

# “SERRA DEL CORVO”

## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico

Comune di Gravina in Puglia (BA)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE

STRATEGIES FOR WATER



Progettista: Ing. Luigi Lorenzo Papetti

### Misure di reinserimento e recupero ambientale a fine vita utile impianto



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	26/01/2022	E. Marchesi	C. Pasqua	L. Papetti
Codice commessa: 1373		Codifica documento: 1373-A-FN-R-03-0			

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OPERE COSTITUENTI L'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
2.1	Opera di presa di valle	4
2.2	Pozzo paratoie	4
2.3	Centrale in pozzo	4
2.4	Sottostazione elettrica	4
2.5	Vie d'acqua	5
2.6	Pozzo piezometrico	5
2.7	Finestra d'accesso intermedia	6
2.8	Bacino di monte	6
2.8.1	Opera di presa di monte	6
2.8.2	Sfioratore di superficie	6
2.8.3	Canale di drenaggio delle acque	6
2.9	Viabilità provvisoria e definitiva	7
<b>3</b>	<b>INTERVENTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO</b>	<b>8</b>
3.1	Considerazioni generali	8
3.2	Dismissione opera di presa di valle	8
3.3	Dismissione pozzo paratoie	9
3.4	Dismissione centrale e sottostazione elettrica	9
3.5	Dismissione pozzo piezometrico	10
3.6	Dismissione finestra d'accesso intermedia	10
3.7	Dismissione opera di presa di monte	11
3.8	Dismissione vie d'acqua	11
3.9	Dismissione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie	11
3.10	Dismissione opere di utenza	11
<b>4</b>	<b>INTERVENTI DI RECUPERO E REINSERIMENTO AMBIENTALE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO</b>	<b>13</b>
4.1	Considerazioni generali	13
4.2	Bacino di monte	13
4.2.1	Opzione 1: abbattimento del bacino	13
4.2.2	Opzione 2: riconversione del bacino	13
4.3	Recupero della viabilità adeguata	14
<b>5</b>	<b>TIPOLOGIA DI MATERIALI – SMALTIMENTI E RECUPERO</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>COMPUTO METRICO</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE</b>	<b>16</b>

## 1 INTRODUZIONE

L'articolo 12 del Decreto Legislativo n°387 del 29/12/2003 riporta come "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (...), nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione (...). Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto o, per gli impianti idroelettrici, l'obbligo alla esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale".

Il presente documento è redatto al fine di soddisfare le richieste del sopracitato articolo, definendo quindi le modalità di dismissione delle opere, il piano di recupero e di reinserimento ambientale relativi all'impianto di accumulo idroelettrico di Serra del Corvo, da realizzarsi tra l'esistente invaso di Serra del Corvo e un bacino di nuova costruzione in località Pozzo del Corvo, nel comune di Gravina in Puglia (BA), in caso di termine, decadenza o rinuncia della concessione.

Le valutazioni su metodologie di dismissione e/o recupero sono state effettuate ipotizzando che, al termine della concessione, nel caso in cui non siano verificate le condizioni per una prosecuzione della stessa, le opere e le strutture caratterizzanti l'impianto idroelettrico siano in buono stato. Questa ipotesi è solitamente verificata negli impianti idroelettrici correttamente dimensionati e gestiti, la cui vita utile è ben superiore alla normale durata di una concessione (tipicamente 30 anni); basti pensare alla presenza sul territorio italiano di numerosi impianti costruiti più di 100 anni fa, che si presentano attualmente in ottimo stato.

Pertanto, sono state suddivise le opere in due principali categorie: quelle che potenzialmente potranno avere un ulteriore pubblico impiego (una volta riqualificate e rese riutilizzabili) e quelle per cui invece si prevede il fine vita, con conseguente dismissione, chiusura e messa in sicurezza.

Qualora si dovesse dismettere l'impianto, sarà opportuno valutare nuovamente la suddivisione delle opere nelle due sopracitate categorie, anche a seguito del possibile modificarsi delle condizioni generali territoriali, delle valutazioni delle Autorità competenti e degli eventuali stakeholders coinvolti..

## **2 OPERE COSTITUENTI L'IMPIANTO**

### **2.1 OPERA DI PRESA DI VALLE**

All'interno dell'invaso esistente di Serra del Corvo verrà realizzata un'opera di presa orizzontale, costituita da un canale in calcestruzzo armato lungo circa 60 m, da cui parte una galleria in calcestruzzo armato che conduce al pozzo paratoie. Tale opera di presa si trova sulla sponda sinistra dell'invaso di Serra del Corvo, a 300 m circa dalla diga.

