevate portate di piena che comportano la tracimazione del coronamento (sbarramenti esistenti);
- cedimenti evidenti dello sbarramento (sbarramenti esistenti).

Rischio moderato (categoria B):

- serie conseguenze ambientali o apprezzabili perdite economiche con danni a strutture commerciali o industriali, servizi pubblici o infrastrutture nelle aree a valle (perdita di vite umane improbabile) a seguito del collasso dello sbarramento. Tali aree devono essere valutate in direzioni idraulicamente non trascurabili per un tratto L a valle pari alla distanza di studio;
- presenza di scarichi di fondo che attraversano sbarramenti in terra (sbarramenti esistenti);
- errato dimensionamento o posizionamento degli organi di scarico (sbarramenti esistenti);
- insufficiente dimensionamento dello sbarramento a fronte di elevate portate di piena che comportano una riduzione del franco previsto rispetto al coronamento (sbarramenti esistenti);
- mancata manutenzione dello sbarramento (sbarramenti esistenti).

Rischio basso (categoria C):

- perdite trascurabili sia sotto l'aspetto economico che ambientale nelle aree a valle a seguito del collasso dello sbarramento. Tali aree devono essere valutate in direzioni idraulicamente non trascurabili per un tratto L a valle pari alla distanza di studio.

Nella valutazione del rischio per inondazione relativo al collasso dello sbarramento viene adottata la procedura di seguito riportata:

1. Definizione della lunghezza da indagare a valle dello sbarramento pari alla distanza di studio L.

2. Determinazione della portata massima dovuta a cedimento dello sbarramento, che può essere valutata con la formula:

$$Q_{\text{CROLLO}} [\text{m}^3/\text{s}] = K \cdot L_c \cdot H_c^{3/2}$$

dove:

- L_c [m] è la lunghezza dell'intero coronamento;
- H_c [m] è l'altezza di collasso;
- K è un coefficiente che, in via semplificativa, può essere assunto pari a 0,5 per gli sbarramenti in materiali sciolti (il cui cedimento non è istantaneo), e pari 0,75 per gli sbarramenti in muratura.

3. Classificazione mediante uno dei seguenti procedimenti:

caso a) nel tratto da indagare di lunghezza pari alla distanza L esiste apposito studio idraulico, ritenuto valido dall'Ufficio dighe, con delimitazione dei campi di allagamento:

- se la portata di crollo è inferiore o uguale ad una portata simulata dallo specifico studio idraulico le cui aree inondabili non interessano né abitazioni né infrastrutture allora l'opera può rientrare in categoria C (PROCEDIMENTO 1);
- se la portata di crollo è superiore o uguale ad una portata simulata dallo specifico studio idraulico le cui aree inondabili interessano abitazioni o infrastrutture allora l'opera può essere rientrare rispettivamente in categoria A o B (PROCEDIMENTO 2);
- se, invece, la portata di crollo non è inferiore o uguale ad una portata simulata dallo specifico studio idraulico le cui aree inondabili non interessano né abitazioni né infrastrutture allora risulta necessario utilizzare un metodo semplificato di cui al par. 3.1.1 che permette di determinare le effettive aree inondabili. Le aree liquide così ottenute vanno confrontate con le sezioni di rilievo eseguiti nello studio idraulico e, di conseguenza, si determina la categoria dell'opera. (PROCEDIMENTO 3);

caso b) nel tratto da indagare di lunghezza pari alla distanza L non esiste apposito studio idraulico con delimitazione delle aree inondabili: in tal caso si utilizza nuovamente il metodo semplificato di cui al par. 3.1.1 e si procede con il confronto delle aree liquide con apposite misurazioni rese necessarie in sito (PROCEDIMENTO 4).

L'Ufficio dighe può classificare un'opera in base al rischio anche sulla base di un preesistente studio idraulico di collasso dello sbarramento in oggetto ritenuto valido (PROCEDIMENTO 5).

La categoria determinata dallo studio del collasso dello sbarramento può comunque variare in funzione delle ulteriori condizioni che caratterizzano le differenti categorie di rischio così come definite nel presente paragrafo.

3.1.1 METODO SEMPLIFICATO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE INONDABILI

L'individuazione delle aree inondabili può effettuarsi, nel caso in cui non si disponga di apposito studio idraulico, utilizzando il seguente metodo semplificato.

Il tratto di alveo pari alla distanza di studio viene suddiviso, procedendo dallo sbarramento verso valle, in singoli tronchi di lunghezza pari ad 1 Km e per ciascun tronco viene determinata la pendenza media. La velocità della corrente da adottare per il calcolo della sezione liquida si ottiene con l'ausilio della Tab. 1 in funzione della portata di crollo e della pendenza media.

PORTATA DI CROLLO QCROLLO [m ³ /s]	PENDENZA DEL TRONCO [%]	VELOCITA' DA ADOTTARE PER IL CALCOLO DELLA SEZIONE LIQUIDA [m/s]
≤50	≤0,5	4,1
	1	4,5
	2,5	5,3
	≥5	6,2
200	≤0,5	4,4
	1	4,8
	2,5	5,9
	≥5	6,9
400	≤0,5	4,7
	1	5,3
	2,5	6,6
	≥5	7,9
600	≤0,5	5,1
	1	5,8
	2,5	7,4
	≥5	9,0
800	≤0,5	5,4
	1	6,3
	2,5	8,2
	≥5	10,0
≥1000	≤0,5	5,8
	1	6,8
	2,5	8,9
	≥5	11,0

Tab. 1 - Velocità da adottare per il calcolo della sezione liquida
(N.B. i valori intermedi si ottengono per interpolazione lineare)

L'area liquida del primo km viene determinata dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità della corrente ottenuta con l'ausilio della Tab. 1. Le aree liquide dei tronchi di alveo superiori ad 1 km si determinano dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità ammettendo una riduzione delle aree liquide rispetto a quelle di ogni tronco precedente, in ragione delle percentuali esposte nella Tab. 2 per effetto dell'attenuazione che l'onda subisce nella propagazione verso valle.

PENDENZA DEL TRONCO [%]	VOLUME INVASO [%]	DISTANZE PROGRESSIVE DALLO SBARRAMENTO [%]		
		DA 1 A 3 Km	DA 3 A 10 Km	DA 10 A 20 Km
≤0,5	1.000.000	90	90	90
	500.000	80	80	80
	≤100.000	70	70	70
1	1.000.000	100	90	90
	500.000	90	90	80
	≤100.000	70	70	80
2,5	1.000.000	100	90	90
	500.000	100	90	90
	≤100.000	80	70	70
≥5	1.000.000	100	100	90
	500.000	100	90	90
	≤100.000	90	80	70

Tab. 2 - Aree liquide approssimate in diverse progressive da 1 a 20 km, corrispondenti alle portate di colmo delle onde di crollo, espresse in percentuale dell'area liquida relativa ad ogni tronco precedente; i valori intermedi si ottengono per interpolazione lineare.

3.1.2 ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL METODO SEMPLIFICATO

Si suppone di voler calcolare le aree liquide conseguenti al collasso di uno sbarramento murario con altezza di collasso H_c pari a 11 m, lunghezza del coronamento L_c pari a 100 m e con volume massimo d'invaso V pari a 40.000 m³. L'alveo a valle dello sbarramento presenta le quote riportate in Tab. 3.

Distanza progressiva (Km)	Quota (m. slm)
0	2020
1	1605
2	1340
3	1290
4	1265

Tab. 3 – Quote dell'alveo a valle dello sbarramento

La portata di crollo si calcola con la formula:

$$Q_{\text{CROLLO}} = K \cdot L_c \cdot H_c^{3/2} = 0,75 \cdot 100 \cdot 11^{3/2} = 2736 \text{ m}^3/\text{s}$$

La distanza di studio L si calcola con la formula:

$$L = V/10^4 = 40.000/10^4 = 4 \text{ Km}$$

La pendenza media di ciascun tronco da 1 km, procedendo da monte verso valle, viene calcolato e rappresentato nella Tab. 4:

Tronco	Pendenza (%)
1°	41,5
2°	26,5
3°	5
4°	2,5

Tab. 4 – Pendenze medie dell'alveo a valle dello sbarramento

Le velocità della corrente di collasso si determina dalla Tab. 1 e si ottengono i risultati rappresentati nella Tab. 5.

Tronco	Velocità (m/s)
1°	11
2°	11
3°	11
4°	8,9

Tab. 5 – Velocità della corrente di collasso

L'area liquida del primo tronco, ovvero del primo km a valle dello sbarramento è determinato dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità della corrente:

$$\text{Area liquida}_1 = Q_{\text{CROLLO}} / \text{Velocità}_1 = 2736 / 11 = 248,72 \text{ m}^2$$

L'area liquida del secondo tronco, ovvero del secondo km a valle dello sbarramento è determinato dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità della corrente con una riduzione stabilita dalla Tab. 2 (in questo caso pari al 90 %):

$$\text{Area liquida}_2 = (Q_{\text{CROLLO}} / \text{Velocità}_2) \cdot 90 \% = (2736 / 11) \cdot 90 \% = 223,85 \text{ m}^2$$

L'area liquida del terzo tronco, ovvero del terzo km a valle dello sbarramento è determinato dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità della corrente con una riduzione rispetto a quella del tronco precedente stabilita dalla Tab. 2 (in questo caso pari al 90 % del tronco precedente, che era del 90%):

$$\text{Area liquida}_3 = (Q_{\text{CROLLO}} / \text{Velocità}_3) \cdot 90 \% \cdot 90 \% = (2736 / 11) \cdot 81 \% = 201,47 \text{ m}^2$$

RIDUZIONE COMPLESSIVA DEL 81 %

L'area liquida del quarto tronco, ovvero del quarto km a valle dello sbarramento è determinato dal rapporto tra la portata di crollo e la relativa velocità della corrente con una riduzione rispetto a quella del tronco precedente stabilita dalla Tab. 2 (in questo caso pari al 90 % del tronco precedente, che era dell'81 %):

$$\text{Area liquida}_4 = (Q_{\text{CROLLO}} / \text{Velocità}_4) \cdot 70 \% \cdot 81 \% = (2736 / 8,9) \cdot 56,7 \% = 174,30 \text{ m}^2$$

RIDUZIONE COMPLESSIVA DEL 56,7 %

Quindi le aree inondabili vanno determinate utilizzando le aree liquide sopra calcolate, che per completezza vengono riassunte nella Tab. 6.

Tronco	Dal Km	Al km	Aree liquide (m ²)
1°	0	1	248,72
2°	1	2	223,85
3°	2	3	201,47
4°	3	4	174,30

Tab. 6 – Aree liquide conseguenti al collasso

Un esempio di determinazione delle aree inondabili è riportato in Fig. 6, relativo ad una sezione posta 580 m a valle dello sbarramento.

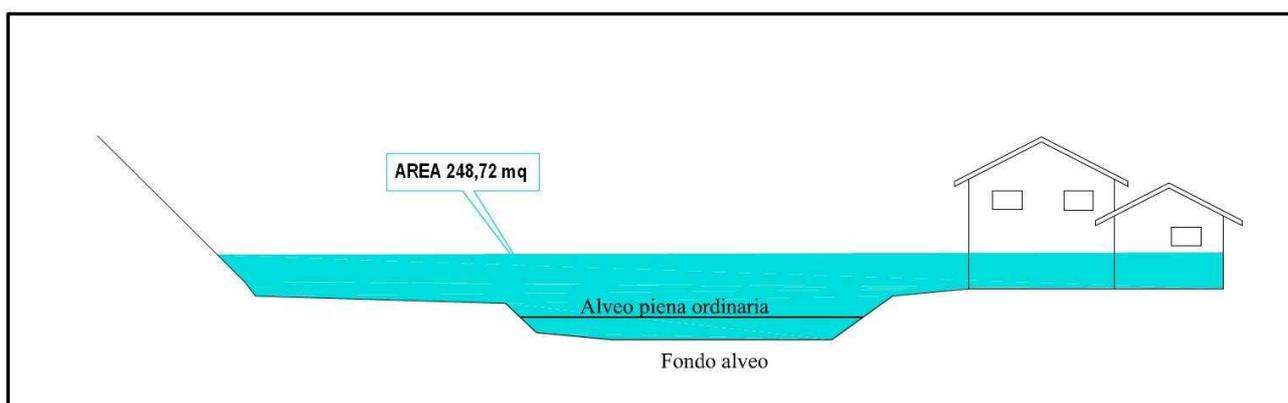


Fig. 6 – Area inondabile di una sezione del primo tronco a valle dello sbarramento

3.2 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TIPOLOGIA

Un'ulteriore classificazione può essere fatta a seconda della tipologia costruttiva degli sbarramenti, che, ai sensi del D.M. LL. PP. 24 marzo 1982, possono essere dei seguenti tipi:

A. Dighe murarie:

- a. a gravità;
 - 1. ordinarie;
 - 2. a speroni, a vani interni;
 - b. a volta;
 - 1. ad arco;
 - 2. ad arco-gravità;
 - 3. a cupola;
 - c. a volte o solette, sostenute da contrafforti.
- B. Dighe di materiali sciolti:
- a. di terra omogenee;
 - b. di terra e/o pietrame, zonate, con nucleo di terra per la tenuta;
 - c. di terra permeabile o pietrame, con manto o diaframma di tenuta di materiali artificiali;
- C. Sbarramenti di tipo vario.
- D. Traverse fluviali.

3.3 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLE DIMENSIONI

A seconda delle dimensioni gli sbarramenti possono essere distinti in:

Classe 1: di altezza $1363/1959(H_v)$ inferiore o uguale a 10 m e che determinano un volume d'invaso inferiore o uguale a 100.000 m^3 .

Classe 2: di altezza $1363/1959(H_v)$ superiore a 10 m ed inferiore o uguale a 15 m o che determinano un volume d'invaso superiore a 100.000 m^3 ed inferiore o uguale a $1.000.000 \text{ m}^3$.

4. PROGETTAZIONE

Gli elaborati di progetto di cui all'articolo 10 della legge regionale 13/2010 indicati come "progetto preliminare o definitivo" e come "progetto esecutivo", devono essere consegnati all'Ufficio dighe in triplice copia (due copie cartacee ed una su supporto digitale). Viene di seguito riportato in Fig. 7 lo schema riassuntivo dell'iter necessario all'approvazione del progetto di uno sbarramento.

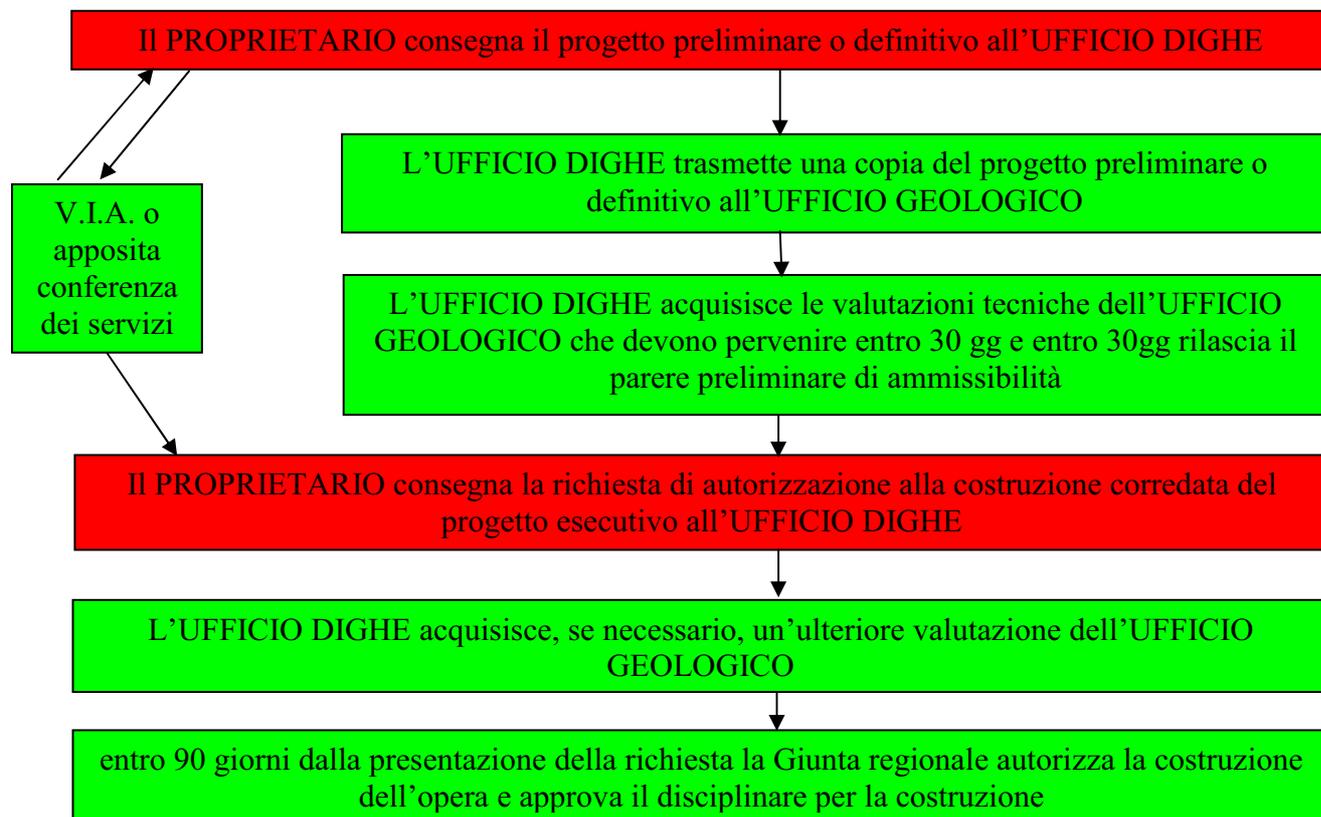


Fig. 7 – Iter di approvazione del progetto di uno sbarramento

4.1 IL PROGETTISTA

Tutti gli elaborati progettuali (calcoli idrologici, opere di ritenuta, verifiche di stabilità, dimensionamento idraulico e statico di condotte, gallerie, canali, sfioratori, sifoni, scarichi di fondo, organi di manovra, ecc.) devono essere firmati dall'ingegnere progettista iscritto all'Albo Professionale, che svolge anche la funzione di coordinatore di tutte le attività progettuali e di supporto effettuate da professionisti di diversa specializzazione (es. geologi, dottori agronomi e forestali...), verificando sotto la propria responsabilità che tutti gli elaborati, studi e determinazioni siano tra loro coerenti.

L'approvazione tecnica del progetto ai sensi della legge regionale 13/2010 non sostituisce gli esami, le verifiche e le autorizzazioni eventualmente da acquisire a norma della vigente legislazione per gli altri aspetti che siano inerenti alla realizzazione delle opere. Resta comunque l'obbligo del rispetto delle specifiche norme tecniche sui materiali e sistemi costruttivi, e degli adempimenti in merito alla sicurezza, prevenzione e protezione dai rischi in fase di costruzione.

4.2 IL CATASTO DEGLI SBARRAMENTI

In occasione della presentazione all'Ufficio dighe dei documenti richiesti per l'approvazione del progetto o la prosecuzione all'esercizio di uno sbarramento, rispettivamente da costruire o esistente,

deve essere presentata anche una scheda sintetica (vedi par.5.3) che illustri i dati caratteristici dello sbarramento, delle opere accessorie e del serbatoio.

All'atto del collaudo la scheda viene aggiornata con le varianti costruttive eventualmente apportate in corso d'opera.

