



CONSORZIO DI BONIFICA  
TERRE D'APULIA  
- B A R I -

AREA GESTIONE E MANUTENZIONE

**PERIZIA DI SPESA**  
**delle indagini e degli studi necessari per la redazione del**  
**Progetto di gestione dell'invaso sul Torrente Locone ai**  
**sensi del Decreto 30 giugno 2004 del Ministero**  
**dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**



*Il Dirigente*  
*Ing. Giovanni MARINELLI*

*BARI, ottobre 2014*

**CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA  
BARI**

**PERIZIA DI SPESA**

**delle indagini e degli studi necessari per la redazione del Progetto di gestione dell'invaso sul Torrente Locone ai sensi del Decreto 30 giugno 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.**

**1. PREMESSA**

La redazione del Progetto di gestione degli invasi artificiali è previsto dall'art.40 del D.Leg.vo 11/05/1999 n.152 e s.m. e i.. Con Decreto 30/06/2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sono stati fissati i criteri per la redazione del progetto di gestione. I più significativi elementi procedurali fissati dal Registro Italiano Dighe per l'emissione del parere di propria competenza sono i seguenti:

1. Il progetto di gestione deve essere redatto e firmato da un ingegnere e dagli eventuali consulenti esperti nelle specifiche materie trattate.
2. Il progetto di gestione deve disciplinare eventuali manovre volontarie degli scarichi di fondo, anche in corrispondenza delle piene, per soddisfare le esigenze elencate all'art.3 c.5 del richiamato D.M. 30/06/2004 ed in particolare per effettuare periodici spurghi per garantire la funzionalità degli scarichi di fondo a fronte dei fenomeni di interrimento, ricostituire il trasporto solido a valle della diga e modulare i deflussi a valle, ricorrendo alla possibilità di laminazione dell'invaso
3. Il progetto di gestione deve quantificare, mediante rilievo batimetrico o rilievo topografico a serbatoio vuoto, lo stato di interrimento del serbatoio e confrontarlo con lo stato dei luoghi rilevato in fase di progettazione della diga.
4. Il progetto di gestione deve contenere una stima dell'apporto medio annuo del trasporto solido nel serbatoio e definire il periodo dei successivi controlli batimetrici e topografici;
5. Il progetto di gestione deve rappresentare lo stato degli scarichi di fondo e, ove necessario, prevedere gli interventi per il ripristino del funzionamento in sicurezza degli scarichi stessi;
6. Il progetto di gestione deve prevedere che durante le operazioni di svasso del serbatoio e di rilascio a valle dei sedimenti, nel rispetto dei limiti di concentrazione indicati nel progetto stesso, la portata massima rilasciata deve essere inferiore alla portata di piena transitabile a valle dello sbarramento;

7. Il progetto di gestione deve prevedere, ad ultimazione delle operazioni di svasso del serbatoio, l'esecuzione dei seguenti accertamenti:
  - a) ispezione accurata delle sponde e del paramento di monte, degli organi di scarico e delle gallerie,
  - b) ciclo completo delle misure previste dal Foglio Condizioni per l'esercizio della diga;
  
8. Con riferimento all'art.3 c.2 del D.M. 30/06/2004, il progetto di gestione deve riportare anche il seguente elenco di dati e parametri, rilevati mediante prove e controlli, di particolare interesse per il R.I.D.:
  - a) volume del materiale sedimentato nel serbatoio,
  - b) volume medio annuo di materiale sedimentato,
  - c) modalità di rimozione del materiale e tempi necessari per il ripristino della capacità utile del serbatoio,
  - d) volume del materiale da rimuovere,
  - e) caratteristiche fisiche dei sedimenti e del materiale da rimuovere,
  - f) modalità di dislocazione o smaltimento del materiale rimosso,
  - g) indicazione delle aree di dislocazione del materiale rimosso, se si prevede la sistemazione in aree prossime al serbatoio,
  - h) volume del materiale che si prevede di rimuovere dal serbatoio per ciascuna eventuale operazione di spurgo, con particolare riferimento agli spurghi specifici necessari per garantire il funzionamento degli organi di scarico e di presa,
  - i) volume di acqua da rilasciare e relativa portata media di ciascuna operazione di spurgo.