È previsto un abbassamento locale del terreno esistente di circa 15 m, tramite l'esecuzione di paratie di diaframmi. Sull'imbocco, avente sezione rettangolare larga 20 m ed alta 10,5 m, è applicata una griglia metallica utile ad evitare l'ingresso nelle vie d'acqua di materiale solido che potrebbe danneggiare le macchine idrauliche. A valle dell'imbocco è previsto un raccordo con la galleria avente sezione policentrica e diametro interno di 7,5 m.

### **2.2 POZZO PARATOIE**

Circa 50 m a monte dell'opera di presa di valle è prevista la presenza di un pozzo paratoie, in cui sono alloggiati due paratoie piane, che fungono da organi di intercettazione. Questo manufatto è profondo circa 28 m, ha un diametro interno pari ad 11 m, ed è suddiviso in due sezioni: una inferiore, in cui scorre l'acqua, ed una superiore, accessibile dall'alto tramite delle botole previste alla sommità del pozzo. Lungo il pozzo è presente un tubo aeroforo avente diametro di 0,5 m, che ha lo scopo di garantire il rientro d'aria necessario all'interno della galleria idraulica in caso di rapida chiusura delle paratoie.

### **2.3 CENTRALE IN POZZO**

La zona della centrale occupa una superficie rettangolare posta sulla sponda sinistra dell'invaso di Serra del Corvo, ed è collocata all'interno di un fabbricato avente dimensioni di circa 110 x 50 m, ed altezza pari a circa 22 m. Al di fuori dello stesso, dal lato che si rivolge verso il lago, sarà creato un terrapieno (avente altezza massima, nella sua porzione centrale, di circa 12 m), che sarà successivamente piantumato.

All'interno del fabbricato sono previsti due pozzi circolari intersecati di sezione trasversale di circa 1.900 m<sup>2</sup> e profondi 75 m dall'attuale piano campagna.

All'interno dei due pozzi, nella loro porzione inferiore, sono alloggiati due gruppi reversibili ad asse verticale. Un gruppo reversibile è sostanzialmente costituito dalla disposizione su un unico asse verticale di due componenti: una pompa-turbina e una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore.

All'interno dell'edificio della centrale saranno altresì presenti un carroponete, la quadri-stica elettrica di controllo e di potenza e l'impiantistica ausiliaria (impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggotamento delle acque di drenaggio, etc.).

### **2.4 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**

A Sud-Est dell'edificio della centrale, su una zona pianeggiante avente una superficie di circa 3.300 m<sup>2</sup>, è prevista l'installazione della sottostazione elettrica di tipo GIS, in cui

sono collocati due trasformatori elevatori e le apparecchiature elettriche ausiliarie (interuttori, sezionatori, TA e TV, etc.). Dalla sottostazione partirà una linea a 380 kV (lunga circa 12,5 km) che si collegherà alla sottostazione elettrica di "Gravina 380/150 kV" in progetto.

## 2.5 VIE D'ACQUA

Dall'opera di presa presso il bacino di monte, passando per la centrale in pozzo, fino all'opera di presa di valle, è prevista la realizzazione di una via d'acqua sotterranea avente sezione circolare e diametro interno di variabile tra i 7,5 ed i 7,6 m (ad eccezione delle biforcazioni presenti in prossimità della centrale). Tale condotta ha un'estensione pari a circa 2.500 m, e può essere distinta essenzialmente nei seguenti tratti:

- Un tratto verticale lungo circa 80 m, realizzato tramite un pozzo rivestito in calcestruzzo armato, avente diametro interno di 7,6 m.
- Un tratto orizzontale lungo circa 1.010 m, realizzato tramite una galleria a sezione policentrica (avente diametro interno di 7,5 m) rivestita in calcestruzzo armato, che unisce il vertice posto alla base dell'opera di presa del bacino di monte al pozzo piezometrico.
- Un tratto obliquo (avente pendenza pari al 13% circa) lungo circa 1.170 m, realizzato tramite virole metalliche avente diametro interno di 7,5 m intasate con calcestruzzo, che dalla base del pozzo piezometrico procede in direzione della centrale, fino alla biforcazione.
- Un tratto orizzontale lungo circa 110 m in cui la condotta principale presenta una biforcazione (necessaria per alimentare le due pompe-turbine) a monte della centrale ed un raccordo a valle dei diffusori delle macchine; in particolare, da monte verso valle, la condotta si biforca in due condotte metalliche aventi 5,3 m di diametro interno; a valle dei pozzi, le vie d'acqua sono realizzate tramite gallerie rivestite in calcestruzzo armato, avente sezione variabile.
- Un tratto verticale lungo circa 30 m, realizzato tramite un pozzo rivestito in calcestruzzo armato, avente diametro interno di 7,6 m.
- Un tratto orizzontale lungo circa 120 m, realizzato tramite una galleria a sezione policentrica (avente diametro interno di 7,5 m) rivestita in calcestruzzo armato, che unisce il pozzo descritto al punto precedente all'opera di presa di valle; dopo circa 40 m dall'inizio di questo tratto è presente il pozzo paratoie.

## 2.6 POZZO PIEZOMETRICO

A circa 1 km di distanza in direzione Sud-Ovest dal bacino di monte è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico, con diametro interno di 20 m ed una profondità di circa 100 m; in corrispondenza della sua base, nel punto in cui il pozzo è collegato alla galleria idraulica, è prevista una strozzatura di diametro pari a 4 m.

Il pozzo è quasi completamente interrato: presso la sommità è prevista la realizzazione di un locale alto circa 4 m. Tale edificio consente l'accesso agli operatori in caso di ispezione e manutenzione, ma soprattutto garantisce il corretto funzionamento del pozzo

piezometrico permettendo lo scambio di aria tra il pozzo e l'ambiente, attraverso apposite aperture. È prevista una recinzione che delimita il piazzale, affinché l'avvicinamento sia consentito unicamente agli addetti.

## **2.7 FINESTRA D'ACCESSO INTERMEDIA**

Una galleria pseudo-orizzontale (finestra di accesso) lunga circa 500 m, consentirà di intersecare la condotta idraulica a circa 400 m a monte del pozzo piezometrico ed a circa 600 m a valle dell'opera di presa di monte. Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada interpodereale esistente, ad Ovest rispetto al bacino di monte; tale spiazzo ha dimensione in pianta pari a circa 30 x 60 m. Al termine della finestra d'accesso sarà realizzata una porta stagna.

## **2.8 BACINO DI MONTE**

È prevista la realizzazione di un bacino artificiale (bacino di monte) presso un altopiano situato circa 3 km a Nord-Est dell'invaso di Serra del Corvo.

L'invaso è di forma pseudo-rettangolare di lunghezza 1.100 m e larghezza 550 m e l'altezza massima del rilevato (diga) è di circa 24 m.

Il coronamento è posto a quota 482,5 m s.l.m., ha uno sviluppo di circa 2.700 m, ed è largo 6 m; tale coronamento sarà accessibile tramite un raccordo con la viabilità esistente posta sul lato Est del bacino.

La diga è costituita da un rilevato di sezione trapezoidale in materiali sciolti, provenienti da cave di calcare ubicate nelle vicinanze del sito di progetto.

Il bacino è impermeabilizzato mediante un manto in conglomerato bituminoso, totalmente drenato.

Il volume utile del bacino è di circa 5.300.000 m<sup>3</sup> tra le quote di massima regolazione (480,10 m s.l.m.) e di minima regolazione (466,00 m s.l.m.). La quota di massimo vaso è pari a 486,60 m s.l.m. Il franco è di 1,90 m (sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0,5 m di altezza), calcolato secondo normativa vigente.

### **2.8.1 OPERA DI PRESA DI MONTE**

Presso il bacino di monte si prevede la realizzazione di un'opera di presa e restituzione a calice. Tale manufatto è costituito da una soglia di calcestruzzo di forma circolare, con diametro in sommità di 15 m, che convoglia le acque all'interno di una struttura verticale di diametro interno variabile, fino al raggiungimento del diametro di 7,6 m della condotta forzata.

### **2.8.2 SFIORATORE DI SUPERFICIE**

Sul lato Sud del bacino di valle è prevista la presenza di uno sfioratore di superficie largo 4 m, che consente di evacuare le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa.

### **2.8.3 CANALE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE**

A valle dello sfioratore di superficie è presente un canale largo circa 1,2 m e lungo circa 350 m, che ha il compito di recapitare le portate in uscita dallo sfioratore di superficie

presso un impluvio naturale (il cui recapito finale è l'invaso di Serra del Corvo). Dopo un breve tratto fuori terra di circa 50 m, il canale rimane interrato per circa 200 m, fino al ciglio del versante rivolto a Sud, per poi ritornare nuovamente all'aperto fino all'impluvio naturale.