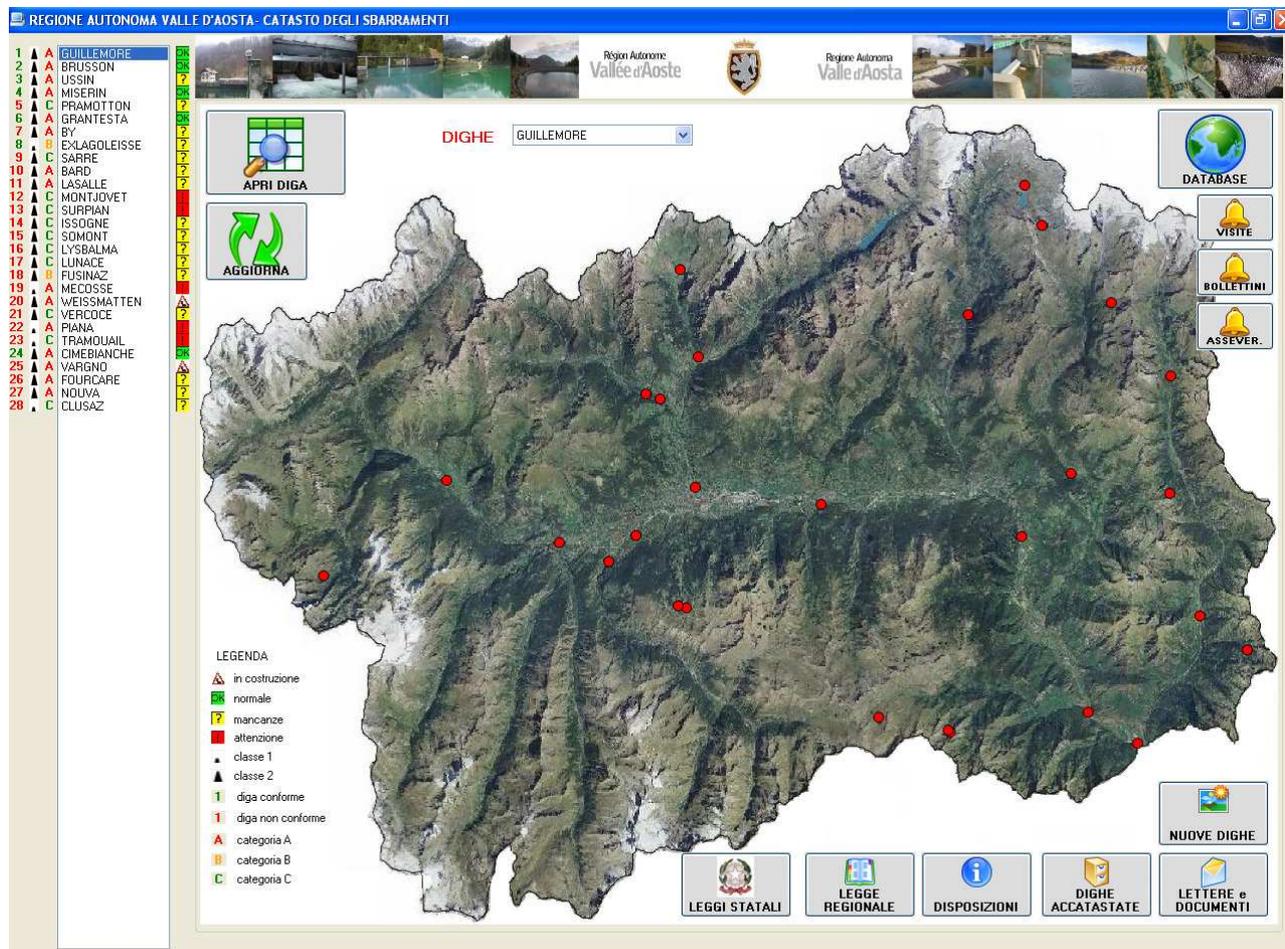


Fig. 8 – Pagina principale del Catasto degli sbarramenti

L'Ufficio dighe conserva e mantiene aggiornato in apposito archivio copia delle schede degli sbarramenti e serbatoi esistenti nell'ambito del territorio di competenza, nel quale sono richiamate le principali caratteristiche di ciascuna opera, unitamente alle variazioni di volta in volta autorizzate ed apportate dal proprietario o dal gestore. Insieme alle schede sono conservati i documenti che definiscono la situazione amministrativa di ciascuno sbarramento (collaudo o perizie giurate, disciplinare per la costruzione, disciplinare per l'esercizio, ecc.).

Il catasto è organizzato in maniera informatica da dove è possibile eseguire una ricerca sia geografica che analitica dello sbarramento da visualizzare (vedi Fig. 8). Trovato lo sbarramento desiderato si apre un'interfaccia di visualizzazione di tutti i dati caratteristici, della categoria, della classificazione, dei progetti esecutivi, della rubrica telefonica, del piano di monitoraggio, delle misure eseguite, delle visite di vigilanza eseguite e delle foto dello sbarramento selezionato (vedi Fig. 9).

GENERALI

N° ARCHIVIO: NOME:

COORDINATE UTM ED50 (m) X: Y:

COMUNE: LOCALITA':

ANNO DI COSTRUZIONE:

PROPRIETARIO:

GESTORE:

CONFORME: SI NO

SITUAZIONE: OK MANCANZE PERICOLO

AVVISI:

RISCHIO: A B C

CLASSE: 1 2

TIPOLOGIA:

NOTE:

SPECIFICHE

ALTEZZA H (m):	<input type="text" value="10,07"/>
VOLUME DI INVASO V (mc):	<input type="text" value="120000"/>
ALTEZZA DI COLLASSO Hc (m):	<input type="text" value="6,2"/>
ALTEZZA Hv (m):	<input type="text" value="12,13"/>
DISTANZA DI STUDIO L (m):	<input type="text" value="10"/>
QUOTA DI MAX INVASO (m slm):	<input type="text" value="901,5"/>
QUOTA DI MAX REGOLAZIONE (m slm):	<input type="text" value="900,5"/>
FRANCO (m):	<input type="text" value="1"/>
SVILUPPO DEL CORONAMENTO (m):	<input type="text" value="70,6"/>
PORTATA DI PROGETTO (mc/s):	<input type="text" value="344,00"/>
PORTATA RICHIESTA (mc/s):	<input type="text" value="599"/>
PORTATA DI CROLLO (mc/s):	<input type="text" value="2951"/>
SCARICO DI SUPERFICIE (mc/s):	<input type="text" value="124,00"/>
SCARICO DI MEZZOFONDO (mc/s):	<input type="text" value="140,00"/>
SCARICO DI FONDO (mc/s):	<input type="text" value="680,00"/>

DOCUMENTAZIONI

DISCIPLINARE:

COLLAUDO:

PROGETTO ESECUTIVO:

PERIZIA GIURATA:

STUDIO COLLASSO:

PIANO DEI SISTEMI DI CONTROLLO:

DOC. DI PROTEZIONE CIVILE:

ASSEVERAZIONE SEMESTRALE: fino al

BOLLETTINO: fino al

DIAGRAMMI MISURE: che rilevano

VISITE DI VIGILANZA: il

rileva

MODIFICA

LETTERE e DOCUMENTI

FOTO

STAMPA

RUBRICA

COROGRAFIA

MISURE

INCLINOMETRI



Fig. 9 – Finestra di visualizzazione dei dati di ciascuno sbarramento

4.3 PROGETTAZIONE PRELIMINARE

Ogni intervento riguardante la costruzione di un nuovo sbarramento, o la modifica di uno sbarramento esistente deve essere preceduto dalla redazione di un progetto preliminare, ai fini del rilascio del preliminare parere di ammissibilità, contenente gli elaborati seguenti:

- a) relazione generale;
- b) corografia;
- c) rilievi topografici della zona d'imposta;
- d) planimetria dello sbarramento;
- e) documentazione fotografica;
- f) disegni tecnici;
- g) relazione geologica e geotecnica;
- h) relazione idrologica e idraulica;
- i) scheda sintetica.

Tale progetto viene valutato dall'Ufficio dighe ai fini della sicurezza delle opere e tutela della pubblica incolumità. Nel caso in cui la documentazione risulti incompleta, l'Ufficio dighe notifica le carenze riscontrate al proprietario, che è tenuto a presentare la documentazione integrativa .

Nel caso di un'opera soggetta alla procedura di valutazione di impatto ambientale, il preliminare parere di ammissibilità può essere rilasciato contestualmente all'autorizzazione inerente la "Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale". Analogamente il preliminare parere di ammissibilità può essere rilasciato nell'ambito di apposita conferenza dei servizi.

4.4 PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Ottenuto il preliminare parere di ammissibilità, ai fini dell'autorizzazione alla costruzione dell'opera, l'ufficio dighe acquisisce dal proprietario il progetto esecutivo.

4.4.1 DOCUMENTAZIONE ORDINARIA

Al fine dell'approvazione tecnica delle opere, con esclusione di quelle rientranti nel successivo par. 4.4.2 (documentazione ridotta), il progetto esecutivo deve essere corredato della documentazione di seguito riportata:

a) relazione tecnica: deve motivare le scelte operate, in considerazione degli elementi di rischio idrologico, idrogeologico ed idraulico presenti o indotti dall'intervento, e deve illustrare:

- gli studi e le campagne di indagine svolti;
- le scelte progettuali compiute;
- le misure di prevenzione dei rischi a tutela della pubblica incolumità;
- le modalità di esecuzione e le cautele da seguire in fase di costruzione (con riferimento ai contenuti dell'art. 6, D.P.R. 1363/59, ed in particolare all'esecuzione e manutenzione degli accessi allo sbarramento, alla deviazione provvisoria del corso d'acqua, agli interventi di impermeabilizzazione e consolidamento della fondazione, alle caratteristiche e provenienza dei materiali da costruzione, alle prove di controllo alle quali i materiali debbono essere sottoposti in corso d'opera, ecc.);
- le modalità di sorveglianza e di disattivazione o svuotamento dell'invaso.

Deve contenere infine una sintesi, firmata dall'ingegnere progettista, che documenti tutte le attività progettuali e di supporto effettuate da professionisti di diversa specializzazione, e certifichi la coerenza dei relativi elaborati, studi, deduzioni e determinazioni all'interno del progetto;

b) relazione geologica e geotecnica (completa della carta geologica, geomorfologica e delle sezioni geologiche significative): le indagini devono essere estese all'intorno delle opere e dell'invaso e devono, in particolare, accertare la natura, le caratteristiche ed il grado di stabilità tanto dei versanti direttamente interessati dalle opere e dall'invaso, quanto delle parti di essi che incombono sulle stesse opere e sull'invaso; devono inoltre consentire valutazioni circa la tenuta dell'invaso medesimo. Nella relazione geologica devono essere in particolare illustrati:

- i lineamenti geomorfologici della zona di imposta, dell'invaso e del bacino imbrifero tributario;
- gli eventuali dissesti in atto o potenziali, con una valutazione della loro tendenza evolutiva e degli interventi suggeriti per la loro sistemazione e/o controllo;
- la successione litostratigrafica locale, definendo la genesi dei litotipi, la loro distribuzione spaziale, lo stato di alterazione, di fessurazione e di degradabilità;
- i caratteri geostrutturali generali, l'andamento della circolazione idrica superficiale e sotterranea nonché, con particolare riguardo alla zona d'imposta dello sbarramento, l'orientamento e le caratteristiche delle superfici di discontinuità.

La relazione geotecnica, corredata di una planimetria con l'ubicazione dei punti di indagine e con il profilo geognostico in asse dello sbarramento comprendente la localizzazione delle falde idriche, deve:

- analizzare i risultati delle indagini sui terreni di fondazione, sufficientemente estese per consentire l'individuazione dei caratteri geotecnici del sottosuolo, specie nella zona dello sbarramento, ed i risultati delle prove eseguite sui materiali destinati alla costruzione dell'opera;
- valutare le proprietà di resistenza meccanica, oltre che di degradabilità, dei terreni di fondazione e dei materiali costituenti lo sbarramento, con particolare riguardo alla resistenza, alla deformabilità ed alla permeabilità;
- analizzare la stabilità dei versanti vallivi sia in adiacenza allo sbarramento che incombenti sull'invaso;
- descrivere i provvedimenti tecnici da adottare per superare gli elementi critici eventualmente accertati con la relazione geologica (sistemazione e/o controllo degli eventuali dissesti in atto o potenziali, interventi di miglioramento delle caratteristiche geotecniche o geomeccaniche dei litotipi interessati, interventi sui terreni di fondazione dello sbarramento, miglioramento della tenuta dell'invaso, ecc.);
- esprimersi circa gli effetti indotti dalla costruzione dell'opera, con riguardo particolare al rischio geologico ed idrogeologico sul territorio;
- indicare gli eventuali controlli di tipo geotecnico e la loro frequenza, che il gestore dovrà compiere periodicamente dopo la realizzazione delle opere a scopo di prevenzione;

c) piano dei sistemi di controllo: (vedi par. 8.6);

d) corografia del bacino imbrifero in scala 1: 25.000;

e) planimetria del bacino influenzato con indicazione delle opere e dell'invaso in scala 1:10.000;

f) rilievo a curve di livello dell'invaso, in scala non minore 1:5.000;

g) disegni delle strutture dello sbarramento: planimetria quotata dello sbarramento (in scala non inferiore a 1:500) con rappresentazione delle opere accessorie, comprese quelle per l'eventuale deviazione provvisoria delle acque durante la costruzione; disegni quotati (piante, sezioni e prospetti) dello sbarramento e delle opere accessorie, e comunque di tutte le opere connesse con lo sbarramento e funzionali al suo esercizio (in scala non inferiore a 1:200) con indicazione degli eventuali interventi di drenaggio e dei sistemi adottati per regolare il moto di filtrazione delle acque sotto il piano di fondazione; particolari degli scaricatori, degli organi di manovra, ecc. (in scala 1:50 o, all'occorrenza, in scala 1:20). La planimetria e almeno una sezione dello sbarramento in corrispondenza della sua massima altezza devono essere presentati in formato digitale (dwg o dxf);

h) notizie, indagini e approfondimenti eventualmente richiesti con il precedente parere di ammissibilità;

i) studio delle condizioni di deflusso a valle in caso di ipotetico collasso dello sbarramento ed in caso di massima portata scaricabile: verifica delle caratteristiche idrauliche del manufatto di restituzione delle portate scaricate e delle caratteristiche idrauliche dell'alveo o del canale ricettore a valle dello sbarramento, e mappatura delle aree inondabili conseguenti a manovre degli organi di scarico (solo se ritenute significative per gli effetti sull'alveo ricettore), nonché ad ipotetico collasso dello sbarramento al fine di attivare, in relazione alle portate previste, il piano di protezione civile (vedi par. 8.7). Con questi studi si devono anche individuare le sezioni dove predisporre le necessarie protezioni per prevenire fenomeni erosivi durante il deflusso della portata massima scaricata; tale verifica dovrà contenere anche un numero sufficiente di sezioni dell'alveo o del canale evacuatore (in scala non inferiore ad 1:200), quotate in ogni particolare e rilevate nei punti significativi e singolari a valle dello sbarramento, allo scopo di descrivere esaurientemente il tratto L pari alla distanza di studio;

l) relazione idrologica e idraulica deve contenere:

- la delimitazione del bacino imbrifero sotteso dall'opera di ritenuta (compresi eventuali bacini intercettati da canali di gronda o da prese secondarie), con ubicazione dello sbarramento e dell'invaso (CTR 1:10.000);

- l'indagine statistica eseguita sui dati utilizzati per valutare la portata di piena complessivamente affluente nell'invaso dai corsi d'acqua e dai versanti sottesi dallo sbarramento. Tale portata deve essere riferita ad un tempo di ritorno che è fissato in 1000 anni, ad eccezione delle traverse fluviali per le quali è fissato in 500 anni;
- la valutazione della capacità di trasporto solido degli alvei affluenti al serbatoio e le conseguenti previsioni sull'interrimento dello stesso, tenuto conto anche delle eventuali opere di regimazione o regolazione, esistenti o previste, a monte;
- la definizione della portata massima derivabile ed i conseguenti schemi e calcoli idraulici che illustrino le caratteristiche tecniche dell'opera di presa;
- gli schemi ed i calcoli idraulici relativi agli scarichi di superficie e di fondo (vedi par. 5.3 e 5.4); in particolare devono essere calcolati il profilo adottato per la soglia di sfioro, il battente massimo sullo scarico di superficie corrispondente alla portata di progetto e la dimostrazione della sua compatibilità con il franco prescritto, il profilo adottato per lo scivolo e per il raccordo con il manufatto di restituzione in alveo, le caratteristiche idrauliche del manufatto di restituzione delle portate scaricate;

m) verifiche di stabilità dello sbarramento e delle principali opere accessorie: riferite alle sezioni significative e comunque a quelle di massima altezza (vedi par. 7);

n) bozza di disciplinare per la costruzione: (vedi par. 9.2);

o) bozza di disciplinare per l'esercizio e la manutenzione: che deve comprendere anche le attività e gli interventi da prevedere per la manutenzione ordinaria delle opere, per assicurare nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza (vedi par. 10.1).

4.4.2 DOCUMENTAZIONE RIDOTTA

Possono essere ammessi all'approvazione con documentazione ridotta i progetti riguardanti opere di sbarramento classificate in categoria B o C (vedi par. 3.1).

L'Ufficio dighe ha comunque la facoltà di richiedere motivatamente la presentazione della documentazione ordinaria, di cui al precedente par. 4.4.1, per quegli sbarramenti che, pur rispondendo alle caratteristiche descritte nel presente paragrafo, presentino aspetti particolari.

In qualsiasi caso i progetti riguardanti gli sbarramenti di classe 2 (vedi par. 3.3) devono essere accompagnati anche da quanto previsto dal D.M. 24 marzo 1982, dal D.P.R. 1363/59 e dalla Circolare M. LL.PP. 28 agosto 1986 n.1125.

Il progetto esecutivo degli sbarramenti ammessi all'approvazione con documentazione ridotta ed appartenenti alla categoria B deve essere accompagnato almeno da:

a) Relazione generale, comprensiva di:

- aspetti tecnici (come par. 4.4.1.a), con le verifiche di stabilità dello sbarramento, considerate le sue interazioni con l'ammasso di fondazione ed indicando i provvedimenti adottati per evitare sifonamenti ed erosioni;
- aspetti idrologici con l'elenco dei dati idrologici utilizzati ed i calcoli eseguiti per determinare la portata di piena di progetto, che deve essere riferita ad un tempo di ritorno non minore di 1000 anni, ad eccezione delle traverse fluviali per le quali è fissato in 500 anni;
- aspetti idraulici con l'indicazione di schemi e calcoli idraulici per il dimensionamento degli scarichi di fondo, con i relativi organi di tenuta e regolazione, degli scarichi di superficie e dei sistemi adottati per controllare il moto di filtrazione delle acque sotto il piano di fondazione e così precludere le possibilità di sifonamento; si devono inoltre riportare le verifiche idrauliche del manufatto di restituzione delle portate scaricate, nonché, ai fini della

protezione civile, la mappatura delle aree inondabili conseguenti a manovre degli organi di scarico (solo se ritenute significative per gli effetti sull'alveo ricettore), nonché ad ipotetico collasso dello sbarramento al fine di attivare, in relazione alle portate previste, il piano di protezione civile (vedi par. 8.7);

- b) **Relazione geologica e geotecnica:** si devono accertare la natura, le caratteristiche ed il grado di stabilità tanto dei versanti direttamente interessati dalle opere e dall'invaso, quanto delle parti di essi che incombono sulle stesse opere e sull'invaso; eseguire valutazioni sulla tenuta dell'invaso; porre in evidenza gli eventuali elementi critici emersi dalle indagini condotte e descrivere i provvedimenti tecnici da adottare per il loro superamento; particolare attenzione dovrà essere posta al rischio geologico ed idrogeologico indotto dalla realizzazione dell'invaso;
- c) **Elaborati grafici:** corografia del bacino imbrifero tributario (scala 1:10.000, con evidenziati i limiti e la superficie dell'invaso e l'ubicazione dello sbarramento); planimetria dell'invaso corredata del calcolo del volume di invasione; disegni in scala non inferiore a 1:200 dello sbarramento e delle opere di scarico, comprendenti un numero di viste e di sezioni quotate e sufficienti a descrivere lo sbarramento ed il bacino in modo completo. Per questo scopo la corografia deve essere accompagnata da tante sezioni dell'alveo singolarmente rilevate e restituite (scala 1:100) quanti sono gli insediamenti e/o le infrastrutture che si incontrano nel tratto di lunghezza pari alla distanza di studio. La planimetria e almeno una sezione dello sbarramento in corrispondenza della sua massima altezza devono essere presentati in formato digitale (dwg o dxf).

Il progetto esecutivo degli sbarramenti ammessi all'approvazione con documentazione ridotta ed appartenenti alla categoria C deve essere accompagnato almeno da:

- a) **Relazione generale**, comprensiva di:
 - aspetti statici: si deve riportare le verifiche di stabilità del manufatto l'elenco dei dati idrologici utilizzati ed i calcoli eseguiti per determinare la portata di piena di progetto, che deve essere riferita;
 - aspetti idraulici: si deve riportare, la verifica della compatibilità della portata di piena di progetto, con tempo di ritorno non minore di 1000 anni ad eccezione delle traverse fluviali per le quali è fissato in 500 anni, con le caratteristiche idrauliche dell'alveo o del canale ricettore a valle dello sbarramento;
 - aspetti geologici e geotecnici: si devono accertare la natura, le caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dai lavori. Nel contempo si dovranno descrivere i dissesti esistenti o potenziali che insistono sull'opera o che la possono interessare indirettamente;
- b) **Elaborati grafici:** corografia del bacino tributario in scala 1:25.000; planimetria dell'invaso corredata del calcolo del volume di invasione e sezione della parte più alta dello sbarramento in scala non inferiore a 1:200. La planimetria e almeno una sezione dello sbarramento in corrispondenza della sua massima altezza devono essere presentati in formato digitale (dwg o dxf).