## **2. OPERAZIONI PREVISTE NELLA PERIZIA DI SPESA**

Al fine di consentire al Consorzio di Bonifica Terre d'Apulia di dotarsi del Progetto di gestione dell'invaso sul T.Locone previsto dal Decreto 30/06/2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, è stata redatta la presente perizia di spesa delle indagini e degli studi necessari per la redazione di detto piano.

Gli studi ed indagini previsti nella presente perizia sono i seguenti:

- a) Analisi e rilievi:
  - a1) rilievo batimetrico e monitoraggio periodico del fondo del serbatoio;
  - a2) analisi idrologica gestionale;
  - a3) prelievo ed analisi dei sedimenti e delle acque;
  - a4) analisi della torbidità;
  - a5) monitoraggio delle possibili fonti di inquinamento dei bacini.
  
- b) Coordinamento delle indagini e degli studi necessari esposti nella suddetta perizia.
  
- c) Redazione del Piano di gestione dell'invaso (in conformità alle linee guida fissate dal Decreto 30 giugno 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del

Territorio): sulla base delle risultanze delle indagini e degli studi suddetti, esso sarà così articolato:

- c1) individuazione delle modalità di sfangamento;
- c2) individuazione della utilizzazione dei sedimenti e loro destinazione;
- c3) valutazione dell'interrimento annuo;
- c4) individuazione degli interventi sul bacino per il contenimento dell'erosione e del trasporto solido superficiale;
- c5) programma di monitoraggio periodico, comprendente tra l'altro:
  - c5.1) rilevazioni batimetriche;
  - c5.2) analisi dei sedimenti e delle acque;
  - c5.3) piano di utilizzazione dei sedimenti;
  - c5.4) compatibilità delle acque accumulate con l'ecosistema di valle;
  - c5.5) modalità e tempistica dell'apertura dello scarico di fondo.

## **2.1 Fase 1: Analisi e rilievi**

### **a1) Rilievo batimetrico e monitoraggio periodico del fondo del serbatoio**

I rilievi batimetrici periodici verranno effettuati con ecoscandaglio da un battello, che si muoverà seguendo rotte rettilinee parallele a velocità molto bassa

Si pensa di utilizzare un ecoscandaglio con due diverse frequenze di segnale in modo che con una si possa rilevare la superficie dello strato melmoso, con la seconda si riesca a penetrare sino al fondo del lago pre invaso.

Successivamente, sarà possibile, confrontando misure effettuate in tempi diversi, rilevare le variazioni della morfologia del fondo dell'invaso e valutare l'interrimento nel tempo.

### **a2) Analisi idrologica gestionale**

La determinazione delle portate fluviali di piena e del loro tempo di ritorno richiede una elaborazione dei dati idrologici e territoriali. In genere, le misure di portata sono disponibili solo in un numero limitato di sezioni fluviali; al contrario delle misure di precipitazione sono disponibili in numerose località pressoché omogeneamente distribuite sui bacini idrografici di interesse. Pertanto si ritiene opportuno la costruzione di un modello afflussi/deflussi di tipo distribuito che fornisca le portate di piena, per assegnati tempi di ritorno, di una qualsivoglia sezione fluviale a partire dalla caratterizzazione pluviometrica della zona in termini di curve di possibilità pluviometrica.

L'analisi statistica sulle precipitazioni e quella sulle portate possono essere condotte utilizzando il modello probabilistico TCEV messo a punto dal CNR-GNDICI, o altro equivalente.

### **a3) prelievo ed analisi dei sedimenti e delle acque**

Le analisi dei parametri sotto indicati saranno effettuate in parte *in situ* per mezzo di una sonda multiparametrica, in parte in laboratorio, su campioni prelevati negli stessi punti in cui verranno effettuate le rilevazioni con la sonda multiparametrica.