## 2.9 VIABILITÀ PROVVISORIA E DEFINITIVA

Al fine di raggiungere le diverse aree di cantiere, necessarie per la costruzione dell'impianto, si prevede di realizzare una idonea viabilità che consenta il transito dei mezzi di cantiere. Al terminati dei lavori, tale rete di infrastrutture permetterà il raggiungimento delle diverse opere costituenti l'impianto per gli interventi di ispezione e manutenzione. Al fine di contenere gli impatti sul territorio, si è cercato di avvalersi per quanto possibile della viabilità esistente (prevedendone l'adeguamento), creando nuovi tratti stradali solo dove strettamente necessario.

Nelle tavole di progetto sono riportati quattro tratti di viabilità di cui si prevede l'adeguamento:

- Viabilità 1 (~2,8 km): tratto della SP79 che si estende tra lo svincolo della SS655 ed il coronamento della diga di Serra del Corvo
- Viabilità 2 (~1,9 km): tratto della "Contrada Basentello" che si separa dalla strada provinciale SP26 e che si dirige fino allo svincolo antecedente alla "Masseria Madonna del Piede" (posto a circa 250 m di distanza da detta masseria)
- Viabilità 3 (~1,8 km): tratto della viabilità secondaria che dalla "Contrada Basentello" raggiunge l'imbocco della finestra d'accesso intermedia, presso l'area di cantiere "Finestra intermedia"
- Viabilità 4 (~2,4 km): tratto della "Contrada S. Antonio" (o strada comunale SC8) che si separa dalla strada provinciale SP52 e, dirigendosi verso Sud, costeggia il bacino di monte

È invece da prevedere la realizzazione di due nuovi tratti stradali:

- Viabilità 5 (~ 800 m): viabilità che dalla SP26 raggiunge la centrale
- Viabilità 6 (~ 700 m): viabilità che tra il termine del tratto della sopracitata "viabilità 4" raggiunge il pozzo piezometrico

Sia per i tratti di viabilità da adeguare che per quelli da creare *ex novo*, si prevede di realizzare tratti stradali di tipo F (strada urbana).

### 3 INTERVENTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO

#### 3.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Le opere realizzate, vista la loro natura e posizione, risultano spesso facilitare le operazioni di dismissione e/o reinserimento; la maggior parte è infatti sotterranea, quindi non visibile dalla superficie e poco impattante a livello paesaggistico e ambientale.

Si sottolinea come questo sia possibile grazie alle scelte fatte in fase progettuale; importanti sforzi sono stati intrapresi al fine di realizzare tutte le componenti dell'impianto di Serra del Corvo in contesti e posizioni che comportassero il minor impatto ambientale, studiando quindi il territorio ed i suoi vincoli, il suolo con le sue caratteristiche e materiali costituenti.

*In primis* si procederà a smantellare e rimuovere tutte le componenti impiantistiche presenti nei vari locali tecnici e camere, così come le apparecchiature idrauliche (i.e., paratoie, pompe-turbine, meccanismi di movimentazione).

La maggior parte del lavoro si concentrerà nella rimozione dei quadri elettrici, apparecchiature di controllo, impiantistica ausiliaria, carroponte, etc., presenti in centrale. Il tutto avverrà grazie al lavoro di tecnici specializzati.

Una volta conclusa la fase di svuotamento delle varie zone dell'impianto, si deciderà come trattare tutte quelle opere che si presume non possano avere un riutilizzo futuro. Nei seguenti paragrafi con il termine "dismissione" si descriverà la procedura di definitiva chiusura e messa in sicurezza di tutti quei locali, condotte, costruzioni, etc. che si pensa non possano avere un successivo utilizzo pubblico: verranno chiusi, sigillati, resi inaccessibili e quindi non pericolosi e/o danneggiabili.

Tutti i processi di dismissione seguono la logica dell'introdurre il minore effetto negativo possibile per l'ambiente circostante. È facile intuire come per elementi ancorati nel sottosuolo (i.e., opere di sostegno delle opere sotterranee, condotta forzata metallica intasata con calcestruzzo) la soluzione meno impattante sia la chiusura e la messa in sicurezza rispetto alla rimozione, la quale non potrebbe prescindere da importanti scavi, lavori, movimentazioni e modifiche del terreno.