4.4.3 PROGETTO DI VARIANTE O DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Ogni modificazione apportata alle opere, sia durante la costruzione che successivamente, per interventi di manutenzione straordinaria che alterino in misura sostanziale le caratteristiche statiche e funzionali del progetto originario è soggetta ad approvazione tecnica con la stessa procedura seguita per il progetto delle nuove opere. Il progetto di variante o di manutenzione straordinaria deve essere sottoscritto dall'ingegnere progettista e dal proprietario e viene trasmesso all'Ufficio

dighe. A seguito dell'approvazione della variante e della realizzazione delle opere l'ufficio dighe valuta l'opportunità di modificare il disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

5. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

5.1 FRANCO

- a) Per gli sbarramenti in muratura di nuova costruzione, classificati in classe 2 il franco deve essere maggiore di 1 m, mentre per quelli appartenenti alla classe 1:
- per gli sbarramenti di categoria C e contemporaneamente con lunghezza libera massima dell'invaso non superiore a 200 m, il franco non deve essere inferiore a 0,5 m;
 - per gli sbarramenti di categoria A e B o di categoria C con lunghezza libera massima dell'invaso superiore a 200 m, il franco non deve essere inferiore ad 1 m.
- b) Per gli sbarramenti in materiali sciolti di nuova costruzione:
- il franco (vedi Tab. 7) non deve essere inferiore ad 1 m se l'altezza dello sbarramento H non supera i 10 m e la lunghezza libera massima dell'invaso non supera 1 km; per altezza dello sbarramento H che non supera i 10 m e lunghezza libera massima dell'invaso compresa tra 1 e 4 km, il franco non deve essere inferiore a 1,5 m; per altezza dello sbarramento H maggiore di 10 m e lunghezza libera massima dell'invaso inferiore a 4 km, il franco non deve essere inferiore a 1,5 m; per qualsiasi altezza dello sbarramento H e lunghezza libera massima dell'invaso ancora maggiore il franco non deve essere inferiore di 2 m;
 - è ammessa una riduzione del franco di 0,5 m nel caso in cui vengano realizzati cordoli frangionda continui in calcestruzzo con profilo opportunamente sagomato e dimensionato a protezione dal moto ondoso;
 - ai valori sopra indicati sono da aggiungere i prevedibili abbassamenti del coronamento successivi al termine della costruzione derivanti dal consolidamento sia del terreno di fondazione che del rilevato, nonché quelli derivanti dalle azioni sismiche e comunque non dovranno essere assunti inferiori a 0,5 cm per metro di altezza della diga.

ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [Km]	FRANCO [m]
0 - 10	0 - 1	≥ 1
	1 - 4	≥ 1,5
	> 4	≥ 2
10 - 15	0 - 4	≥ 1,5
	> 4	≥ 2

Tab. 7 - Franco per sbarramenti in materiali sciolti (per i valori intermedi dell'altezza il franco è da determinare per interpolazione)

Fermi restando i criteri generali enunciati, l'ammissibilità del franco degli sbarramenti esistenti, in muratura o in materiali sciolti, viene esaminata caso per caso anche ai fini della classificazione in categorie di rischio.

5.2 CORONAMENTO

- a) Per gli sbarramenti in muratura di nuova costruzione il coronamento deve essere in ogni caso pedonabile e dimensionato in modo da consentire l'agevole esecuzione delle operazioni di controllo topografico e strumentale e di quelle manutentive, con particolare riguardo alle

bocche degli scarichi profondi. Nel caso di dighe tracimabili si debbono assicurare percorsi agevoli per gli interventi manutentivi agli imbocchi degli scarichi e delle prese, e per l'accesso ad entrambe le spalle dello sbarramento.

- b) Per gli sbarramenti in materiali sciolti di nuova costruzione la larghezza del coronamento deve essere comunque tale da consentire la posa in opera ed il costipamento del materiale in modo corretto fino in sommità; essa non può essere inferiore, in ogni caso, al doppio del franco quale sopra indicato, con un minimo di 3 m.

Fermi restando i criteri generali enunciati, l'ammissibilità del coronamento degli sbarramenti esistenti, in muratura o in materiali sciolti, viene esaminata caso per caso.

5.3 SCARICO DI SUPERFICIE

- a) La portata di piena di progetto degli scarichi di superficie viene assunta pari alla somma di:
- portata naturale di piena del bacino sotteso dallo sbarramento, valutata con riferimento ad un tempo di ritorno non inferiore a 1000 anni (ad eccezione delle traverse fluviali per le quali è fissato in 500 anni) per gli sbarramenti di nuova costruzione, e con riferimento ad un tempo di ritorno non inferiore a 500 anni (ad eccezione delle traverse fluviali per le quali è fissato in 200 anni) per gli sbarramenti esistenti;
 - portata massima entrante nell'invaso dalle eventuali opere idrauliche in esso affluenti (canali di gronda, impianti di sollevamento ecc.).

Nel caso di traverse la piena di progetto può essere smaltita non solamente dallo scarico di superficie, ma anche utilizzando gli scarichi di fondo e mezzofondo.

Per gli sbarramenti esistenti, in casi particolari, può essere ammessa una portata di piena di progetto degli scarichi di superficie inferiore a quella sopra indicata: tale evenienza comporta il passaggio dello sbarramento ad una categoria di maggior rischio.

Nel caso di sbarramenti che non sottendono un bacino, (vasche di carico, invaso per innevamento artificiale...) il cui invaso non risulta interamente coperto, la portata naturale di piena viene determinata dall'afflusso meteorico calcolato sulla superficie dello specchio d'acqua alla quota di massimo invaso. L'afflusso meteorico è valutato con tempo di ritorno pari a 1000 anni e con una durata di un'ora.

- b) Gli scarichi di superficie, fatta eccezione per le traverse, devono essere realizzati con soglie fisse opportunamente sagomate, privi di organi mobili di intercettazione o regolazione. Il dimensionamento degli sfioratori deve essere tale da consentire lo smaltimento della portata di piena di progetto con un carico massimo (inteso come differenza fra la quota di massimo invaso e la sommità del ciglio sfiorante) che rispetti il franco prescritto. Per le nuove progettazioni non sono ammessi scaricatori di superficie del tipo a calice, a sifone autoadescante, o di qualsiasi altro tipo comunque soggetto a saturazione (funzionamento in pressione).

- c) Gli sbarramenti in materiali sciolti devono essere non tracimabili ed i loro scarichi di superficie non devono essere realizzati nel corpo del rilevato.

- d) Per gli sbarramenti in muratura lo scarico di superficie può essere realizzato sullo stesso corpo dello sbarramento (sbarramento parzialmente tracimabile). Se tuttavia, applicando questo criterio, la lunghezza dello sfioratore risultasse maggiore della stessa lunghezza del coronamento, si può ammettere che lo sbarramento sia interamente tracimabile; in questo caso il carico idraulico massimo sullo sfioratore deve presentare un franco rispetto all'intradosso di eventuali passerelle di servizio almeno pari alla metà del franco prescritto. E' comunque da tenere presente il pericolo di ostruzioni dovuto ai corpi galleggianti, in relazione anche con le particolari caratteristiche della vegetazione esistente nel bacino diretto a monte dello sbarramento.

- e) Il manufatto di sfioro deve in ogni caso essere dimensionato in modo da evitare che a valle della soglia insorgano fenomeni di depressione della corrente o fenomeni cavitativi, anche per i massimi valori della portata scaricata.

- f) La restituzione delle portate scaricate deve essere studiata in modo da evitare scalzamenti o comunque comportamenti dinamici della corrente non corretti al piede del corpo dello sbarramento, nonché erosioni pericolose dell'alveo o del canale evacuatore di valle.
- g) La conformazione dello scarico di superficie deve essere tale da assicurare il transito di eventuali corpi galleggianti, tra la vena liquida e le sovrastrutture (passerelle, paratoie sollevate ecc...).

5.4 SCARICO DI FONDO ED OPERE DI PRESA

a) Gli scarichi di fondo devono consentire lo svuotamento completo a gravità dell'invaso determinato dallo sbarramento e devono essere dimensionati in modo che, con il carico corrispondente alla quota massima di regolazione, sia consentito lo smaltimento della portata atta a garantire lo svuotamento del volume d'acqua che si trova al di sopra dello scarico di fondo, nei tempi definiti dalla Tab. 8. Il progetto esecutivo degli sbarramenti deve riportare il calcolo dei tempi di svuotamento.

VOLUME [m ³]	TEMPI DI SVUOTAMENTO [ore]
0 - 5.000	≤ 24
5.000 - 100.000	24 - 36
100.000 – 1 Milione	36 - 72

Tab. 8 - Tempi di svuotamento (per i volumi complessivi d'invaso intermedi vale l'interpolazione lineare)

- b) Nel caso di invasi creati, anche parzialmente, con lo scavo e l'approfondimento del terreno naturale, o realizzati con la sopraelevazione di laghi naturali, la quota dello scarico di fondo può risultare più elevata del fondo dell'invaso, ma in ogni caso non può essere più elevata della quota originaria del terreno naturale nel punto più depresso del paramento di valle dello sbarramento; per i tempi di svuotamento della parte di invaso sovrastante allo scarico di fondo valgono i tempi prescritti in Tab. 8.
- c) Per gli invasi esistenti che siano privi di scarico di fondo, laddove non sia possibile provvedere all'adeguamento delle opere ai sensi delle presenti disposizioni attuative, deve essere garantita la possibilità di svuotamento mediante pompe, anche rimovibili, da alloggiare in apposito manufatto.
- d) Le imboccature degli scarichi profondi e dell'opera di presa, così come i condotti che ad esse fanno seguito, debbono essere tali da evitare ogni pericolo di ostruzione.
- e) Le paratoie o le saracinesche di chiusura e regolazione degli scarichi di fondo e di mezzo fondo, così come quelle delle opere di presa debbono essere sistemate nell'ambito di manufatti accessibili che ne consentano l'agevole manutenzione o l'eventuale sostituzione. Non è consigliabile l'impiego di valvole a farfalla per gli scarichi di fondo.
- f) Per gli sbarramenti in materiali sciolti gli scarichi di fondo e le opere di presa debbono essere preferibilmente localizzati al di fuori del rilevato. Le condotte ad essi associati potranno essere ammesse solo in fondazione a condizione che siano completamente incassate entro trincee in roccia lapidea in posto ed abbiano ricoprimento di calcestruzzo di conveniente spessore. Inoltre, nei tratti in cui esse sottopassano le zone della struttura costituite di materiali impermeabili o scarsamente permeabili, dovranno (ove non siano in acciaio) essere dotate di speciale rivestimento interno tale

da garantire la tenuta anche in caso di loro fessurazione, escluso che esso consista di semplici verniciature.

g) Anche per gli scarichi profondi la restituzione delle acque deve avvenire mediante manufatti studiati in modo da evitare fenomeni di scalzamento al piede dello sbarramento, e comportamenti dinamici non corretti della corrente che favoriscano erosioni pericolose dell'alveo naturale o del canale evacuatore.

h) Le manovre sugli scarichi devono essere svolte secondo le modalità indicate nel Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione, adottando ogni cautela al fine di garantire un incremento delle portate graduale; le manovre debbono essere segnalate acusticamente e con cartelli monitori corrispondenti alle indicazioni di cui al successivo par. 8. In casi ordinari le portate immesse in alveo durante lo svasso del serbatoio non devono mettere in pericolo il territorio di valle.

i) Nel caso di canali di derivazione, canali di gronda o impianti di sollevamento che alimentano il bacino di accumulo devono essere previsti organi di intercettazione all'imbocco del canale, che devono poter essere chiusi al verificarsi di un prefissato livello nel bacino di accumulo ovvero in situazioni di emergenza.

6. METODOLOGIE COSTRUTTIVE

6.1 DIGHE MURARIE

Fondazioni: il terreno di imposta dello sbarramento deve essere roccioso, costituito da roccia non alterata e con caratteristiche meccaniche uniformi, senza soluzioni di continuità per presenza di faglie importanti. Il piano di imposta del manufatto non deve presentare, in direzione normale all'asse diga, un'inclinazione media verso valle. Al piede di valle la struttura deve essere incassata per almeno 0,5 m nella roccia, indipendentemente dalla presenza di eventuali coltri alluvionali, ricoperture o strati di roccia alterata e/o decompressa.

Confezionamento del calcestruzzo: il calcestruzzo deve essere confezionato con legante cementizio. Gli elementi lapidei devono essere esenti da componenti degradabili e selezionati in modo da assicurare la continuità della curva granulometrica. Possono essere impiegati additivi con funzione fluidificante e/o aerante. Qualora sia previsto l'uso di ceneri volanti, queste debbono essere sottoposte preventivamente a prove di accettazione. L'impasto e le modalità di confezione, trasporto, distribuzione e vibrazione sono studiati in modo da conseguire le migliori caratteristiche di omogeneità, compattezza, impermeabilità, resistenza meccanica e durabilità.

Controlli del calcestruzzo: ai sensi delle disposizioni di cui alle NTC 2008 il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero;
- controllo di tipo B è obbligatorio nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea. Il controllo è riferito ad una definita

miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. 11.2.I delle NTC 2008.

Prescrizioni costruttive: la superficie rocciosa di fondazione deve essere rinvivata prima del getto ed in particolare debbono essere asportati tutti i materiali sciolti o labili. Inoltre la superficie deve essere accuratamente pulita ed opportunamente umidificata, ponendo attenzione a che non rimangano pozze o rigagnoli d'acqua al momento della stesa del "betoncino" che precede la posa del primo getto di calcestruzzo. Il getto, eseguito per strati, deve essere sospeso in caso di pioggia e con temperatura esterna sotto zero. La vibrazione, per immersione, deve essere effettuata immediatamente dopo la stesa e deve essere particolarmente curata lungo i casseri, negli spigoli e nei punti singolari. I giunti di ripresa fra strato e strato debbono essere leggermente inclinati verso monte; è tassativamente esclusa l'inclinazione verso valle. La ricopertura fra strato e strato deve avvenire entro un tempo di 3-4 ore, da definirsi con prove di immersione del vibratore in funzione delle caratteristiche dell'impasto, della temperatura ambiente e dell'umidità relativa. Se i tempi di ricopertura rispettano i limiti suddetti, la superficie di ripresa viene semplicemente pulita e resa scabra con getto d'acqua ed aria in pressione; in caso contrario si deve anche provvedere alla stesa di uno strato di "betoncino" immediatamente prima del nuovo getto. Gli sbarramenti debbono essere dotati di giunti trasversali di costruzione, posti ad interasse non superiore a 12 m; i giunti debbono essere spiccati dal piano di fondazione e dotati di dispositivi di tenuta e, se del caso, di drenaggio; anche il corpo diga e la roccia di fondazione debbono essere opportunamente drenati e tutte le acque di permeazione raccolte ed incanalate così da poter essere misurate, meglio se in modo differenziato a seconda della loro provenienza.

6.1.1 DIGHE A GRAVITA' ORDINARIA

Gli sbarramenti a gravità ordinaria ricadenti nella categoria A e B (vedi par. 3.1) devono essere dotati, se del caso, di canne di drenaggio di almeno 20 cm di diametro intervallate di non più di 2,5 metri, collegate ad un unico pozzetto di raccolta delle acque facilmente ispezionabile.

6.1.2 DIGHE A SPERONI E A VANI INTERNI

La roccia di fondazione deve assicurare caratteristiche meccaniche elevate e uniformi sull'area di base dei singoli elementi. La pendenza delle sponde deve essere tale da non creare dislivelli eccessivi fra contrafforti contigui.

6.1.3 DIGHE A VOLTA

Le strutture a volta sono realizzabili solo dove le condizioni di appoggio assicurate dalla roccia di fondazione siano buone ed uniformi su tutta la superficie di imposta. Il disegno degli archi deve assicurare il miglior incasso laterale nelle sponde. Ad ogni quota la tangente dell'arco, all'intradosso dell'imposta, deve formare un angolo non inferiore a 30° rispetto alla corrispondente curva di livello del terreno naturale. Gli eventuali giunti fra i conci devono essere bloccati mediante iniezioni che debbono essere eseguite solo dopo un tempo sufficiente a garantire un adeguato raffreddamento del calcestruzzo. L'iniezione dei giunti deve essere prevista con dispositivi e valvole che ne assicurino l'eventuale ripresa nel tempo.

Gli archi inferiori avranno spessori non inferiori al 20 % dell'altezza massima della struttura.

6.1.4 DIGHE A VOLTE E A SOLETTE SOSTENUTE DA CONTRAFFORTI

Questo tipo di sbarramento è adottabile soltanto quando i dislivelli fra le fondazioni dei contrafforti contigui sono modesti e quando la roccia di fondazione ha caratteristiche meccaniche elevate ed uniformi. Gli sbarramenti di questo tipo non possono essere tracimabili.

6.2 DIGHE IN MATERIALI SCIOLTI

Questi tipi di sbarramento devono essere posti in opera mediante costipamento per strati sub orizzontali in modo da ottenere le caratteristiche fissate in progetto. E' escluso l'impiego di materiali friabili, alterabili al contatto con l'acqua o con l'aria, ovvero contenenti residui organici in misura superiore a quella prescritta dalla normativa vigente, o materie solubili. I materiali lapidei devono essere posti in opera e compattati in modo da migliorare l'immorsamento reciproco dei singoli elementi, riducendo al minimo la percentuale dei vuoti dell'ammasso. I materiali di diversa natura posti a contatto nel corpo della struttura o in fondazione devono essere granulometricamente compatibili al fine di escludere la migrazione di particelle solide e quindi l'insorgere di erosioni interne del rilevato. All'interno del rilevato devono essere disposti degli strati drenanti con permeabilità e geometria idonee ad evitare che la linea di saturazione, in condizioni di massimo invaso, intersechi il paramento di valle. Le acque di drenaggio devono essere raccolte e convogliate a valle con appositi manufatti.

I dispositivi di tenuta dello sbarramento devono essere di norma collegati in fondazione a formazioni impermeabili al fine di evitare aggiramenti laterali e/o profondi. Il collegamento può essere realizzato per immorsamento diretto, quando i terreni impermeabili giacciono a limitata profondità o, in caso contrario, tramite strutture profonde quali taglioni, diaframmi, schermi di iniezioni od altri dispositivi. Qualora la tenuta in fondazione non sia realizzabile con le metodologie di cui sopra a causa dell'eccessiva profondità degli strati impermeabili, è necessario adottare dispositivi tali da aumentare la lunghezza media del percorso di filtrazione in fondazione dello sbarramento al fine di evitare fenomeni di sifonamento e di erosione interna.

Si sottolinea che non sono ammessi sbarramenti con tratti in terra e altri di diversa natura.

6.3 TRAVERSE FLUVIALI

Nel caso vengano realizzate su un terreno di fondazione costituito da materiali sciolti, particolare attenzione deve essere rivolta alla valutazione del moto di filtrazione al di sotto della traversa, ed alla definizione di eventuali strutture e/o accorgimenti atti al suo controllo contro i pericoli di sifonamento. Altrettanta attenzione deve essere posta alla valutazione degli effetti erosivi eventualmente indotti a valle ed all'adozione di idonee contromisure.

Le arginature devono essere sufficienti a contenere il rigurgito provocato dalla traversa e, se specificatamente realizzate, dovranno essere verificate sia a serbatoio pieno, sia a serbatoio vuoto e a rapido svaso.

6.4 VASCHE IN CEMENTO ARMATO

L'intera superficie interna della vasca a contatto con l'acqua deve essere opportunamente rivestita da apposito manto di tenuta. Il copriferro deve essere superiore di 4 cm e comunque deve rispettare la normativa vigente.

Le portate in entrata nella vasca devono essere opportunamente filtrate o decantate in modo da non contenere corpi galleggianti che possano far temere l'ostruzione degli scarichi di superficie.

7. DIMENSIONAMENTO STATICO

I calcoli di stabilità e le verifiche di resistenza dello sbarramento devono essere condotti con i criteri stabiliti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni - Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 (di seguito denominate NTC 2008) e devono essere dettagliatamente esposti e completi dell'indicazione del metodo e delle formule adottate.

Le verifiche a serbatoio vuoto debbono porre in conto i carichi derivanti da:

- peso proprio della struttura: l'azione del peso proprio è data dal peso dello sbarramento e dal peso delle opere accessorie gravanti sullo sbarramento medesimo. Se del caso, si terrà conto delle sequenze costruttive e d'iniezione dei giunti, sulla distribuzione degli sforzi di peso proprio;
- azioni sismiche: devono essere prese in considerazione le azioni sismiche secondo le NTC 2008. In particolare deve essere eseguita almeno la verifica allo Stato Limite di prevenzione del Collasso (con probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_r pari al 5%) considerando una vita nominale dell'opera $V_n \geq 50$ anni. Per gli sbarramenti appartenenti alle categorie A e B deve essere adottato un coefficiente d'uso pari a 1,5 (classe d'uso III) mentre quelli appartenenti alla categoria C possono adottare un coefficiente d'uso pari a 1 (classe d'uso II). Nel caso di opere che vengono definite strategiche da apposito regolamento regionale si deve considerare una vita nominale dell'opera $V_n \geq 100$ anni ed un coefficiente d'uso pari a 2;
- coazioni di origine termica: sono messe in conto solo per gli sbarramenti in calcestruzzo a volta, e sono valutate caso per caso in funzione delle condizioni climatiche del sito, del grado di riempimento dell'invaso, dell'insolazione e del calore di idratazione del cemento.