I campioni di acqua saranno prelevati lungo la colonna d'acqua secondo le modalità previste dall'allegato 1 del Dlgs 152/99, per invasi aventi profondità compresa tra 5 e 50 m: un campione in superficie, uno a metà della colonna d'acqua ed uno sul fondo. Per il prelievo dei campioni verranno individuate 3 stazioni rappresentative dell'intero invaso: una in corrispondenza della torre di presa (L1), una verso la confluenza del T.Loconcello (L2), l'ultima nella parte mediana dell'invaso (L3).

Saranno effettuate le seguenti misure:

a31) misure in sito dei seguenti parametri: pH, conducibilità elettrica, temperatura, potenziale redox, ossigeno disciolto;

a32) esecuzione in laboratorio delle seguenti analisi chimiche: colore, SST, sodio, potassio, calcio, magnesio, rame, zinco, nichel, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, mercurio, ammoniaca, nitrati, nitriti, solfati, cloruri, fluoruri, fosfati, cianuri, idrocarburi policiclici aromatici, prodotti fitosanitari e biocidi, COD, idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati, idrocarburi aromatici clorurati, composti organici semivolatili;

a33) esecuzione in laboratorio delle seguenti analisi microbiologiche: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella.

I metodi da adoperare per la determinazione dei valori dei parametri sono quelli previsti dalle tabelle 2/A e 3/A dell'Allegato 2 del Dlgs 152/99, suggeriti dagli studi e dai risultati ottenuti dai gruppi di lavoro dell'APAT e dell'IRSA-CNR (2003). La frequenza dei campionamenti e delle indagini, inizialmente sarà all'incirca mensile, successivamente sarà semestrale come prescritto al punto 3.3.2.2 dell'Allegato 1 del Dlgs 152/99: una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione.

Per quanto riguarda i sedimenti depositatisi sul fondo del lago, verranno effettuati alcuni prelievi del fango in più punti del serbatoio, anche in relazione ai risultati batimetrici, su cui effettuare le seguenti analisi di laboratorio:

a34) analisi granulometrica, determinazione dei limiti di Atterberg, colore, SST, sodio, potassio, calcio, magnesio, rame, zinco, nichel, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, mercurio, ammoniaca, nitrati, nitriti, solfati, cloruri, fluoruri, fosfati, cianuri, idrocarburi policiclici aromatici, prodotti fitosanitari e biocidi, COD, idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati, idrocarburi aromatici clorurati, composti organici semivolatili, sostanza secca (105°C), residuo a 600°C, TOC;

a35) analisi microbiologiche: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella.

a4) analisi della torbidità;

La trasparenza sarà determinata mediante il disco di Secchi o altra apparecchiatura.

a5) monitoraggio delle possibili fonti di inquinamento dei bacini.

Sarà realizzato un catasto delle possibili fonti di inquinamento delle acque dell'invaso, rilevando le possibili sorgenti di inquinamento (impianti di trattamento degli scarichi urbani, scarichi industriali, ecc.) ricadenti nel bacino imbrifero del T.Locone.

## **2.2 Fase 2: Redazione del Piano di gestione dell'invaso**

Sulla base delle risultanze delle indagini e degli studi suddetti, verrà redatto il Piano di gestione dell'invaso, in conformità alle linee guida fissate dal Decreto 30 giugno 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, articolato come al precedente punto c.

## **2.3 Fase 3: Monitoraggio periodico**

Il programma di monitoraggio periodico comprende tra l'altro:

- c5.1) rilevazioni batimetriche;
- c5.2) analisi dei sedimenti e delle acque;

### 3. ELENCO PREZZI UNITARI

#### **P1** Analisi delle acque consistenti in:

- a3.1) misure in sito dei seguenti parametri: pH, conducibilità elettrica, temperatura, potenziale redox, ossigeno disciolto;
- a3.2) esecuzione in laboratorio delle seguenti analisi chimiche: colore, SST, sodio, potassio, calcio, magnesio, rame, zinco, nichel, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, mercurio, ammoniaca, nitrati, nitriti, solfati, cloruri, fluoruri, fosfati, cianuri, idrocarburi policiclici aromatici, prodotti fitosanitari e biocidi, COD, idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati, idrocarburi aromatici clorurati, composti organici semivolatili;
- a3.3) esecuzione in laboratorio delle seguenti analisi microbiologiche: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella.