#### 3.2 DISMISSIONE OPERA DI PRESA DI VALLE

In fase di dismissione dell'impianto, si prevede di rimuovere le griglie presso l'imbocco, demolire le parti emergenti dell'opera di presa (parti di diaframmi in calcestruzzo armato) e sigillare l'imbocco (nella parte più esterna) tramite un getto in calcestruzzo armato.

La depressione locale di circa 15 m (rispetto al profilo del terreno *ante operam*), realizzata per garantire un'adeguata sommergenza dell'opera di presa, sarà nuovamente riempita ed il fondo rimodellato fino a raggiungere una condizione *ante operam*: qualsiasi elemento emergente non giustificato dalla morfologia naturale del fondale sarà demolito e tutto il materiale non conforme a quello naturalmente presente sarà rimosso.



Seguendo il principio di minor impatto ambientale introdotto nel § 3, la galleria compresa tra l'opera di presa appena sigillata ed il pozzo paratoie sarà lasciata intatta, in quanto resa sicura dagli interventi sopradescritti e non accessibile.

### 3.3 DISMISSIONE POZZO PARATOIE

Il pozzo paratoie verrà diviso in due parti, tramite sigillatura del livello inferiore, attraverso il quale era previsto il flusso d'acqua durante la gestione ordinaria dell'impianto. Risulta difficile pensare che la parte inferiore della camera paratoie di monte possa essere ri-convertita o riutilizzata in futuro, considerando anche la posizione e difficoltà nell'accedervi.

Per quanto riguarda la parte sommitale, valutando la soluzione adottata che già in fase di progettazione era stata pensata per ridurre al minimo l'impatto sul territorio (presenza di botole, e senza alcun locale fuori terra) e la presenza di una recinzione protettiva, potrebbe non essere necessario l'abbattimento dei pochi elementi fuori terra. Nel caso si ritenga necessario che anche questi elementi vengano rimossi, si potrà procedere in tal senso e dunque ripristinare quanto possibile, valutando l'opportunità di mantenere solo un'area recintata con accesso e tutto quanto strettamente necessario a monitoraggi e ispezioni. Questo ingresso consentirà l'esecuzione di visite ispettive volte a monitorare lo stato di consistenza dell'opera dismessa, così da poter rilevare eventuali fenomeni di degrado che possono compromettere la stabilità della struttura dismessa.

### 3.4 DISMISSIONE CENTRALE E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Come anticipato al § 3.1 si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, idrauliche presenti nei pozzi in cui è ubicata la centrale e nell'edificio posto a loro copertura. È consigliato prelevare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

Dovrà essere rimosso il terrapieno (terreno vegetale) posto a fianco dell'edificio della centrale (lato lago), preferendo la via del riutilizzo rispetto al conferimento in discarica. Dopodiché si procederà alla rimozione dell'edificio che ospita la centrale e delle relative apparecchiature annesse (quali ad esempio sistemi di ventilazione, impianti di illuminazione, impianti antincendio, etc.). Solo a completamento dello smantellamento della centrale, il carroponte sarà smantellato e trasportato altrove (sarà da privilegiare la via del riutilizzo).

Relativamente ai pozzi, si effettuerà un'ispezione per valutare se è necessario eseguire interventi di messa in sicurezza degli stessi, a cui seguirà l'esecuzione di tali interventi. Dopodiché, sarà realizzata una copertura di altezza ridotta (di pochi metri) finalizzata a sigillare i pozzi, e tutto quanto strettamente necessario a monitoraggi e ispezioni; la dimensione in pianta sarà pari a circa 70 x 40 m. Gli ingressi consentiranno l'esecuzione di visite ispettive volte a monitorare lo stato di consistenza dell'opera dismessa, così da poter rilevare eventuali fenomeni di degrado che possono compromettere la stabilità della struttura. Presso l'area della centrale a Nord-Ovest dei pozzi (*erection bay*) si

prevede la rimozione della platea di calcestruzzo e la stesa di terreno vegetale (eventualmente piantumabile), salvo per una minima area di sosta utilizzata dai mezzi adibiti all'ispezione dei pozzi. La stessa procedura di rimozione della platea in calcestruzzo e stesa di terreno vegetale, eventualmente piantumabile, sarà eseguita per l'area della sottostazione elettrica.