Nelle verifiche a serbatoio pieno, ai suddetti carichi si debbono aggiungere:

- la spinta idrostatica: si debbono considerare agenti sul paramento di monte le pressioni indotte dall'acqua quando il livello si trova alla quota di massimo invaso; sul paramento di valle la spinta idrostatica sarà trascurata o corrisponderà alla condizione più sfavorevole;
- l'eventuale spinta del ghiaccio: deve essere messa in conto solo per gli sbarramenti in cui è possibile la formazione sulla superficie del serbatoio di uno strato di ghiaccio con spessore superiore a 20 cm. La spinta del ghiaccio viene considerata orizzontale, corrispondente alla pressione di 150 kPa, con riferimento alla proiezione verticale della superficie di contatto tra ghiaccio e paramento diga. Lo spessore del ghiaccio assunto nei calcoli non può essere inferiore a 0,2 m;
- le pressioni dinamiche dell'acqua in caso di sisma: in mancanza di più accurate valutazioni, le inerzie dell'acqua, da aggiungere a quelli di inerzia della massa muraria, possono essere assimilate ad una distribuzione di pressione sul paramento a monte della diga che, nel caso di corpo diga sufficientemente rigido, vale

$$p = a \rho c y_0$$

a = accelerazione orizzontale massima al sito

ρ = massa per unità di volume dell'acqua

y_0 = differenza tra la quota dell'acqua presente nella combinazione sismica e la quota del punto più depresso dell'alveo naturale al piede del paramento

$$c = \frac{c_m}{2} \left[\frac{y}{y_0} \left(2 - \frac{y}{y_0} \right) + \sqrt{\frac{y}{y_0} \left(1 - \frac{y}{y_0} \right)} \right]$$

y = differenza tra la quota dell'acqua presente nella combinazione sismica e la quota del punto generico del paramento a cui è associata la pressione p

$c_m = -0.0073 \alpha + 0.7412$ in cui α è l'angolo di inclinazione del paramento rispetto alla verticale espresso in gradi sessagesimali. Per $\alpha \geq 60^\circ$ si assumerà $c_m = 0.3$

se il paramento a monte ha inclinazione non costante si introdurrà per c_m il valore medio pesato in base all'estensione dei singoli tratti di diversa inclinazione fra i valori sopra indicati con riferimento alla sezione maestra; per le eventuali zone con inclinazione negativa (a strapiombo) si introdurrà per c_m il valore 0,74;

- le pressioni interstiziali: queste azioni devono essere valutate solo nelle verifiche degli sbarramenti in calcestruzzo a gravità e considerate agenti tanto in fondazione quanto nel corpo dello sbarramento. Nel caso si temano cedimenti del terreno di fondazione, se ne valuteranno gli effetti sulla struttura, sia in direzione longitudinale che trasversale. Le pressioni interstiziali vengono assunte come variabili linearmente su tutto lo spessore della struttura fra i valori estremi di monte e di valle. Nel caso in cui lo sbarramento sia dotato di drenaggi ispezionabili posti in fondazione e nel suo corpo medesimo, disposti ad interasse non superiore a 2,5 m il valore della pressione massima lungo la linea dei drenaggi deve comunque essere assunto non inferiore alla pressione idrostatica di valle aumentata di 0,35 volte la differenza tra la pressione idrostatica di monte e quella di valle (vedi Fig. 10);

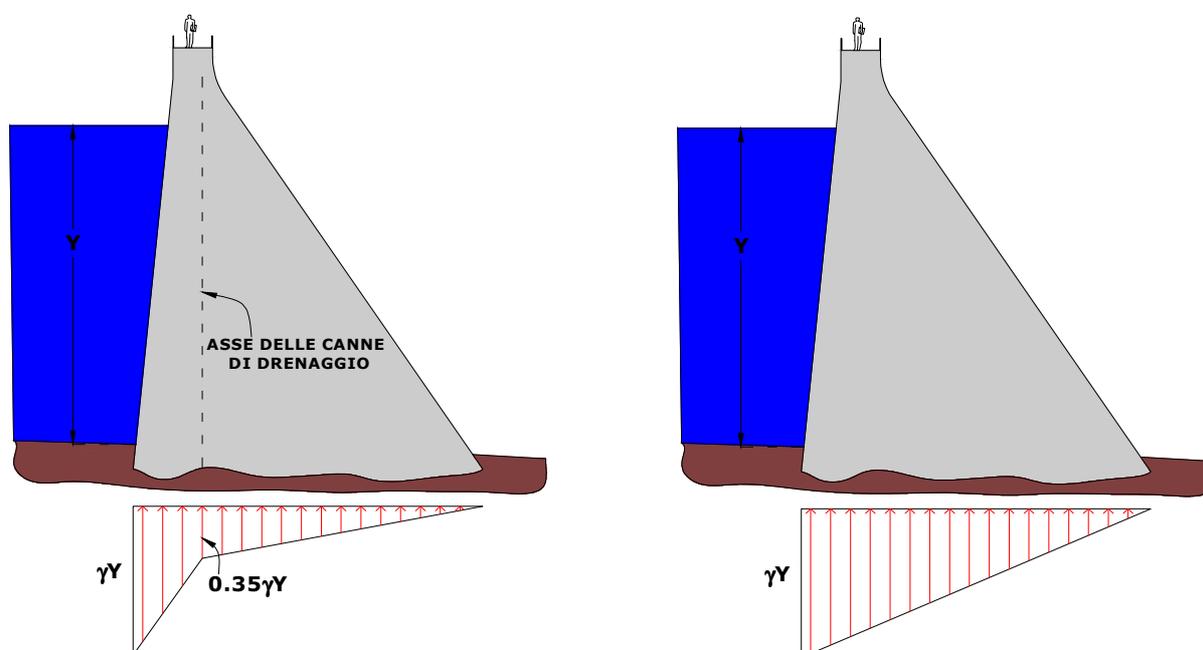


Fig. 10 – Pressioni interstiziali con e senza le canne di drenaggio

Le opere complementari ed accessorie in conglomerato semplice o armato, normale o precompresso, ed a struttura metallica devono avere i calcoli di stabilità e resistenza redatti secondo quanto prescritto dalle specifiche normative di settore.

7.1 DIGHE MURARIE

7.1.1 DIGHE A GRAVITA' ORDINARIE

Deve essere accertato che per lo Stato Limite Ultimo di prevenzione del Collasso si verifichi, in base ai diversi approcci (DA), che l'effetto delle azioni di progetto (E_D) sia non superiore alle resistenze di progetto (R_D). In particolare devono essere condotte le seguenti verifiche:

- stabilità al ribaltamento: va eseguita nei confronti dello Stato Limite Ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) utilizzando la tabella 2.6.I per le azioni e M2 della tabella 6.2.II per il calcolo della spinta dell'acqua o di un eventuale terreno;
- stabilità allo scorrimento e alla capacità portante: possono essere eseguite secondo l'approccio DA1-C2 ($A_2+M_2+R_2$) oppure secondo l'approccio DA2 ($A_1+M_1+R_3$);
- di resistenza strutturale: va eseguita verificando la resistenza degli elementi strutturali nei confronti dello stato limite di tipo strutturale (STR).

7.1.2 DIGHE A SPERONI E A VANI INTERNI

Se il valore del rapporto fra l'interasse di due elementi affiancati e lo spessore minimo di essi o la somma degli spessori minimi se trattasi di elementi cavi, è compresa fra due e quattro per almeno 2/3 dell'altezza dell'elemento, le verifiche di sicurezza sono da condurre secondo le indicazioni relative alle dighe a gravità ordinaria, salvo che le sottopressioni si riterranno agenti soltanto sotto la testa di monte dell'elemento con riduzione a zero sul contorno di valle di essa.

Se il rapporto predetto è minore di due valgono integralmente le norme per le dighe a gravità ordinaria; il rapporto non può essere superiore a quattro.

7.1.3 DIGHE A VOLTE E A SOLETTE SOSTENUTE DA CONTRAFFORTI

Le verifiche statiche dei contrafforti devono essere effettuate con le norme indicate al par. 7.1.1 (Dighe a gravità ordinarie), ma le sottopressioni vanno valutate come al par. 7.1.2 (Dighe a speroni e vani interni). Per la verifica delle volte, queste sono da considerare archi elementari indipendenti normali alle generatrici.

7.1.4 DIGHE A VOLTA

L'analisi statica della struttura (sia a serbatoio vuoto che a serbatoio pieno), comunque eseguita (per archi indipendenti, archi/mensole, lastra a doppia curvatura), deve tenere in conto gli effetti causati dalle variazioni termiche indotte dalle vicende climatiche sui due paramenti. L'effetto residuo del ritiro proprio del calcestruzzo e dell'esaurimento del calore di presa del cemento deve essere equiparato a quello di un abbassamento uniforme della temperatura non inferiore a 15°C.

7.2 DIGHE IN MATERIALI SCIOLTI

L'effetto di un eventuale manto di impermeabilizzazione deve essere trascurato.

Le condizioni da verificare sono:

- a) a serbatoio pieno: stabilità allo scorrimento eseguita secondo l'approccio DA1-C2 ($A_2+M_2+R_2$);
- b) a seguito di rapido svaso: la stabilità del rilevato e dell'insieme rilevato-fondazione eseguita individuando le superfici di scorrimento più instabili, sia in corrispondenza della sezione maestra che di eventuali altre sezioni anche sulle spalle. Deve essere accertato che per lo Stato Limite Ultimo di prevenzione del Collasso si verifichi, utilizzando l'approccio DA1-C2, con la combinazione dei coefficienti parziali di cui al par.6.8.2 delle NTC 2008: ($A_2+M_2+R_2$).

7.3 TRAVERSE FLUVIALI

Le verifiche di stabilità delle strutture sono da eseguire sia per le pile che per i dispositivi intermedi. Particolare attenzione va dedicata anche agli argini che oltre a contenere il rigurgito provocato dalla traversa devono essere verificati sia a serbatoio pieno che a rapido svaso.

7.4 VASCHE IN CEMENTO ARMATO

Le vasche in cemento armato vanno verificate secondo le normative attualmente vigenti per le opere in c.a.

8 SISTEMA DI SICUREZZA

8.1 CARTELLI MONITORI

Il gestore deve porre in opera cartelli di segnalazione di pericolo di piene artificiali ed improvvise del tipo riportato in Fig. 11. Essi debbono essere disposti sui sentieri, sulle strade di accesso e lungo le sponde nelle immediate vicinanze dell'alveo, ad una distanza tale da consentire la visibilità, in condizioni normali diurne, tra due cartelli segnalatori contigui.

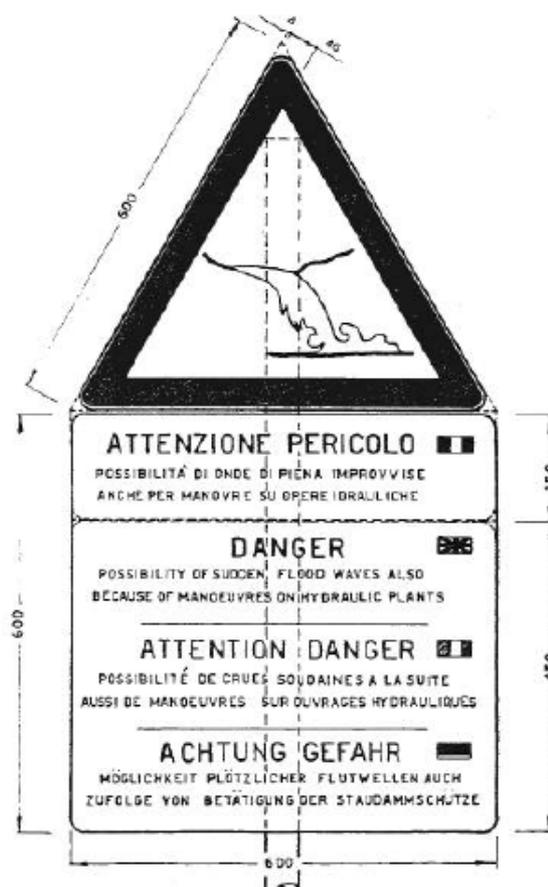


Fig. 11 - Cartelli monitori (le misure sono espresse in mm)

Per gli sbarramenti di classe 1 il tratto d'alveo a valle dello sbarramento interessato dalla segnaletica di pericolo deve essere pari a quanto riportato in Tab. 9, salvo diverse prescrizioni da parte dell'ufficio dighe in funzione di particolari situazioni locali e delle portate scaricate, e previa dimostrazione da parte del gestore che il pericolo connesso alle portate scaricate si esaurisca a distanze inferiori;

VOLUME DI INVASO (m ³)	LUNGHEZZA ALVEO (Km)
<100.000	2-3
100.000-1.000.000	3-5

Tab. 9: Lunghezza minima dell'alveo a valle dello sbarramento per l'installazione dei cartelli monitori

Per gli sbarramenti di classe 2, sulla base dei criteri contenuti nella Circolare M. LL.PP. 28 agosto 1986 n.1125, il tratto dell'alveo a valle dello sbarramento interessato alla segnaletica di pericolo dovrà essere, salvo casi particolari, dell'ordine di 10 Km, a meno che questo non confluisca prima in lago o corso d'acqua con grande capacità o portata. Nel caso di alveo, a valle della diga, caratterizzato da correnti a modesta velocità, potrà essere adottato un valore inferiore ai 10 Km indicati, riferendosi in tal caso alla lunghezza percorsa in un'ora dall'onda di piena provocata nell'alveo medesimo, supposto asciutto, dall'apertura alla massima potenzialità del maggiore di tutti gli scarichi ad azionamento volontario di cui lo sbarramento è dotato nell'ipotesi di livello del serbatoio costante nel tempo alla quota massima di regolazione.

8.2 STRUMENTAZIONE IDROMETRICA

Per gli sbarramenti di classe 2, sulla base dei criteri contenuti nella circolare Circolare M. LL.PP. 28 agosto 1986 n.1125, si dovrà installare un'adeguata strumentazione idrometrica registratrice allo scopo di acquisire importanti elementi per lo studio della propagazione delle piene a valle degli sbarramenti.

I relativi diagrammi dovranno essere inviati all'ufficio dighe unitamente dell'asseverazione mentre i dati in formato digitale dovranno essere inviati con scadenza semestrale al Centro Funzionale regionale costituendo essi anche un'importante documentazione integrativa per quantificare il deflusso dei corsi d'acqua.

La sezione d'alveo ove ubicare l'idrometro, opportunamente scelta a valle degli sbarramenti, dovrà essere individuata sulla base dei seguenti criteri di massima:

- a) vicinanza a punti singolari di interesse pubblico, quali ponti, ferrovie, centri abitati, ecc., per i quali sia opportuno conoscere i livelli raggiunti dalle piene per confrontarli con quelli desunti dagli studi teorici;
- b) rappresentatività per quantificare il deflusso, anche se modulato, del corso d'acqua in relazione al bacino imbrifero sotteso;
- c) stabilità nel tempo della geometria fisica naturale della sezione.

La stazione idrometrica dovrà servire alla misura e registrazione delle variazioni di livello, di breve e di lungo periodo, e sarà schematicamente costituita da due componenti:

- a) l'unità per la misura del livello istantaneo dell'acqua;
- b) l'unità per il trattamento dei dati e la registrazione su apposito supporto digitale, da installarsi a terra in apposita cabina ove sarà contenuta, in mancanza di alimentazione della rete elettrica, anche l'unità di alimentazione esterna a batterie con pannello solare.

Per gli sbarramenti di classe 1 non risulta necessaria l'installazione di apposita strumentazione idrometrica, se non specificatamente richiesto dall'ufficio dighe.

8.3 DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE ACUSTICA

Per gli sbarramenti di classe 2, sulla base dei criteri contenuti nella Circolare M. LL.PP. 28 agosto 1986 n.1125, risulta necessario munire tutti gli sbarramenti di ritenuta, che non ne fossero già dotati, e fatte salve prescrizioni per situazioni particolari, di dispositivi di segnalazione acustica modulata, monotonale e monodirezionale, avente, in linea generale, le seguenti caratteristiche nominali di targa:

- durata complessiva del segnale: 3 min;
- distanza nominale di percezione del suono della sorgente sonora: 1000 m.

Si precisa che i dispositivi di segnalazione acustica dovranno essere alimentati mediante almeno due fonti indipendenti di energia, che, in linea di massima, dovranno essere installati presso lo sbarramento e che comunque dovranno entrare in funzione esclusivamente per manovre di apertura volontaria degli organi di scarico per avvisare dell'arrivo dell'onda di piena le persone eventualmente presenti nell'area immediatamente a valle dello sbarramento e nelle zone d'alveo adiacenti gli sbocchi degli scarichi.

Per gli sbarramenti di classe 1 non risulta necessaria l'installazione di dispositivi di segnalazione acustica, se non specificatamente richiesto dall'ufficio dighe.

8.4 RECINZIONI

Devono essere predisposti appositi dispositivi antintrusione dotati di serrature a chiave che proteggono gli accessi agli organi di manovra degli scarichi dello sbarramento. L'ufficio dighe può prescrivere al gestore apposite recinzioni che si rendano necessarie ai fini della sicurezza, da valutare di caso in caso.

Nel caso di invasi ricoperti da manto di tenuta superficiale è opportuno predisporre delle corde fisse lungo le sponde al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali persone che accidentalmente possono cadere all'interno dello specchio d'acqua.

8.5 STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Oltre alle osservazioni dirette sul comportamento dello sbarramento che devono essere eseguite dal gestore secondo le modalità indicate sul Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione, risulta necessario predisporre un'apposita strumentazione di monitoraggio minima a seconda della classificazione dell'opera.

Gli sbarramenti classificati in categoria C devono predisporre:

- un'asta idrometrica per il controllo del livello dell'acqua ed il mantenimento del franco.

Gli sbarramenti classificati in categoria B devono predisporre :

- un'asta idrometrica per il controllo del livello dell'acqua ed il mantenimento del franco;
- almeno n. 2 picchetti posizionati sul coronamento al fine di verificare il loro spostamento mediante livellazione o triangolazione;
- n. 1 piezometro per il controllo della linea di saturazione nel caso di sbarramenti in materiali sciolti.

Gli sbarramenti classificati in categoria A devono predisporre:

- un'asta idrometrica per il controllo del livello dell'acqua ed il mantenimento del franco con frequenza di lettura almeno settimanale;
- almeno n. 4 picchetti posizionati sul coronamento al fine di verificare il loro spostamento mediante livellazione o triangolazione con frequenza di lettura mensile o semestrale;
- n. 1 piezometro per il controllo della linea di saturazione nel caso di sbarramenti in materiali sciolti con frequenza di lettura mensile o semestrale;
- n. 1 inclinometro per il controllo degli spostamenti nei diversi strati del corpo diga nel caso di sbarramenti in materiali sciolti con frequenza di lettura mensile o semestrale;
- misura delle portate di filtrazione raccolte dalle canne e trasmesse ad uno stramazzo per gli sbarramenti in calcestruzzo di nuova costruzione con frequenza di lettura almeno settimanale;
- eventuale strumentazione per il controllo del territorio al contorno dello sbarramento;
- eventuale strumentazione per il controllo di fessure o lesioni dello sbarramento.

In qualsiasi caso l'Ufficio dighe può sia decidere di autorizzare una strumentazione diversa che prescrivere una aggiuntiva da quella minima sopra elencata che verrà comunque valutata caso per caso. Alcune strumentazioni possono comunque essere prescritte già in fase di costruzione o durante gli invasi sperimentali.

Vengono di seguito specificate le più significative disposizioni per la strumentazione di monitoraggio:

- asta idrometrica: deve essere posizionata in una zona dell'invaso che sia significativa per valutare l'altezza d'acqua e facilmente accessibile per le letture.
- piezometri: disposizione sul corpo del rilevato a valle dell'eventuale nucleo di tenuta negli sbarramenti in terra.
- picchetti: devono essere posizionati sul coronamento in maniera equidistante o comunque in punti significativi (pile dello sbarramento, spalle...)
- caposaldo o stazione per la triangolazione: predisposizione di una base per il supporto dello strumento posizionata in luogo sicuro ed esterno alle aree che possono essere soggette a spostamento.

8.6 PIANO DEI SISTEMI DI CONTROLLO

Il piano dei sistemi di controllo deve contenere:

- elaborati grafici in opportuna scala comprendenti: l'indicazione del posizionamento dei cartelli monitori, della sirena acustica, della strumentazione idrometrica, delle recinzioni, e della strumentazione di monitoraggio;
- una relazione che illustri la tipologia dei sistemi di sicurezza adottati e anche degli eventuali sistemi di governo automatico degli impianti che ne consentano la manovra da centri di controllo posti non nelle immediate vicinanze delle opere.

8.7 COLLASSO E PIENA ARTIFICIALE

Come previsto dalla Circolare M. LL.PP. 28 agosto 1986 n.1125 per gli sbarramenti di classe 2, è prescritto lo studio delle condizioni di deflusso a valle sia in caso di ipotetico collasso dello sbarramento che in caso di piene artificiali per manovre degli organi di scarico e l'individuazione delle aree inondabili ai fini della Protezione Civile. Tale studio deve essere redatto secondo le raccomandazioni approvate con la Circolare P.C.M. 13 dicembre 1995, n. 22806.