Per ogni campione esaminato, comprensivo del campionamento e della misura:

euro millecento /cadauno                      € 1.100,00 /cad

#### **P2** Analisi dei sedimenti di fondo lago, consistenti in:

- a3.4) analisi granulometrica, determinazione dei limiti di Atterberg, colore, SST, sodio, potassio, calcio, magnesio, rame, zinco, nichel, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, mercurio, ammoniaca, nitrati, nitriti, solfati, cloruri, fluoruri, fosfati, cianuri, idrocarburi policiclici aromatici, prodotti fitosanitari e biocidi, COD, idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati, idrocarburi aromatici clorurati, composti organici semivolatili, sostanza secca (105°C), residuo a 600°C, TOC;
- a3.5) analisi microbiologiche: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella.

Per ogni campione esaminato, escluso il campionamento:

euro ottocentocinquanta /cadauno                      € 850,00 /cad

#### **P3** Prelievo di campioni di sedimenti dal fondo del lago, da eseguire con apposito campionatore, dalla barca di appoggio:

euro duecento /cadauno                      € 250,00 /cad

#### **P4** Acquisto di torbidimetro

euro mille /cadauno                      €1.000,00 /cad

### 3 STIMA DEI COSTI

#### 3.1 Fase 1 Analisi e rilievi

|  | quantità | prezzo    | Costo      |
|--|----------|-----------|------------|
| a <sub>1</sub> ) rilievo batimetrico e topografico del fondo del serbatoio | 1        | 36.000,00 | 36.000,00  |
| a <sub>2</sub> ) analisi idrologica gestionale                             | 1        | 12.000,00 | 12.000,00  |
| a <sub>31</sub> ) prelievo ed analisi delle acque                          | 3        | 1.100,00  | 3.300,00   |
| a <sub>32</sub> ) prelievo dei sedimenti                                   | 3        | 250,00    | 750,00     |
| a <sub>33</sub> ) analisi dei sedimenti                                    | 3        | 850,00    | 2.550,00   |
| a <sub>4</sub> ) acquisto torbidimetro                                     | 1        | 1.000,00  | 1.000,00   |
| a <sub>5</sub> ) monitoraggio delle possibili fonti di inquinamento        | 1        | 24.000,00 | 24.000,00  |
| b) Coordinamento indagini e studi  | 1        | 25.000,00 | 25.000,00  |
| c) Redazione piano di gestione   | 1        | 25.000,00 | 25.000,00  |
|  |          |           | 129.600,00 |

#### 3.2 Fase 2 Monitoraggio periodico per anni 3

|  | quantità | Prezzo   | Costo     |
|--|----------|----------|-----------|
| a <sub>1</sub> ) rilievo batimetrico e topografico del fondo del serbatoio | 3x1      | 5.000,00 | 15.000,00 |
| a <sub>31</sub> ) prelievo ed analisi delle acque                          | 3x3      | 1.100,00 | 9.900,00  |
| a <sub>32</sub> ) prelievo dei sedimenti                                   | 3x3      | 250,00   | 2.250,00  |
| a <sub>33</sub> ) analisi dei sedimenti                                    | 3x3      | 850,00   | 7.650,00  |
| a <sub>4</sub> ) analisi della torbidità                                   | 3x3      | 0,00     | 0,00      |
| b) Coordinamento indagini e studi  | 3x1      | 5.000,00 | 15.000,00 |
|  |          |          | 49.800,00 |

Il Tecnico Redattore