Per gli sbarramenti di classe 1:

- lo studio delle condizioni di deflusso a valle e l'individuazione delle aree inondabili in caso di ipotetico collasso è prescritto solo nel caso di sbarramenti classificati in categoria A e B;
- lo studio delle condizioni di deflusso a valle e l'individuazione delle aree inondabili nel caso di piene artificiali per manovre degli organi di scarico è prescritta dall'ufficio dighe solo nel caso in cui l'impluvio ricettore di valle non è in grado di smaltire la portata in uscita dai medesimi organi di scarico.

Nel caso in cui non vengano effettuati calcoli idraulici specifici, è ammessa la perimetrazione delle aree inondabili utilizzando il metodo semplificato del par. 3.1.1.

8.7.1 COLLASSO

L'intero studio del collasso va condotto per una distanza L pari ad almeno la distanza di studio.

Nel caso di dighe murarie si ipotizza:

- la condizione di rottura più gravosa in generazione dell'onda di piena imponendo che il crollo sia considerato istantaneo ed interessante l'intera diga;
- la condizione idraulica iniziale più gravosa ovvero quella di serbatoio pieno fino alla quota di massima regolazione;
- che durante il processo di efflusso attraverso la breccia possano essere trascurate le portate in ingresso al serbatoio e le portate eventualmente rilasciate attraverso gli organi di scarico.

Nel caso di dighe in materiali sciolti si ipotizza che:

- l'asportazione del rilevato avviene in maniera parziale e progressiva in quanto dipende dall'intensità dell'azione erosiva dell'acqua trascinante lo sbarramento;
- la condizione idraulica iniziale più gravosa da considerarsi è quella di serbatoio pieno fino alla quota del coronamento della diga;
- salvo casi particolari, durante il processo di efflusso attraverso la breccia possano essere trascurate le portate in ingresso al serbatoio e le portate eventualmente rilasciate attraverso gli organi di scarico di mezzofondo e di fondo.

Il principale risultato dello studio è la mappa delle aree inondabili che, affinché risulti di immediata utilizzazione ai fini di Protezione Civile, deve essere tracciata con retini di colore rosso su una cartografia quanto più completa ed aggiornata possibile. Tale mappa deve essere presentata all'ufficio dighe sia su supporto informatico (pdf e shp) che su supporto cartaceo in un numero di copie che varia a seconda dei soggetti indicati nella rubrica telefonica (vedi Allegato A-6).

Devono anche essere presentati all'ufficio dighe gli altri elaborati oggetto del calcolo della propagazione tra cui:

- le sezioni di rilievo
- i massimi tiranti idrici
- le velocità della corrente
- il calcolo della portata di crollo.

8.7.2 PIENA ARTIFICIALE

L'intero studio della piena artificiale va condotto per una distanza L pari ad almeno la distanza di studio.

L'ipotesi di manovra degli organi di scarico deve essere tale da individuare effettivamente la condizione più gravosa nei riguardi del picco della portata complessivamente effluente.

La valutazione delle portate effluenti attraverso gli organi di scarico è effettuata assumendo, quale condizione preesistente alla manovra, un livello del serbatoio pari alla quota massima di regolazione. Nelle elaborazioni si tiene conto delle variazioni del livello idrico nel serbatoio artificiale indotte dall'apertura degli scarichi. Per gli invasi di grande capacità, quale schema semplificato, può essere adottato un livello idrico del serbatoio di ritenuta costante nel tempo. Quest'ultimo schema deve comunque essere associato all'ipotesi di istantaneità della manovra di apertura degli scarichi. Si ipotizza che gli scarichi rimangano completamente aperti a tempo indeterminato. L'alveo a valle dello sbarramento va considerato inizialmente asciutto.

Il principale risultato richiesto è la mappa delle aree inondabili che, affinché risulti di immediata utilizzazione ai fini di Protezione Civile, deve essere tracciata con retini di colore giallo su una cartografia quanto più completa ed aggiornata possibile. Tale mappa deve essere presentata all'ufficio dighe sia su supporto informatico (formato pdf e shp) che su supporto cartaceo in un numero di copie che varia a seconda dei soggetti indicati nella rubrica telefonica (vedi Allegato A-6).

Devono anche essere presentati all'ufficio dighe gli altri elaborati oggetto del calcolo della propagazione tra cui:

- le sezioni di rilievo
- i massimi tiranti idrici
- le velocità della corrente
- il calcolo della portata dovuta a manovra degli organi di scarico più gravosa.

9 COSTRUZIONE

L'autorizzazione alla costruzione dello sbarramento è accordata dall'Ufficio dighe dopo l'approvazione del progetto esecutivo e dopo che, da parte del proprietario, sia stato firmato, in segno di accettazione, il disciplinare per la costruzione definitivamente approvato dalla Giunta

regionale. In qualsiasi caso prima dell'inizio dei lavori il proprietario è tenuto a nominare, dandone comunicazione all'ufficio dighe, il direttore dei lavori.

Viene di seguito riportato in Fig. 12 uno schema riepilogativo che illustra l'iter della procedura che va dall'approvazione all'esercizio di uno sbarramento.

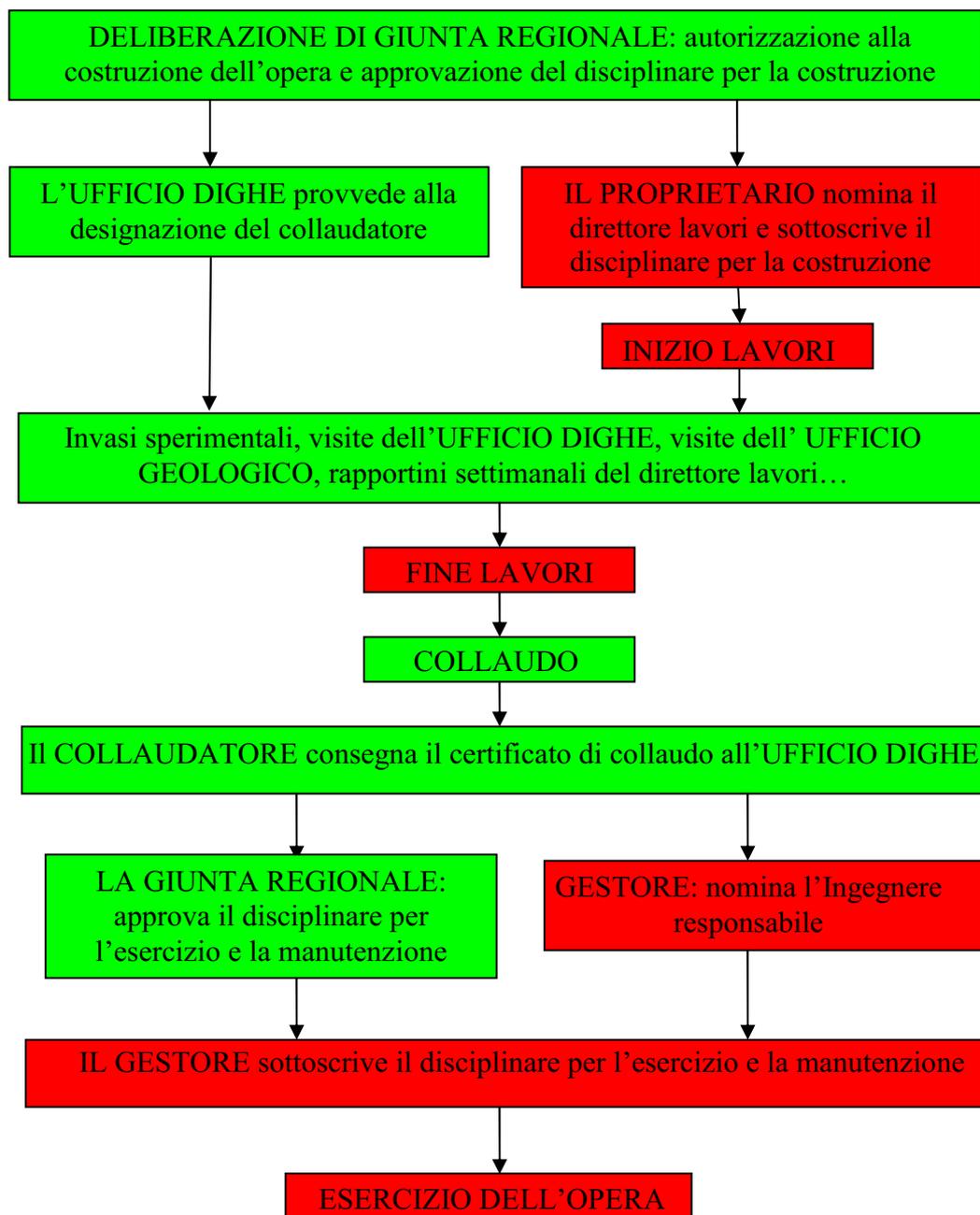


Fig. 12 - Iter della procedura dall'approvazione all'esercizio di uno sbarramento

9.1 SORVEGLIANZA DEI LAVORI

La sorveglianza sulla corretta esecuzione dei lavori di costruzione spetta all'ingegnere direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori verifica che gli elaborati del progetto approvato siano esaurienti e definiscano univocamente le opere da realizzare e le prescrizioni da seguire assumendo ogni responsabilità per

quanto riguarda la buona realizzazione delle opere e la loro rispondenza al progetto o alle eventuali varianti.

In particolare il direttore dei lavori deve eseguire i controlli relativi a:

- a) l'esecuzione dei drenaggi;
- b) la predisposizione dei piani di fondazione e corretta esecuzione degli ancoraggi di fondo e degli ammorsamenti di fondazione;
- c) le modalità esecutive degli scaricatori;
- d) l'esecuzione dello splateamento e scoticamento preliminare all'esecuzione del corpo diga;
- e) l'evidenziazione di elementi non previsti in fase progettuale, ma rilevabili in sito;
- f) i processi di compattazione delle terre per la formazione dello sbarramento;
- g) il procedimento di invaso;
- h) la valutazione delle portate dei drenaggi e degli afflussi;
- i) la campionatura e la prova dei calcestruzzi secondo le norme vigenti.

Ogni rilievo tecnico od amministrativo deve essere oggetto di un rapporto motivato che il direttore dei lavori invia al proprietario ed all'ufficio dighe; tale obbligo è esteso all'assuntore dei lavori tramite il direttore dei lavori. L'assuntore deve anche garantire l'esecuzione delle opere a regola d'arte.

Il direttore dei lavori redige ed invia all'Ufficio dighe periodici rapporti sullo stato d'avanzamento dei lavori e sulle eventuali problematiche incontrate.

Nel corso dei lavori l'ufficio dighe e l'Ufficio geologico possono vigilare e controllare le varie fasi della costruzione, disponendo gli accertamenti e le verifiche ritenute necessarie.

Qualora l'andamento dei lavori non offra le garanzie per la perfetta riuscita dell'opera se ne ordina la sospensione. Le necessarie opere di presidio che in tal caso devono essere realizzate per la difesa dei territori a valle sono eseguite dall'ufficio dighe a spese del richiedente qualora questi non accetti di effettuarle direttamente.

9.2 DISCIPLINARE PER LA COSTRUZIONE

La bozza del disciplinare per la costruzione deve essere redatta dal progettista dell'opera e consegnata unitamente al progetto esecutivo. L'approvazione del definitivo disciplinare per la costruzione avviene con deliberazione della Giunta regionale e deve essere firmata dal proprietario prima dell'inizio dei lavori.

Tale documento deve essere redatto secondo lo schema di disciplinare tipo riportato nell'Allegato A-1 e deve contenere le informazioni relative a:

- i dati generali
- la descrizione dell'opera
- gli accessi allo sbarramento
- i dati principali dell'invaso e dello sbarramento
- la direzione dei lavori
- la vigilanza dei lavori
- il controllo dei materiali durante la costruzione
- l'autorizzazione all'invaso sperimentale
- il collaudo
- l'autorizzazione all'esercizio.

9.3 INVASI SPERIMENTALI

Quando i lavori di costruzione hanno raggiunto un adeguato stato di avanzamento, il proprietario può trasmettere al collaudatore la richiesta di autorizzazione a realizzare un invaso sperimentale.

Il collaudatore, sentito il parere dell'Ufficio dighe, del direttore dei lavori e del progettista, autorizza l'inizio degli invasi sperimentali che devono sottostare alle eventuali prescrizioni che l'ufficio dighe ritenga necessarie ed alle indicazioni contenute nel disciplinare per la costruzione.

Il collaudatore è tenuto ad informare dell'inizio degli invasi sperimentali l'Ufficio dighe e il Sindaco territorialmente competente.

Spetta al proprietario o al gestore, se già incaricato, la vigilanza e la responsabilità legata agli invasi sperimentali. Può essere prescritto dall'ufficio dighe un piano di monitoraggio già durante gli invasi sperimentali.

L'invaso delle acque fino al raggiungimento del livello massimo sarà consentito per la prima volta in occasione del collaudo. L'ufficio dighe qualora se ne manifesti la necessità può revocare in qualunque momento l'autorizzazione agli invasi.

9.4 COLLAUDO

Il certificato di collaudo dello sbarramento viene rilasciato dal collaudatore o dalla commissione di collaudo, secondo quanto previsto dall'art. 5 della legge regionale 13/2010. Il collaudatore viene designato dalla competente struttura regionale ed il relativo compenso è a carico del proprietario.

E' compito del collaudatore:

- verificare la conformità delle opere realizzate al progetto esecutivo e alle eventuali varianti approvate;
- accertare il regolare funzionamento degli organi di scarico, degli eventuali sistemi di monitoraggio anche a distanza, di comunicazione ed allarme e delle eventuali segnalazioni di pericolo;
- verificare la capacità organizzativa del gestore a dare applicazione alle disposizioni contenute nel disciplinare;
- autorizzare e vigilare gli invasi sperimentali;
- accertare il comportamento dello sbarramento nel corso degli invasi sperimentali;
- certificare lo stato di esercibilità del serbatoio e delle opere connesse.

10 ESERCIZIO

L'esercizio di uno sbarramento è regolamentato dall'art. 6 della legge regionale 13/2010 e comprende una serie di obblighi da parte del gestore, al fine di conservare l'opera in buono stato di manutenzione e di evitare situazioni di pericolo per la pubblica incolumità. In particolare durante l'esercizio il gestore ha l'obbligo di:

- vigilare sulle opere e sul loro esercizio, eseguire i controlli ed i rilievi prescritti dal disciplinare per l'esercizio e la manutenzione secondo le modalità e le frequenze ivi previste;
- assicurare la completa e puntuale manutenzione delle opere e la costante efficienza degli scarichi e dei meccanismi di manovra. Sulle opere meccaniche di scarico devono essere eseguite periodiche manovre di controllo con le frequenze previste dal disciplinare per l'esercizio e la manutenzione che, unitamente agli interventi di manutenzione, devono ritenersi prevalenti rispetto a qualsiasi altra esigenza in quanto necessarie per la sicurezza dell'impianto e la salvaguardia della pubblica incolumità;
- concorrere alla vigilanza dell'alveo e/o dei versanti naturali e/o del canale evacuatore a valle dello sbarramento, fino ad una zona di recapito della portata scaricabile con manovre volontarie, segnalando alle competenti strutture regionali lo stato aggiornato dell'alveo (eventuali variazioni nella sezione dell'alveo dovute a fenomeni franosi, discariche, nuove infrastrutture ed altro) e proponendo i conseguenti interventi mirati al ripristino della capacità di scarico dell'alveo naturale, o che ristabiliscano o mantengano le condizioni di libero deflusso delle piene ordinarie;

- garantire sempre l'accessibilità delle opere con mezzi adeguati per interventi tempestivi, al fine della sicurezza, manutenzione ed ispezionabilità delle opere. Gli accessi agli organi di scarico e di presa, e agli eventuali cunicoli di ispezione devono essere sempre agevolmente praticabili e muniti di impianto di illuminazione nonché di aerazione (se necessario forzata);
- trasmettere all'ufficio dighe, con le frequenze previste dal disciplinare per l'esercizio e la manutenzione, un rapporto periodico (redatto e firmato dall'Ingegnere Responsabile) attestante lo stato di conservazione delle opere, che descrive gli eventuali lavori da eseguire o già eseguiti per conservarne inalterata la stabilità e la funzionalità;
- conservare un apposito Registro sul quale devono essere riportate tutte le informazioni utili, ed in particolare la data delle osservazioni dirette e descrizione di quanto rilevato, la descrizione dei lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria eseguiti, l'indicazione delle anomalie riscontrate, la descrizione dei fenomeni e la loro localizzazione, l'indicazione delle manovre eseguite sugli scarichi e l'indicazione approssimativa della portata scaricata, le prescrizioni di volta in volta espresse dall'ufficio dighe ed i risultati degli avvenuti rilievi e controlli prescritti.

L'Ufficio dighe:

- controlla la congruità dei lavori programmati, prescrive eventuali integrazioni, fissa un limite di tempo entro il quale i lavori devono risultare eseguiti;
- ha facoltà di imporre al gestore l'esecuzione, a sue spese, di tutti gli studi, indagini, ispezioni e interventi necessari per conseguire o ripristinare l'adeguato livello di sicurezza delle opere soggette al suo controllo;
- effettua le visite di vigilanza (art. 8, comma 1 della legge regionale 13/2010) durante le quali verifica che sia stata rispettata l'osservanza del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione e svolge una attenta ricognizione dei luoghi e delle opere e invia una copia del verbale della visita al gestore;
- qualora rilevi l'esistenza di anomalie che possano costituire pregiudizio per la stabilità delle opere, ordina al gestore la riduzione dell'invaso, o all'occorrenza il suo totale svaso, e ordina di attuare gli ulteriori provvedimenti di salvaguardia ritenuti opportuni, fissandone i tempi e le modalità di attuazione.

L'approvazione tecnica del progetto presentato ai sensi della legge regionale 13/2010 non solleva il proprietario o il gestore, e gli altri soggetti intervenuti nella realizzazione, dalle responsabilità, obblighi, oneri e vincoli connessi con l'esecuzione e gestione delle opere per quanto riguarda gli eventuali danni a terzi ed alle loro proprietà.

10.1 DISCIPLINARE PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

La bozza del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione deve essere redatta dal progettista dell'opera e consegnata unitamente al progetto esecutivo. L'approvazione del definitivo disciplinare per l'esercizio e la manutenzione avviene con deliberazione della Giunta regionale a seguito del collaudo. Il disciplinare per l'esercizio e la manutenzione deve essere firmato dal gestore prima dell'inizio dell'esercizio dell'opera.

Tale documento deve essere redatto secondo lo schema di disciplinare tipo riportato nell'Allegato A-2 e deve contenere le informazioni relative a:

- i dati generali
- la descrizione dell'opera
- gli accessi allo sbarramento
- i dati principali dell'invaso e dello sbarramento
- i dati principali del bacino imbrifero
- i dati principali delle opere di scarico
- la vigilanza
- il controllo (osservazioni e misure, registro, bollettino, asseverazione semestrale...).

Il disciplinare per l'esercizio e la manutenzione è aggiornabile in qualsiasi momento anche in funzione dei risultati dei controlli e delle osservazioni svolte.

10.2 L'INGEGNERE RESPONSABILE

Il gestore, in capo al quale rimane la responsabilità primaria nei confronti della pubblica amministrazione, ha l'obbligo di individuare ed inserire nella rubrica telefonica (vedi par. 10.6), scegliendoli anche nell'ambito della propria struttura, i nominativi di un ingegnere responsabile e di un tecnico qualificato suo sostituto ai quali, in casi di emergenza, fare riferimento per il pronto intervento sull'impianto.

In ogni caso, copia della lettera di designazione, firmata per accettazione dagli interessati e completa dei loro domicili e recapiti telefonici, deve essere trasmessa all'ufficio dighe.

I designati devono essere in grado di eseguire tutte le manovre ordinarie e straordinarie, e garantiscono il servizio anche nelle ore notturne e nei giorni festivi, assicurando a turno la propria reperibilità e disponibilità.

In caso di emergenza i designati comunicano con il gestore, il quale a sua volta è tenuto ad attivare le procedure previste dal documento di protezione civile allegato al disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

L'ingegnere responsabile è tenuto a sottoscrivere i seguenti documenti che devono essere trasmessi dal gestore all'ufficio dighe entro 60 giorni dalla fine del mese o del semestre di riferimento:

- il bollettino (vedi par. 10.3);
- l'asseverazione semestrale dello stato delle opere (vedi par. 10.4);
- i diagrammi delle misure (vedi par. 10.5).

10.3 IL BOLLETTINO

Il bollettino, opportunamente sottoscritto dall'ingegnere responsabile e trasmesso dal gestore all'Ufficio dighe entro 60 giorni dalla fine del mese, semestre o anno di riferimento, deve essere redatto sulla base dello schema riportato nell'Allegato A-3.

In particolare contiene i dati delle varie misure di controllo che vengono eseguite, la descrizione dei lavori di manutenzione ordinaria eseguiti, l'ubicazione e le dimensioni di lesioni nello sbarramento e nelle sue opere accessorie, i provvedimenti presi, le visite e le prescrizioni impartite, nonché i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni di cui all'art. 6.2.3 del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

Il bollettino deve essere inviato con cadenza mensile, semestrale o annuale secondo quanto previsto dal disciplinare per l'esercizio e la manutenzione. Nel caso in cui il bollettino contenga dati di misure di controllo, queste devono essere inoltrate entro 60 giorni dalla fine del mese, semestre o anno di riferimento anche su supporto informatico secondo le indicazioni impartite dall'Ufficio dighe.

10.4 L'ASSEVERAZIONE SEMESTRALE

L'asseverazione semestrale è un documento che viene sottoscritto dall'ingegnere responsabile, il quale assevera lo stato delle opere, ivi comprese le sponde del serbatoio, e delle apparecchiature, per quanto riguarda la manutenzione, l'efficienza e le condizioni di sicurezza, nonché il rispetto del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione durante la gestione dell'impianto.

La dichiarazione deve altresì asseverare che non si ravvisano situazioni di pericolo per la pubblica incolumità ovvero indicare gli eventuali provvedimenti di urgenza assunti e deve essere completa di qualsiasi altra notizia relativa ad interventi di manutenzione straordinaria sulla diga, sul serbatoio e sugli organi di manovra.

L'asseverazione deve essere redatta sulla base dello schema riportato nell'Allegato A-4.

10.5 DIAGRAMMI DELLE MISURE

Nell'elaborato diagrammi delle misure sono rappresentati graficamente gli andamenti dei dati degli ultimi 5 anni relativi alle misure del livello di invaso, degli eventuali livelli a valle dello sbarramento e delle eventuali misure di controllo prescritte sul disciplinare per l'esercizio e manutenzione. Tale elaborato viene esaminato dall'Ufficio dighe al fine di monitorare eventuali comportamenti anomali dello sbarramento. I diagrammi delle misure vengono inoltrate all'ufficio dighe in allegato all'asseverazione dell'ingegnere responsabile con cadenza semestrale.

10.6 VISITE DI VIGILANZA

Ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della legge regionale 13/2010 l'Ufficio dighe effettua delle visite di vigilanza con periodicità definita dalla Tab. 10 che può variare all'interno della stessa categoria di rischio a seconda della complessità dell'opera e che viene comunque indicata sul disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

Categoria dello sbarramento	Periodo
A	6 mesi-1 anno
B	1-2 anni
C	2-5 anni

Tab. 10 – Periodicità delle visite di vigilanza in funzione delle classi di rischio

Nelle visite di vigilanza l'Ufficio dighe:

- verifica l'osservanza del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione
- controlla la quota d'invaso
- valuta le condizioni generali dello sbarramento (coronamento, paramento di monte e di valle, cunicoli, opere di scarico, opere di derivazione, casa di guardia e camera di manovra)
- effettua, quando possibile, le manovre sugli organi di scarico
- verifica il funzionamento dell'eventuale gruppo di continuità
- controlla eventuali perdite e filtrazioni
- verifica e controlla la strumentazione di controllo e annota eventuali misurazioni eseguite in occasione della visita
- controlla e annota eventuali lesioni
- valuta la stabilità delle sponde del serbatoio
- valuta la condizione dei cartelli monitori
- controlla la corretta compilazione del registro
- verifica la documentazione necessaria
- verifica il funzionamento dell'eventuale impianto di illuminazione
- esegue le prove degli eventuali collegamenti telefonici
- annota i lavori eseguiti, in corso e programmati.

Alla fine della visita di vigilanza l'Ufficio dighe redige apposito verbale che deve essere firmato da tutti gli intervenuti, la cui copia viene inviata al gestore.

L'Ufficio dighe può prescrivere al gestore, indicandolo sul verbale di visita, lavori di manutenzione su parti dello sbarramento o delle sue opere accessorie eventualmente danneggiate. Il gestore è tenuto ad eseguire tali lavori nel tempo previsto onde evitare lo svuotamento del serbatoio e le sanzioni previste dalla legge regionale 13/2010.

Nel caso in cui durante la visita di vigilanza l'Ufficio dighe rilevi l'esistenza di anomalie che possano costituire pregiudizio per la stabilità delle opere, ordina al gestore la riduzione dell'invaso, o all'occorrenza il suo totale svaso, ed ordina di attuare gli ulteriori provvedimenti di salvaguardia ritenuti opportuni, fissandone i tempi e le modalità di attuazione.

10.7 DOCUMENTO DI PROTEZIONE CIVILE

I gestori delle dighe sono tenuti, per quanto attiene l'esercizio e la manutenzione degli sbarramenti, ad uniformarsi, oltre che alle prescrizioni del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione, anche a quanto contenuto nel documento di protezione civile che individua le condizioni che devono verificarsi sull'impianto di ritenuta, quale complesso costituito dallo sbarramento e dal serbatoio, perché si debba attivare il sistema di protezione civile e le procedure da porre in atto.

Lo schema generale del documento di protezione civile (vedi Allegato A-5) è stato approvato dal Comitato di Protezione civile in data 06.05.2008.

E' parte integrante del documento di protezione civile la Rubrica telefonica (vedi Allegato A-6) contenente il nominativo ed i numeri telefonici di tutti gli enti o società che sono coinvolti nelle procedure di emergenza, delle quali deve essere sempre garantita la reperibilità telefonica.

A seguito della sottoscrizione del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione di uno sbarramento, l'Ufficio dighe trasmette alla Direzione protezione civile il relativo documento di protezione civile, la rubrica telefonica e le eventuali mappe delle aree inondabili sia in caso di ipotetico collasso dello sbarramento che nel caso di piene artificiali per manovre degli organi di scarico.

La Direzione protezione civile provvede a diffondere tale documentazione ai seguenti soggetti:

- Presidenza della Regione
- Forze di Polizia competenti per il territorio interessato
- Comando dei Vigili del Fuoco
- Sindaci dei comuni interessati
- Gestore
- ... ed eventuali altri enti o soggetti riportati nella rubrica telefonica.

Ciascun ente o società sopraccitato è tenuto a comunicare tempestivamente agli altri eventuali variazioni dei dati di reperibilità, al fine di aggiornare la rubrica telefonica.

Sarà cura del gestore la diffusione del documento di protezione civile e la rubrica telefonica all'ingegnere responsabile ed al suo sostituto.

10.8 DISMISSIONE

In caso di cessazione dell'esercizio di uno sbarramento, il gestore comunica la dismissione all'Ufficio dighe che può, in ogni momento, prescrivere i necessari adempimenti finalizzati alla messa in sicurezza del medesimo. In caso di cessazione definitiva dell'esercizio dello sbarramento e di abbandono dell'invaso, il proprietario esegue, a proprie cure e spese e secondo le prescrizioni impartite, i lavori di ripristino dello stato dei luoghi ovvero gli interventi necessari per assicurare la messa in sicurezza delle opere, previa autorizzazione dell'ufficio dighe.

L'Ufficio dighe, in caso di pericolo per la pubblica incolumità ordina al proprietario l'immediata realizzazione dei lavori e gli interventi o addirittura la demolizione e, in caso di inosservanza, provvede all'esecuzione d'ufficio con spese a carico del proprietario.

11 SBARRAMENTI ESISTENTI

I gestori degli sbarramenti definiti dall'art. 1 della legge regionale 13/2010 devono presentare all'Ufficio dighe, entro 180 giorni dalla data del 30 luglio 2010, la denuncia di preesistenza e richiesta di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio (vedi par. 11.1) con allegati: gli elaborati grafici progettuali aggiornati dello sbarramento, la scheda sintetica (vedi par. 11.2) e le perizie giurate (vedi par. 11.3).

L'Ufficio dighe procede alla classificazione di ogni opera entro 60 giorni (vedi par. 3) e ha la facoltà di richiedere al gestore elaborati aggiuntivi da consegnare entro il termine di 180 giorni dalla richiesta.

In particolare se l'opera rientra nella categoria A e B tra gli ulteriori elaborati sono richiesti almeno:

- relazione generale che illustri gli aspetti idrologici ed idraulici dello sbarramento;
- il piano dei sistemi di controllo (vedi par. 8.6);
- lo studio delle condizioni di deflusso a valle in caso di ipotetico collasso dello sbarramento;
- lo studio delle condizioni di deflusso a valle in caso di manovra degli organi artificiali (se ritenuto necessario).

In qualsiasi caso gli elaborati riguardanti gli sbarramenti di classe 2 (vedi par. 3.3) devono contenere le indicazioni previste dalla circolare 1125/1986 (strumentazione idrometrica, dispositivi di segnalazione acustica, cartelli monitori e studio relativo all'ipotetico collasso e alle piene artificiali per manovre degli organi di scarico).

Ottenuti tutti gli elementi necessari l'Ufficio dighe si esprimerà sul mantenimento dello sbarramento in oggetto.

La dichiarazione di conformità o di non conformità dell'opera è di competenza della Giunta regionale che vi provvede entro 180 giorni dall'acquisizione di tutti gli elaborati progettuali.

Nel caso in cui lo sbarramento venga definito conforme spetta sempre alla Giunta regionale l'approvazione del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione (vedi par. 10.1).

Se lo sbarramento, invece, non risulta conforme il gestore è tenuto a cessare l'esercizio entro 60 giorni dal provvedimento accertativo, provvedendo di conseguenza allo svaso ed all'eliminazione dello sbarramento.

L'Ufficio dighe verificherà la cessazione dell'esercizio ed in caso di inadempienza provvede d'ufficio con addebito delle spese al proprietario.

Viene riportato di seguito in Fig. 13 l'iter necessario all'ottenimento della dichiarazione di conformità e all'autorizzazione della prosecuzione dell'esercizio di uno sbarramento esistente.

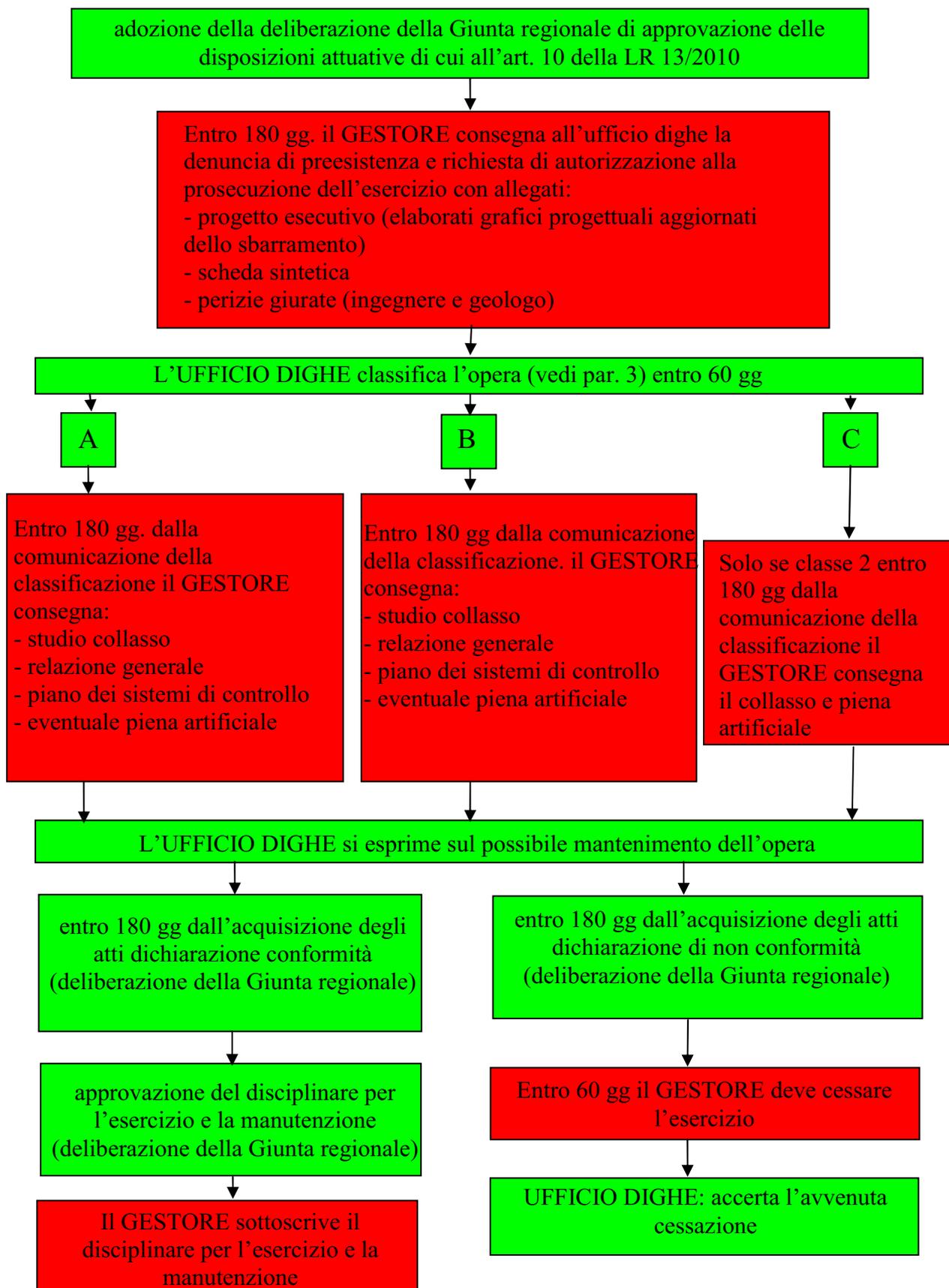


Fig. 13 - Iter necessario all'ottenimento della dichiarazione di conformità e all'autorizzazione della prosecuzione dell'esercizio di uno sbarramento esistente

11.1 DENUNCIA DI PREESISTENZA E RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE ALLA PROSECUZIONE DELL'ESERCIZIO

La denuncia di preesistenza e richiesta di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio deve essere redatta secondo lo schema riportato nell'Allegato A-7 ed inoltrata all'Ufficio dighe entro il termine di 180 giorni dalla data del 30 luglio 2010. Tale documento è firmato dal gestore ed è accompagnato dai seguenti allegati:

- perizie giurate (vedi par. 11.3);
- progetti esecutivi (elaborati grafici progettuali aggiornati dello sbarramento): almeno una planimetria dello sbarramento ed una sezione in corrispondenza della sua massima altezza (una copia in formato cartaceo ed una copia in formato digitale pdf o dwg);
- scheda sintetica con i dati caratteristici dello sbarramento: (vedi par. 11.2);
- dichiarazione sostitutiva di certificazione (vedi Allegato A-7);
- copia di un documento d'identità del richiedente l'autorizzazione.

11.2 SCHEDA SINTETICA

La scheda sintetica con i dati caratteristici dello sbarramento va redatta secondo lo schema riportato nell'Allegato A-8 e compilata in ogni sua parte. Tale scheda, oltre all'inserimento nel catasto degli sbarramenti (vedi par. 4.2), viene utilizzata anche ai fini della classificazione dell'opera.

11.3 PERIZIE GIURATE

La perizia giurata sottoscritta da un ingegnere deve documentare (vedi lo schema di perizia all'Allegato A9):

- la conformità delle opere al progetto originario;
- lo stato di consistenza delle opere, con riferimento in particolare ai materiali impiegati ed alle eventuali modifiche dello stato delle sollecitazioni intervenute successivamente alla costruzione;
- l'assenza di venute d'acqua al paramento di valle, all'unghia di valle o nelle sue vicinanze; nei casi in cui siano presenti zone di umidità o di venute d'acqua, la relazione deve individuarne la natura e descrivere i provvedimenti progettati per eliminarle o almeno per ridurre significativamente quelle che presentino caratteristiche evolutive pericolose;
- la conformità delle opere alle norme tecniche attualmente vigenti e l'indicazione delle opere o parti di esse in cui non sussiste tale conformità;
- l'idoneità statica delle opere;
- l'assenza, nelle attuali condizioni di esercizio, di situazioni di pericolo per la pubblica incolumità, in particolare delle popolazioni e dei territori a valle delle opere.

L'ingegnere incaricato dovrà allegare alla perizia giurata la relazione con le verifiche statiche effettuate ai sensi del D.M. LL. PP. 24 marzo 1982.

La perizia giurata sottoscritta da un geologo deve documentare l'assenza di situazione geologica a rischio frane che coinvolge il serbatoio o lo sbarramento (vedi lo schema di perizia all'Allegato A-10). Nel caso in cui il geologo rilevi una situazione geologica a rischio frane che coinvolge il serbatoio o lo sbarramento, l'opera può essere dichiarata conforme e quindi autorizzata alla prosecuzione dell'esercizio a condizione che si attui uno specifico piano di monitoraggio del fenomeno franoso.

ALLEGATO A-1: SCHEMA DI DISCIPLINARE PER LA COSTRUZIONE

DISCIPLINARE PER LA COSTRUZIONE DELLO SBARRAMENTO DI (completare) IN COMUNE
DI (completare)

Alla cui osservanza è vincolato il proprietario.

ART. 1 DATI GENERALI

COMUNE: (completare)

LOCALITA': (completare)

PROPRIETARIO: (completare: ragione sociale, indirizzo, telefono, fax ecc.)

UTILIZZAZIONE DELL'INVASO: (completare: irriguo, potabile, idroelettrico, innevamento ecc.)

Descrizione dell'opera:

(completare: breve descrizione dello sbarramento)

ART. 2 ACCESSI ALLO SBARRAMENTO

(completare: strada statale, provinciale, comunale, strada di proprietà del Concessionario; notizie sul tipo di accesso - stradale all'aperto o in galleria, tracciolino, sentiero pedonale, piano inclinato abilitato al trasporto di persone, funivia adibita al trasporto pubblico, piazzole per l'atterraggio degli elicotteri; in sponda sinistra o destra - e sull'accessibilità nel periodo invernale, e quanto altro abbia rilevanza ai fini dell'accessibilità allo sbarramento e ad ogni sua parte)

ART. 3 DATI PRINCIPALI DELLO SBARRAMENTO

ALTEZZA DELLO SBARRAMENTO: (completare)

VOLUME DI INVASO: (completare)

QUOTA DI MASSIMO INVASO: (completare)

QUOTA DI MASSIMA REGOLAZIONE: (completare)

QUOTA CORONAMENTO: (completare)

ART. 4 DIREZIONE DEI LAVORI

I lavori di realizzazione dello sbarramento saranno diretti dal direttore dei lavori in osservanza dell'art. 4 della legge regionale 13/2010, assumendone ogni responsabilità per quanto riguarda le modalità costruttive e la rispondenza dell'opera ai disegni e alle altre caratteristiche del progetto

approvato. Il proprietario risponde della capacità e dell'attitudine del personale impegnato nella costruzione dell'opera.

ART. 5 VIGILANZA DEI LAVORI

All'Ingegnere direttore dei lavori è affidato l'obbligo di eseguire i controlli sulla corretta esecuzione dei lavori e sull'impiego dei materiali. Il direttore dei lavori dovrà redigere ed inviare all'ufficio dighe rapporti settimanali concernenti l'andamento dei lavori e le risultanze delle prove, indagini e rilevamenti eseguiti nel corso della realizzazione dell'opera. Il collaudatore, l'ufficio dighe e l'ufficio geologico seguono le fasi di realizzazione dell'opera disponendo gli accertamenti, le verifiche e le esperienze che riterranno necessarie.

ART. 6 CONTROLLO DEI MATERIALI DURANTE LA COSTRUZIONE

Il direttore dei lavori provvederà al controllo dei materiali e all'osservanza delle buone norme costruttive. In particolare (completare: opere di presidio, accorgimenti costruttivi, prove specifiche sui materiali...).

Qualora l'andamento dei lavori non offrisse le garanzie per la perfetta riuscita dell'opera se ne ordinerà la sospensione. Le necessarie opere di presidio che in tal caso dovranno essere realizzate per la difesa dei territori a valle saranno eseguite dall'ufficio dighe a spese del richiedente qualora questi non accettasse di effettuarle direttamente.

ART. 7 AUTORIZZAZIONE ALL'INVASO SPERIMENTALE.

Prima che lo sbarramento sia ultimato il collaudatore potrà, a titolo sperimentale, autorizzare invasi parziali previa richiesta di nulla osta all'ufficio dighe. Dall'inizio dell'invaso lo sbarramento sarà vigilato a cura del proprietario e del collaudatore che ne seguiranno il comportamento effettuando le relative misure: (completare: piano di monitoraggio, tipo di misure, n° di misure, arco temporale ecc.). L'invaso delle acque fino al raggiungimento del livello massimo sarà consentito per la prima volta in occasione del collaudo. L'ufficio dighe qualora se ne manifesti la necessità potrà revocare in qualunque momento l'autorizzazione agli invasi.

ART. 8 COLLAUDO

Durante la costruzione dell'opera l'Amministrazione regionale provvede a nominare il collaudatore

ovvero la commissione di collaudo. Ad avvenuta ultimazione dei lavori, qualora gli invasi sperimentali abbiano dato risultati soddisfacenti, il collaudatore rilascia il certificato di collaudo.

Le spese per il collaudo ed i compensi spettanti ai collaudatori sono a carico del proprietario.

ART. 9 AUTORIZZAZIONE ALL'ESERCIZIO

L'autorizzazione all'esercizio dello sbarramento verrà rilasciata dall'ufficio dighe sulla base del risultato favorevole delle operazioni di collaudo e a seguito dell'approvazione di apposito Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

ART. 10 APPROVAZIONE DA PARTE DEL RICHIEDENTE L'AUTORIZZAZIONE.

Previa lettura, per accettazione ed approvazione, firma il presente disciplinare il signor **(completare)** legale rappresentante della Società **(completare)**, con sede in **(completare)**.

IL PROPRIETARIO

IL CAPO DEL SERVIZIO OPERE IDRAULICHE

ALLEGATO A-2: SCHEMA DI DISCIPLINARE PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

DISCIPLINARE PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE DELLO SBARRAMENTO DI

(completare) IN COMUNE DI (completare)

Alla cui osservanza è vincolato il gestore.

ART. 1 DATI GENERALI

N° ARCHIVIO: (completare a cura dell'ufficio dighe)

COMUNE: (completare)

LOCALITA': (completare)

UBICAZIONE: (completare con coordinate geografiche UTM - ED 50 del centro dello sbarramento)

PROPRIETARIO: (completare: ragione sociale, indirizzo, telefono, fax ecc.)

GESTORE: (completare: ragione sociale, indirizzo, telefono, fax ecc.)

UTILIZZAZIONE DELL'INVASO: (completare: irriguo, potabile, idroelettrico, innevamento ecc.)

PERIODO DI UTILIZZO DELL'INVASO: (completare: estivo, tutto l'anno ecc.)

CONSEGNA PROGETTO ESECUTIVO: (completare: data di consegna)

APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO: (completare: data di approvazione)

CONSEGNA DEI LAVORI: (completare: data di consegna)

ULTIMAZIONE DEI LAVORI: (completare: data di ultimazione)

COLLAUDO: (completare: data del certificato)

ART. 2 DATI PRINCIPALI DELLO SBARRAMENTO

TIPOLOGIA: (completare)

CLASSE: (completare a cura dell'ufficio dighe: di dimensione)

CATEGORIA: (completare a cura dell'ufficio dighe: di rischio)

ALTEZZA DELLO SBARRAMENTO: (completare)

SVILUPPO DEL CORONAMENTO: (completare)

QUOTA CORONAMENTO: (completare)

FRANCO: (completare)

DISTANZA DI STUDIO: (completare)

SUPERFICIE DEL BACINO IMBRIFERO DIR. SOTTESO: (completare)

DESCRIZIONE DELL'OPERA: (completare: breve descrizione dello sbarramento)

DESCRIZIONE SINTETICA DEL BACINO IMBRIFERO AFFERENTE L'INVASO: (completare: breve bacino imbrifero)

INTERRIMENTO E SUA INFLUENZA SULLA FUNZIONALITA' DELLE OPERE DI SCARICO: (completare: breve descrizione dell'interrimento)

DESCRIZIONE DELL'ALVEO A VALLE: (completare: breve descrizione dell'alveo a valle dello sbarramento)

ART. 3 DATI PRINCIPALI DELL'INVASO

QUOTA DI MASSIMO INVASO: (completare)

QUOTA DI MASSIMA REGOLAZIONE: (completare)

VOLUME DI INVASO: (completare)

ART. 4 DATI PRINCIPALI DELLE OPERE DI SCARICO

PORTATA EROGATA ALLA QUOTA DI MASSIMO INVASO:

SCARICO DI SUPERFICIE: (completare: m³/s)

SCARICO DI FONDO: (completare: m³/s)

SCARICO DI ALLEGGERIMENTO: (completare: m³/s)

DESCRIZIONE SCARICHI: (completare: indicare la posizione dello scarico - in spalla destra orografica, nel corpo diga, altro -, il numero delle luci, le dimensioni e le quote delle soglie, il tipo e le dimensioni di eventuali paratoie - se singole o doppie -, il tipo e le modalità di alimentazione, le ridondanze, e quanto altro si ritenga opportuno indicare)

ART. 5 ACCESSI ALLO SBARRAMENTO

(completare: strada statale, provinciale, comunale, strada di proprietà del Concessionario; notizie sul tipo di accesso - stradale all'aperto o in galleria, pista sterrata, sentiero pedonale, piano inclinato abilitato al trasporto di persone, funivia adibita al trasporto pubblico, piazzole per l'atterraggio degli elicotteri; in sponda sinistra o destra - e sull'accessibilità nel periodo invernale, e quanto altro abbia rilevanza ai fini dell'accessibilità allo sbarramento e ad ogni sua parte)

ART. 6 VIGILANZA E CONTROLLO

Il gestore provvederà alla vigilanza sulle opere ed al controllo del loro stato di manutenzione ed esercizio come prescritto dalla vigente normativa ai fini della tutela dell'incolumità delle popolazioni e dei territori e secondo quanto di seguito indicato.

ART. 6.1 VIGILANZA

CASA DI GUARDIA: (completare)

POSTO PRESIDATO: (completare)

PERSONALE DI GUARDIANIA: (completare)

PROCEDURE DI GUARDIANIA: (completare)

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE: (completare)

SISTEMA DI SEGNALAZIONE ACUSTICA: (completare)

DISPOSITIVI ANTRINTRUSIONE: (completare)

ART. 6.2 CONTROLLO: OSSERVAZIONI E MISURE

Il gestore esegue controlli e rilievi periodici con frequenza non inferiore a quella definita nel presente disciplinare. In occasione di eventi meteorologici ed idrologici (piene) di particolare importanza i suddetti controlli dovranno essere opportunamente intensificati.

ART. 6.2.1 NUMERO, TIPO E LOCALIZZAZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CONTROLLO

Sono di seguito indicati il numero, il tipo e l'ubicazione delle apparecchiature di controllo, nonché le specie e la frequenza dei rilievi: (completare: tipo di strumentazione, frequenza di misura, fuori servizio ammesso...ecc).

Nel caso in cui il fuori servizio degli strumenti si protraesse per periodi più lunghi di quelli indicati, si procederà alle misure con metodi sostitutivi dando comunicazione all'ufficio dighe.

ART. 6.2.2 VERIFICHE DI ESERCIZIO SUGLI ORGANI DI SCARICO

E' fatto obbligo al gestore di verificare il corretto funzionamento degli organi di scarico e dei relativi impianti, con periodiche messe in carico, con frequenza (completare: mensile, semestrale, annuale...) possibilmente in occasione delle visite di vigilanza (completare: semestrale, annuale...), limitando a valori modesti le portate rilasciate a valle.

ART. 6.2.3 LUOGHI DA ASSOGGETTARE AD OSSERVAZIONI DIRETTE ED ULTERIORI CONTROLLI

E' fatto obbligo al gestore di assoggettare ad osservazione diretta (oltre a quanto indicato ai precedenti artt.

6.2.1 e 6.2.2):

- con frequenza almeno (completare:settimanale, mensile...): (completare:controllo efficienza impianto di illuminazione, collegamenti telefonici e gruppo elettrogeno, ispezione sponde serbatoio, controlli paramenti di valle e di monte e coronamento diga, ispezione locale manovra paratoie, verifica spessore del ghiaccio e verifica consistenza asta idrometrica-teleidrometro ecc...);
- con frequenza (completare:semestrale, annuale...): (completare:prova di funzionamento della sirena, verifica registrazione idrometrica a valle della diga, controllo dei cartelli monitori e sostituzione di quelli deteriorati o asportati ...ecc);
- in occasione del raggiungimento della quota minima di regolazione ed in occasione di lavori che comportino lo svuotamento del serbatoio: (completare: ispezione sponde, paramento di monte e opere normalmente sommerse...ecc.);
- in occasione di eventi meteorologici ed idrologici (piene) eccezionali: (completare: ispezione del corpo diga e delle sponde delle opere di scarico e dell'alveo a valle della diga, esecuzione delle misure di controllo...ecc);
- a seguito di eventi sismici: (completare:ispezione dei manufatti diga in ogni loro parte e delle sponde dell'invaso, controllo dell'efficienza delle apparecchiature automatiche, esecuzione delle misure di controllo...ecc.).

ART. 6.2.4 REGISTRO DELLE OSSERVAZIONI

Presso la (completare:casa di guardia, sede...ecc.) è tenuto apposito Registro sul quale dovranno essere riportati i risultati delle:

(completare:misure del livello invaso; eventuali portate drenate; misure degli spostamenti planimetrici (triangolazione) e temperature dell'aria; verifiche di efficienza impianto di illuminazione, collegamenti telefonici e gruppo elettrogeno, ispezione sponde serbatoio, controlli paramenti di valle e di monte e coronamento diga, ispezione locale manovra paratoie, verifica spessore del ghiaccio e consistenza asta idrometrica-teleidrometro...ecc)

Sul Registro dovranno anche essere descritti i lavori di manutenzione ordinaria eseguiti, l'ubicazione e le dimensioni delle eventuali lesioni nello sbarramento e nelle sue opere accessorie ed i provvedimenti presi, le visite e le conseguenti prescrizioni dell'ufficio dighe, i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni dirette di cui all'art. 6.2.3.

ART. 6.2.5 PROCEDURE DI TRASMISSIONE DATI DEL GESTORE

È fatto obbligo al gestore di esaminare, controllare ed archiviare i dati risultanti dalle visite e dai rilievi di cui agli artt. 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3 che dovranno essere quindi trasmessi all'ufficio dighe. I dati di cui sopra dovranno essere raccolti nel Bollettino delle Osservazioni.

È fatto obbligo altresì di inoltrare con immediatezza segnalazioni di eventuali fatti anormali riscontrati o di variazioni rispetto alla situazione precedentemente nota.

Il gestore si impegna a trasmettere all'ufficio dighe i seguenti documenti sottoscritti dall'Ingegnere Responsabile:

- "Bollettino" con frequenza **(completare: mensile, semestrale...ecc.)** entro 60 giorni dalla fine del **(completare:mese, semestre...ecc)** di riferimento contenente i dati delle **(completare: dati che devono essere riportati sul bollettino ad es. livello di falda, spostamenti, lavori eseguiti, controlli sui meccanismi di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni di cui all'art. 6.2.3, visite di vigilanza e prescrizioni impartite...ecc.)** ;
- la dichiarazione di asseverazione dello stato della diga contenente un elaborato con i "Diagrammi delle misure", con frequenza semestrale entro 60 giorni dal termine del semestre di riferimento. Nell'elaborato "Diagrammi delle misure" sono rappresentati i dati degli ultimi 5 anni relativi a **(completare: misure del livello dell'invaso con cadenza..., gli spostamenti...ecc.)**
- ogni altra notizia relativa ad interventi di manutenzione straordinaria sulla diga, sull'invaso e sugli organi di manovra.

ART. 6.2.6 PROCEDURE DI TRASMISSIONE DATI ALLE AUTORITA' COMPETENTI IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE

Si rimanda al "Documento di Protezione Civile" di cui all'Allegato **(completare: nome dell'allegato)**.

ART. 6.3 DOCUMENTAZIONE CONSERVATA PRESSO LA (completare:CASA DI GUARDIA, SEDE...ecc)

Presso la (completare:casa di guardia, sede...ecc) sono conservati:

- il Registro di cui all'art. 6.2.4;
- copia del presente Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione;
- copia del "Documento di Protezione Civile";
- "Rubrica" di cui all'Allegato (completare: nome dell'allegato);
- copia dell'ultimo fascicolo: "Diagrammi delle misure";
- disegni di consistenza delle opere;
- (completare: altri aspetti, piano di installazione dei "cartelli monitori", della strumentazione idrometrica registratrice e del sistema di segnalazione acustica...ecc).

ART. 6.4 INGEGNERE RESPONSABILE

I nomi ed i recapiti dell'Ingegnere Responsabile della sicurezza delle opere e dell'esercizio dell'impianto, e di un tecnico suo qualificato sostituto, devono essere annotati nell'apposita "Rubrica".

ART. 7 DICHIARAZIONE

Con la sottoscrizione del presente atto il gestore dell'opera si impegna all'osservanza di quanto in esso contenuto.

Il gestore si impegna altresì:

- alla manutenzione dell'opera in ogni sua parte e dei relativi accessi, nonché ad assicurare la costante efficienza dei meccanismi di manovra della presa, degli scarichi e della strumentazione di controllo;
- a sottoporre all'approvazione tecnica del progetto, ogni opera di modifica che incida sulle caratteristiche considerate ai fini dell'approvazione del progetto originario;
- a non superare, nel corso delle manovre degli organi di scarico durante l'ordinario esercizio, il valore della massima portata di piena transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza fluviale. Di tali manovre deve essere dato preavviso alle competenti autorità nei tempi e nei modi prescritti nel "Documento di Protezione Civile";
- all'osservanza, nel rispetto delle disposizioni contenute nel "Documento di Protezione Civile", delle limitazioni di quota del livello d'invaso che dovessero essere imposte dall'ufficio dighe, sia durante gli

invasi sperimentali che durante l'esercizio, con provvedimenti che verranno a costituire, come allegati, parte integrante del presente Disciplinare;

- ad inviare semestralmente una dichiarazione con la quale l'Ingegnere Responsabile assevera lo stato delle opere, ivi comprese le sponde del serbatoio, e delle apparecchiature, per quanto riguarda la manutenzione, l'efficienza e le condizioni di sicurezza, nonché il rispetto del presente disciplinare per l'esercizio e la manutenzione durante la gestione dell'impianto. Con tale manutenzione l'Ingegnere Responsabile deve altresì asseverare che non si ravvisano situazioni di pericolo per le popolazioni ovvero indicare gli eventuali provvedimenti assunti.

Il presente atto, costituito da (completare:6,7,8...ecc) articoli e n° (completare:6,7,8...ecc) allegati, è stato redatto nel presente unico originale, che sarà conservato presso l'ufficio dighe.

IL GESTORE

IL CAPO DEL SERVIZIO OPERE IDRAULICHE

ALLEGATO A-3: SCHEMA DI BOLLETTINO

<p>completare:gestore</p> <p>completare: indirizzo gestore <i>completare:Tel e fax</i></p>	<p>Comune</p> <p>COMPLETARE</p>						
<p>DIGA DI</p> <p>COMPLETARE</p> <p>CODICE ARCHIVIO UFFICIO DIGHE :completare</p> <p>BOLLETTINO DELLE OSSERVAZIONI</p> <p>DEL completare:semestre,mese</p> <p>COMPLETARE: nome del mese o semestre</p> <div data-bbox="280 1267 1318 1429" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>Osservazioni sullo stato delle opere: LE OPERE NON PRESENTANO ANOMALIE O DEGRADAMENTI CHE POSSANO DESTARE PREOCCUPAZIONI E PERTANTO, PER QUANTO E' STATO POSSIBILE ACCERTARE, RISULTANO IN BUONE CONDIZIONI DI SICUREZZA, MANUTENZIONE E GESTIONE.</p></div> <table border="1" data-bbox="280 1518 1318 1709"><tr><td data-bbox="280 1518 579 1709">Il Gestore</td><td data-bbox="579 1518 1015 1709">L' Ingegnere Responsabile</td><td data-bbox="1015 1518 1318 1709">Ufficio dighe</td></tr><tr><td data-bbox="280 1644 579 1709">completare: firma</td><td data-bbox="579 1644 1015 1709">completare: firma</td><td data-bbox="1015 1644 1318 1709">completare: firma</td></tr></table>		Il Gestore	L' Ingegnere Responsabile	Ufficio dighe	completare: firma	completare: firma	completare: firma
Il Gestore	L' Ingegnere Responsabile	Ufficio dighe					
completare: firma	completare: firma	completare: firma					
<p>Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione del (completare)</p>							
Impianto alimentato	N° pag.						
COMPLETARE: nome centrale	completare						

I N D I C E

	Pag.
COPERTINA	1
INDICE	2
COROGRAFIA	3
UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO	4
TIPOLOGIA DIGA E VOCI DI STATO	5
MISURE	6
ANNOTAZIONI VARIE	9

COROGRAFIA

INSERIRE LA COROGRAFIA

UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO

**INSERIRE UNA PLANIMETRIA DELLO SBARRAMENTO
INDICANDO L'UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE
DI CONTROLLO**

TIPOLOGIA DIGA E VOCI DI STATO

TIPOLOGIA: (completare)
CLASSE: (completare a cura dell'ufficio dighe: di dimensione)
CATEGORIA: (completare a cura dell'ufficio dighe: di rischio)
ALTEZZA DELLO SBARRAMENTO: (completare)
SVILUPPO DEL CORONAMENTO: (completare)
QUOTA CORONAMENTO: (completare)
LARGHEZZA DEL CORONAMENTO: (completare)
ALTEZZA DI COLLASSO: (completare)
FRANCO: (completare)
VOLUME DI INVASO: (completare)
QUOTA DI MASSIMO INVASO: (completare)
QUOTA DI MASSIMA REGOLAZIONE: (completare)
DISTANZA DI STUDIO: (completare)
VOLUME DI INVASO: (completare)
LUNGHEZZA LIBERA MASSIMA DELL'INVASO: (completare)
ANNO DI COSTRUZIONE: (completare)
DATA DI COLLAUDO: (completare)

ANNOTAZIONI VARIE

Annotazioni delle precipitazioni di particolare importanza e delle piene. Controlli relativi alle lesioni. Annotazioni di opere di restauro, manutenzione ecc. Riassunto delle visite di controllo e prove varie eseguite.

SPIEGARE: la descrizione dei lavori di manutenzione ordinaria eseguiti, l'ubicazione e le dimensioni di lesioni nello sbarramento e nelle sue opere accessorie, i provvedimenti presi, le visite e le prescrizioni impartite, nonché i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni di cui all'art. 6.2.3 del Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione.

ALLEGATO A-4: SCHEMA DI ASSEVERAZIONE SEMESTRALE

Diga: COMPLETARE	n° archivio ufficio dighe: COMPLETARE
Comune: COMPLETARE	
Proprietario: COMPLETARE	
Gestore: COMPLETARE	
Categoria : COMPLETARE	
Altezza dello sbarramento H: COMPLETARE	
Volume invaso V: COMPLETARE	

Il sottoscritto Ing. **COMPLETARE** responsabile della diga sopra indicata, sulla base dei risultati e dei controlli previsti nel Disciplinare per l'esercizio e la manutenzione,

ASSEVERA

- che le opere relative al corpo diga sono in buono stato di conservazione e manutenzione;
- che le sponde dell'invaso non presentano dissesti significativi nei confronti della sicurezza dell'opera;
- che le apparecchiature a servizio degli organi di scarico diga e le fonti di energia ausiliarie sono in buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza;
- che la strumentazione di controllo del corpo diga, in buono stato di efficienza, evidenzia un normale comportamento dello sbarramento;
- che il gestore cura lo stato di conservazione dei cartelli monitori installati in conformità alle indicazioni del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione, sostituendoli in caso di danneggiamento;
- che il gestore ottempera alle prescrizioni del disciplinare per l'esercizio e la manutenzione con particolare riferimento al non superamento delle quote d'invaso autorizzate ed ai provvedimenti di manutenzione che si rendono necessari nel rispetto del progetto approvato;
- che il gestore ha regolarmente comunicato all'ufficio dighe ogni eventuale modifica dei dati riportati nel disciplinare per l'esercizio e la manutenzione;
- che alla data odierna non si ravvisano pericoli per le popolazioni

ALLEGA

Il bollettino ed i diagrammi delle misure aggiornati relativamente al comportamento dell'opera.

L'INGEGNERE RESPONSABILE
(FIRMA)

ALLEGATO A-5: SCHEMA DI DOCUMENTO DI PROTEZIONE CIVILE

CONDIZIONI CHE DEBBONO VERIFICARSI PERCHÉ SI DEBBA ATTIVARE IL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE E LE PROCEDURE DA PORRE IN ATTO

(CIRC. MIN. LL.PP. 352/87 e CIRC. PCM-DSTN 19 MARZO 1996)

0.1) Fase di preallerta: **VIGILANZA ORDINARIA**

In condizioni di vigilanza ordinaria (quando cioè non si sono ancora verificate le fasi di allerta di cui ai successivi punti) si verifica una fase di preallerta:

- per i serbatoi in *esercizio normale*, allorché l'invaso supera la quota massima di regolazione in occasione di eventi di piena significativi
- per i serbatoi in *invaso limitato* (a seguito di anomali comportamenti strutturali o fenomeni di instabilità delle sponde), allorché gli apporti idrici facciano temere il superamento della quota autorizzata per l'esercizio normale del serbatoio, nel caso sia stata individuata anche una quota ad essa superiore riconosciuta come massima raggiungibile unicamente in occasione di eventi eccezionali; se tale quota non è stata individuata si attiva la fase di allerta a) – vigilanza rinforzata di cui al successivo punto 1;
- per i serbatoi in *invaso sperimentale* allorché gli apporti idrici facciano temere il superamento della quota autorizzata per l'esercizio del serbatoio. Comunque, nel caso in cui tali impianti abbiano mantenuto un comportamento regolare nel corso degli invasi sperimentali, la quota di esercizio autorizzata può essere temporaneamente superata in occasione di eccezionali eventi di piena, al fine di ridurre i deflussi a valle rispetto agli afflussi in arrivo al serbatoio, senza che si debba attivare la fase di allerta a) – vigilanza rinforzata di cui al successivo punto 1. In tale eventualità i controlli strumentali e visivi devono essere svolti con continuità. In ogni caso non devono essere superate le quote indicate per la fase di allerta a) – vigilanza rinforzata di cui al successivo punto 1.

Nella fase di preallerta il gestore provvede ad informarsi tempestivamente, anche presso i competenti uffici idrografici, sull'evolversi della situazione meteorologica in atto. Qualora, sulla base delle informazioni ricevute, si preveda la prosecuzione o l'intensificazione dell'evento, il gestore comunica con immediatezza al Presidente della Regione, alla Direzione protezione civile e all'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche, l'ora presumibile del verificarsi della prima fase di allerta di cui al punto 1 – vigilanza rinforzata, nonché quella della conseguente apertura degli scarichi manovrabili che si rendesse necessaria.

1.1) Fase di allerta: **VIGILANZA RINFORZATA**

1.2) La fase di allerta è attivata al verificarsi delle seguenti condizioni:

- osservazioni a vista o strumentali sull'impianto di ritenuta che rilevino l'insorgere di significativi anomali comportamenti strutturali o di fenomeni di instabilità delle sponde
- per ragioni previste nel piano dell'organizzazione della difesa militare
- in occasione di apporti idrici che facciano temere:

1. nei serbatoi in *esercizio normale*, il superamento della quota di massimo invaso, quale indicata nel progetto approvato;
2. nei serbatoi in *invaso limitato*, il superamento della quota riconosciuta come massima raggiungibile unicamente in occasione di eventi eccezionali. Ove tale quota non sia stata individuata, essa è da intendersi coincidente con quella massima autorizzata;
3. nei serbatoi in *invaso sperimentale*, il superamento della quota riconosciuta come massima raggiungibile unicamente in occasione di eventi eccezionali o, in ogni caso, della quota massima di regolazione.

1.3) Il gestore avvisa tempestivamente il Presidente della Regione, la Direzione protezione civile e l'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche del verificarsi delle condizioni di cui al punto 1.2 relazionando sulla natura dei fenomeni in atto e, ove possibile, sulla loro prevedibile evoluzione. Da questo momento, il Gestore ha l'obbligo di:

- garantire la presenza dell'Ingegnere Responsabile o dell'Ingegnere suo Sostituto;
- assicurare la sorveglianza delle opere con presenza continua e permanente in loco di personale tecnico qualificato, la cui attività è coordinata dall'Ingegnere Responsabile;
- aprire gli scarichi quando necessario per non superare le quote indicate al precedente punto 1.2 avendo cura che:
 - a) nella fase crescente non deve essere scaricata una portata superiore a quella affluente nel serbatoio;
 - b) nella fase decrescente non deve essere scaricata una portata superiore a quella massima scaricata nella fase crescente;
- comunicare al Presidente della Regione, alla Direzione protezione civile e all'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche il cessare delle condizioni che hanno determinato le fasi di allerta.

Il Presidente della Regione, sentita la Direzione protezione civile e l'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche, informa i Prefetti dei territori di valle potenzialmente interessati dalla prevista onda di piena, nonché le amministrazioni competenti per il "servizio di piena", ed attua le procedure previste per questa fase dal piano di emergenza.

1.4) Persone che possono essere incaricate dal Gestore di comunicare il verificarsi delle condizioni relative alla fase di allerta di cui al precedente punto 1.2 alle Autorità:

- Legale rappresentante del Gestore (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Capo della Gestione Tecnica (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Sostituto dell'Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica) (in assenza od impedimento del titolare)
- Personale tecnico qualificato (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)

1.5) Autorità che il Gestore deve avvertire del verificarsi della fase di allerta di cui al precedente punto 1.2:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d'Aosta (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Direzione protezione civile

1.6) Testo del messaggio di inizio allerta che il Gestore trasmette per comunicare il verificarsi delle condizioni dello stato di allerta:

“Diga di **COMPLETARE INIZIO VIGILANZA RINFORZATA-**
DESCRIZIONE DELL’EVENTO.....”
Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

1.7) Testo del messaggio che il Gestore trasmette per comunicare il venir meno delle condizioni dello stato di allerta:

“Diga di **COMPLETARE FINE VIGILANZA RINFORZATA-**
DESCRIZIONE DELL’EVENTO.....”
Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

1.8) L’Ingegnere Responsabile deve trasmettere una relazione descrittiva 24 ore dall’inizio dello stato di allerta, alle seguenti Autorità:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d’Aosta
- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche.

2.1) Fase di allerta: PERICOLO – ALLARME TIPO 1
--

2.2) La fase di allerta è attivata al verificarsi delle seguenti condizioni:

- quota del livello del serbatoio superiore alle quote di cui al precedente punto 1.2;
- perdite, movimenti franosi delle aree circostanti l’invaso ed ogni altra manifestazione che facciano temere la compromissione della stabilità dell’opera e comunque la sicurezza a valle;
- fenomeni estesi di instabilità delle sponde che facciano temere la generazione di onde sulla superficie dell’invaso in grado di tracimare la diga in modo incontrollato;

2.3) Il pericolo – allarme di tipo 1 – comporta per il Gestore, Fermi restando gli obblighi di cui alla fase di allerta precedente, la messa in atto di tutti i provvedimenti necessari per contenere gli effetti dei fenomeni in atto. Il Gestore mantiene costantemente informati il Presidente della Regione, la Direzione protezione civile e l’Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche dell’evolversi della situazione e delle relative possibili conseguenze, ed ha altresì l’obbligo di garantire l’intervento in loco dell’Ingegnere Responsabile o dell’Ingegnere Sostituto.

Il Presidente della Regione attua le procedure previste per questa fase dal piano d’emergenza.

2.4) Persone che possono essere incaricate dal Gestore di comunicare il verificarsi delle condizioni relative alla fase di allerta di cui al precedente punto 2.2 alle Autorità:

- Legale rappresentante del Gestore (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Capo della Gestione Tecnica (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Sostituto dell’Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica) (in assenza od impedimento del titolare)
- Personale tecnico qualificato (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)

2.5) Autorità che il Gestore deve avvertire del verificarsi della fase di allerta di cui al precedente punto 2.2:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d’Aosta (telefono e fax indicati nella Rubrica)

- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche
- Direzione protezione civile

2.6) Testo del messaggio di inizio allerta che il Gestore trasmette per comunicare il verificarsi delle condizioni dello stato di allerta:

“Diga di **COMPLETARE PERICOLO – ALLARME TIPO 1** -
DESCRIZIONE DELL’EVENTO.....”
Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

2.7) Testo del messaggio che il Gestore trasmette per comunicare il venir meno delle condizioni dello stato di allerta:

“Diga di **COMPLETARE FINE ALLARME TIPO 1** -
DESCRIZIONE DELL’EVENTO.....”
Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

2.8) L’Ingegnere Responsabile deve trasmettere una relazione descrittiva dell’evento (evoluzione del fenomeno, livello d’invaso raggiunti, manovre effettuate mediante gli scarichi manovrabili, portate rilasciate a valle, danni subiti dall’opera, stato di stabilità delle sponde, ecc.) all’inizio dello stato di allerta, e successivamente almeno ogni 12 ore, alle seguenti Autorità:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d’Aosta
- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche

3.1) Fase di allerta: **COLLASSO – ALLARME TIPO 2**

3.2) La fase di allerta è attivata all’apparire di fenomeni di collasso dell’opera di ritenuta o comunque al verificarsi di fenomeni che inducano ragionevolmente ad ipotizzare l’imminenza di un evento catastrofico.

3.3) Al verificarsi delle condizioni di cui al punto 3.2 il Gestore, fermi restando gli obblighi di cui alle precedenti fasi di allerta, provvede direttamente ed immediatamente ad informare il Presidente della Regione per l’applicazione del piano di emergenza.

- Il Prefetto attua le procedure previste per questa fase dal piano di emergenza provvedendo immediatamente a portare a conoscenza della situazione le Forze di Polizia più vicine all’impianto, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, la Direzione protezione civile, i Sindaci dei Comuni che possono essere coinvolti dall’evento, l’Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche

3.4) Persone che possono essere incaricate dal Gestore di comunicare il verificarsi delle condizioni relative alla fase di allerta di cui al precedente punto 3.2 alle Autorità:

- Legale rappresentante del Gestore (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Capo della Gestione Tecnica (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Sostituto dell’ Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica) (in assenza od impedimento del titolare)
- Personale tecnico qualificato (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)

3.5) Autorità che il Gestore deve avvertire del verificarsi della fase di allerta di cui al precedente punto 3.2:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d'Aosta (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Forze di Polizia (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Vigili del Fuoco (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Sindaci dei Comuni interessati (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Direzione protezione civile

3.6) Testo del messaggio di inizio allerta che il Gestore trasmette per comunicare il verificarsi delle condizioni dello stato di allerta:

“Diga di **COMPLETARE** COLLASSO – ALLARME TIPO 2 -

Rottura della diga constatata il giorno.....alle ore.....”

Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

Dopo questo primo messaggio saranno fornite dall'Ingegnere Responsabile, appena possibile, tutte le informazioni riguardanti la rottura delle opere e la loro estensione (evoluzione del fenomeno, livelli di invaso raggiunti, manovre effettuate mediante gli scarichi manovrabili, portate rilasciate a valle, danni subiti dall'opera, stato di stabilità delle sponde, ecc.)

4.1) MANOVRE DEGLI ORGANI DI SCARICO

4.2) Le manovre volontarie degli organi di scarico dovranno essere svolte, in generale e quando non diversamente specificato, adottando ogni cautela al fine di determinare un incremento graduale delle portate scaricate, contenendone al massimo l'entità. Per ogni manovra, che comporti fuoriuscite d'acqua di entità tale da far temere situazioni di pericolo per la pubblica incolumità, il Gestore dovrà darne comunicazione con adeguato preavviso all'Amministrazione competente per il servizio di piena o comunque per il regime idraulico dell'alveo a valle, all'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche, alla Direzione protezione civile ed al Presidente della Regione Autonoma Valle d'Aosta che, sentiti i predetti soggetti, attiva le opportune misure di salvaguardia.

[Il Gestore dovrà dare comunicazione delle manovre anche al Gestore della diga posta a valle].

4.3) Persone che possono essere incaricate dal Gestore di comunicare alle Autorità il programma di manovre volontarie di cui al precedente punto 4.2:

- Legale rappresentante del Gestore (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Capo della Gestione Tecnica (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Sostituto dell'Ingegnere Responsabile (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica) (in assenza od impedimento del titolare)
- Personale tecnico qualificato (nominativo, telefono e fax indicati nella Rubrica)

4.4) Autorità che il Gestore deve comunicare il programma di manovre di cui al precedente punto 4.2:

- Presidente della Regione Autonoma Valle d'Aosta (telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche - Servizio opere idrauliche (telefono e fax indicati nella Rubrica)

- Amministrazione competente per il servizio di piena (denominazione, telefono e fax indicati nella Rubrica)
- Direzione protezione civile
- [Gestore della diga a valle (denominazione, telefono e fax indicati nella Rubrica)]

4.5) Testo del messaggio che il Gestore trasmette per preavvisare una manovra degli scarichi di cui al punto 4.2:

“Diga di **COMPLETARE** -PREAVVISO MANOVRA DEGLI ORGANI DI SCARICO -

Data e ora prevista per l’inizio e la fine dello scarico.....

Tipo di scarico e organi di intercettazione.....

Massima portata da rilasciare a valle.....m³/s”

Firma e funzione – Dataora.....n. di registrazione.....

ALLEGATO A-6: SCHEMA DI RUBRICA TELEFONICA

AMMINISTRAZIONE/ENTE /SOCIETA'/AZIENDA	NOMINATIVO	TELEFONO UFFICIO	TELEFAX UFFICIO	TELEFONO ABITAZ./CELL.
Gestore completare	Rappresentante legale completare	completare	completare	Completare
Gestore. completare	Ing. Responsabile completare	Completare	Completare	Completare
Gestore. completare	Tecnico qualificato completare	Completare	Completare	Completare
Gestore. completare	Personale di guardiania	Completare	Completare	Completare
Prefetto della Regione	Presidente Regione	Completare	Completare	Completare
Presidenza della Giunta regionale	Direzione protezione civile	Completare	Completare	Completare
Stazione Carabinieri di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Stazione Carabinieri di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Comandi dei VV.FF. Aosta	Completare	Completare	Completare	Completare
Sindaco Comune di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Sindaco Comune di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Sindaco Comune di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Sindaco Comune di completare	Completare	Completare	Completare	Completare
Ufficio dighe (RAVA)	completare	completare	Completare	completare

ALLEGATO A-7: SCHEMA DI DENUNCIA DI PREESISTENZA E DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE ALLA PROSECUZIONE DELL'ESERCIZIO DI UNO SBARRAMENTO

Alla Regione Autonoma Valle d'Aosta
Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia
residenziale pubblica
Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche
Servizio opere idrauliche
Via Promis, 2/a
11100 Aosta

OGGETTO: DENUNCIA DI PREESISTENZA E DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE ALLA PROSECUZIONE DELL'ESERCIZIO DI UNO SBARRAMENTO DI CUI ALL'ART. 11 DELLA L.R. N° 13 DEL 29 MARZO 2010

Il sottoscritto _____

nato a _____ il _____ residente a _____

in via _____ tel n. _____ fax n. _____

in qualità di _____ della società _____

avente sede a _____ Via _____ n. _____

CHIEDE

ai sensi dell'art. 11 della L.R. n°13 del 29 marzo 2010, l'**AUTORIZZAZIONE ALLA PROSECUZIONE DELL'ESERCIZIO** di uno sbarramento artificiale in località _____ nel comune di _____

Allegati:

1) **PERIZIE GIURATE**

2) **PROGETTI ESECUTIVI**_(almeno una planimetria ed una sezione della parte più alta dello sbarramento)

3) **FOTOCOPIA DEL DOCUMENTO DI RICONOSCIMENTO** (ai fini della dichiarazione sostitutiva di certificazione di cui alla pagina seguente)

4) **SCHEDE SINTETICHE CON I DATI CARATTERISTICI** (ai fini della classificazione dell'opera)

Data _____

FIRMA

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE

(L.R. 06.08.2007 n° 19, art. 30 e D.P.R. 28.12.2000 n°445, art.46)

Il sottoscritto _____

nato a _____ il _____ residente a _____

in via _____ tel n. _____ fax n. _____

in qualità di _____ della società _____

avente sede a _____ Via _____ n. _____

consapevole della responsabilità penale cui può incorrere ai sensi dell'art.76 del D.P.R. 28.01.2000 n. 445 in caso di dichiarazione mendace,

D I C H I A R A

- che quanto dichiarato sul presente modulo di domanda corrisponde al vero;
- che i documenti allegati alla presente istanza e prodotti in fotocopia, sono conformi all'originale;
- di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 13 della D.Lgs. 196/2003, in merito al trattamento dei dati personali;
- di autorizzare il trattamento dei propri dati personali, ai sensi del D.lgs. 196/2003.

Data _____

FIRMA

(1) Allegare copia fotostatica fronte/retro di un documento di identità in corso di validità del sottoscrittore (art. 38 del D.P.R. del 28 dicembre 2000, n° 445)

ALLEGATO A-8: SCHEMA DI SCHEDA SINTETICA

Lo sbarramento situato in località _____ del Comune di _____ di proprietà della Società _____ presenta le seguenti caratteristiche:

A) Tipologia (barrare la casella corrispondente):

- A. Dighe murarie:
- a. a gravità;
 - 1. ordinarie;
 - 2. a speroni, a vani interni;
 - b. a volta;
 - 1. ad arco;
 - 2. ad arco-gravità;
 - 3. a cupola;
 - c. a volte o solette, sostenute da contrafforti.
- B. Dighe di materiali sciolti:
- a. di terra omogenee;
 - b. di terra e/o pietrame, zonate, con nucleo di terra per la tenuta;
 - c. di terra permeabile o pietrame, con manto o diaframma di tenuta di materiali artificiali;
- C. Sbarramenti di tipo vario;
- D. Traverse fluviali.

B) Volume:

Il volume d'invaso è pari a m^3 _____

C) Altezza:

L'altezza dello sbarramento H è pari a m _____

L'altezza di collasso H_c è pari a m _____

L'altezza 1363/1959 H_v è pari a m _____

E) Utilizzato a scopo (barrare la casella corrispondente):

- idroelettrico;
- innevamento artificiale;
- irriguo;
- altro: _____

ALLEGATO A-9: SCHEMA DI PERIZIA GIURATA INGEGNERE

Il sottoscritto Ing. (completare) nato a (completare) prov. (completare), il (completare), residente in (completare) via (completare) n (completare), con studio professionale in (completare) Via (completare) n. (completare), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della (completare) al n (completare), è stato incaricato, dalla (completare), di accertare la conformità dello sbarramento ai sensi della legge regionale 29 marzo 2010, n. 13 situato in località (completare) del Comune di (completare).

In adempimento all'incarico conferitogli, il sottoscritto professionista dichiara quanto di seguito:

- le opere sono conformi al progetto originario (in caso contrario dovranno essere presentati in allegato alla presente i progetti relativi alle varianti) ;
- le opere presentano un adeguato stato di consistenza, con riferimento in particolare ai materiali impiegati ed alle eventuali modifiche dello stato delle sollecitazioni intervenute successivamente alla costruzione (in caso contrario deve essere presentata in allegato alla presente apposita relazione che descriva i provvedimenti progettati al fine di raggiungere un adeguato stato di consistenza);
- non sono presenti venute d'acqua al paramento di valle, all'unghia di valle o nelle sue vicinanze (in caso contrario deve essere presentata in allegato alla presente apposita relazione che individui le zone di umidità o di venute d'acqua, la loro natura e descriva i provvedimenti progettati per eliminarle o almeno per ridurre significativamente quelle che presentino caratteristiche evolutive pericolose);
- le opere sono conformi alle norme tecniche attualmente vigenti (in caso contrario devono essere indicate le eventuali non conformità in apposita relazione in allegato alla presente);
- le opere sono staticamente idonee come evidenziato dalle verifiche statiche presentate in allegato;
- nelle attuali condizioni di esercizio non sussistono situazioni di pericolo per la pubblica incolumità, in particolare delle popolazioni e dei territori a valle delle opere (in caso contrario deve essere presentata in allegato alla presente apposita relazione riguardante le modifiche da porre in atto al fine di evitare pericoli per la pubblica incolumità).

Data (completare)

L'Ingegnere

.....

TRIBUNALE DI AOSTA VERBALE DI ASSEVERAZIONE PERIZIA

L'anno (completare), il giorno (completare) del mese di (completare), nei locali del Tribunale, avanti il sottoscritto Cancelliere, compare il Sig. Ing (completare) il quale presente l'avanti perizia e dichiara di volerla asseverare con il giuramento. Il Cancelliere, aderendo all'istanza, deferisce al comparente il giuramento di rito che lo stesso presta pronunciando le parole della formula seguente: "GIURO DI AVER BENE E FEDELMENTE PROCEDUTO ALLE OPERAZIONI COMMESSEMI AL SOLO SCOPO DI FAR CONOSCERE AI GIUDICI LA VERITA'".

Letto, confermato e sottoscritto.

Il comparente

Il Cancelliere

ALLEGATO A-10: SCHEMA DI PERIZIA GIURATA GEOLOGO

Il sottoscritto Dott. (completare) nato a (completare) prov. (completare), il (completare), residente in (completare) via (completare) n (completare), con studio professionale in (completare) Via (completare) n. (completare), iscritto all'Ordine dei Geologi della (completare) al n (completare) è stato incaricato, dalla (completare), di accertare la conformità dello sbarramento, ai sensi della legge regionale 29 marzo 2010, n. 13 situato in località (completare) del Comune di (completare).

In adempimento all'incarico conferitogli, il sottoscritto professionista dichiara l'assenza di situazione geologica a rischio frane che coinvolga il serbatoio o lo sbarramento (in caso contrario si deve allegare alla presente una relazione con le valutazioni tecniche relative alle condizioni di rischio a cui è esposto il serbatoio o lo sbarramento e l'indicazione di un eventuale sistema di monitoraggio al fine di monitorare i movimenti del versante instabile).

Data (completare)

Il geologo

.....

TRIBUNALE DI AOSTA VERBALE DI ASSEVERAZIONE PERIZIA

L'anno (completare), il giorno (completare) del mese di (completare), nei locali del Tribunale, avanti il sottoscritto Cancelliere, compare il Sig. Dott. (completare) il quale presente l'avanti perizia e dichiara di volerla asseverare con il giuramento. Il Cancelliere, aderendo all'istanza, deferisce al comparente il giuramento di rito che lo stesso presta pronunciando le parole della formula seguente: "GIURO DI AVER BENE E FEDELMENTE PROCEDUTO ALLE OPERAZIONI COMMESSEMI AL SOLO SCOPO DI FAR CONOSCERE AI GIUDICI LA VERITA'".

Letto, confermato e sottoscritto.

Il comparente

Il Cancelliere