Si prevede che, della viabilità realizzata appositamente per la centrale (la sopracitata "Viabilità 5"), sarà conservato il tratto che dalla SP26 raggiunge l'*erection bay* (l'area pianeggiante a Nord-Ovest dei pozzi) passando ad Ovest rispetto ai pozzi stessi (lunghezza pari a circa 550 m), in modo da consentire l'accesso agli ingressi del pozzo paratoie dei pozzi della centrale. Si prevede di dismettere il tratto di viabilità rimanente, ossia quello che dalla biforcazione della viabilità raggiunge l'*erection bay* passando dal lato Est dei pozzi (lunghezza di circa 250 m).

### 3.5 DISMISSIONE POZZO PIEZOMETRICO

Per il pozzo piezometrico si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari.

Dopodiché, si procederà a smantellare l'edificio posto alla sommità del pozzo stesso.

Sarà eseguito un tampone in calcestruzzo armato presso la strozzatura al piede del pozzo piezometrico (ossia presso il raccordo del pozzo con la galleria idraulica), e si procederà con l'intasamento del pozzo, profondo circa 100 m, tramite il materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del rilevato del bacino di monte (materiale calcareo).

Infine, si eliminerà la recinzione, si rimuoverà la viabilità realizzata appositamente per raggiungere il pozzo piezometrico (la sopracitata "Viabilità 6") e sarà prevista una stesa di terreno vegetale in modo da rendere il terreno nuovamente coltivabile, riportando dunque l'area d'interesse del pozzo piezometrico allo stato *ante operam*.

### 3.6 DISMISSIONE FINESTRA D'ACCESSO INTERMEDIA

Nella finestra d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in essa alloggiati, si effettuerà un'ispezione per valutare se è necessario eseguire interventi di messa in sicurezza della stessa, a cui seguirà l'esecuzione di tali interventi. Al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m. Sarà da prevedere un ingresso finalizzato a consentire visite ispettive a cadenza annuale per valutare lo stato di consistenza dell'opera, al fine di monitorare eventuali fenomeni di degrado che si potrebbero generare dopo la dismissione. Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della galleria, che potrà essere utilizzato come area di sosta. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche procedere con una parziale risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato per una sistemazione del terreno in piena sicurezza, lasciando tuttavia accessibile l'accesso all'ingresso utile per l'ispezione.

### 3.7 DISMISSIONE OPERA DI PRESA DI MONTE

Tramite la finestra d'accesso intermedia, si accederà all'interno della galleria idraulica, e verrà eseguito un setto in calcestruzzo armato avente spessore di 2 m in corrispondenza dell'intersezione con la via d'acqua dal lato di monte.

Accedendo alla sommità dell'opera di presa, si prevede di intasare tale pozzo (profondo circa 80 m) ed il tratto di via d'acqua compreso fra l'opera di presa stessa e la finestra d'accesso intermedia con materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del bacino di monte (materiale calcareo). Dopodiché sarà impermeabilizzata la sommità del pozzo, verrà depositato ed opportunamente compattato del terreno vegetale per almeno 1.5 m di spessore, il che consentirà un completo ripristino dell'area allo stato *ante operam*.

### 3.8 DISMISSIONE VIE D'ACQUA

Come descritto nel precedente paragrafo, il tratto di galleria idraulica presente a monte della finestra d'accesso intermedia sarà riempito con materiale derivante dalla demolizione del rilevato del bacino di monte. Dopodiché si procederà a realizzare una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m per poter separare il tratto di via d'acqua intasata dal tratto restante (che si estende dalla finestra d'accesso intermedia alla centrale in pozzo).

In seguito alla definizione di tutti gli interventi riportati nei capitoli precedenti, tutti i possibili accessi alle vie d'acqua risultano sigillati e il terreno circostante reinserito nel contesto paesaggistico-naturale *ante operam*. Non è necessario rimuovere la condotta forzata ed il canale di scarico, sempre in considerazione di voler privilegiare l'intervento meno impattante.

### 3.9 DISMISSIONE CANALE DI DRENAGGIO DELLO SFIORATORE DI SUPERFICIE

Sia le opere fuori terra che il tratto interrato del canale di drenaggio dello sfioratore saranno demolite e conferite in discarica. Dopodiché si procederà alla stesa di terreno vegetale in modo da riportare l'area interessata da questo elemento alla condizione *ante operam*.

### 3.10 DISMISSIONE OPERE DI UTENZA

Prima di iniziare i lavori in argomento verrà accertata con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, sarà disposta la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato in altre parti del progetto o disposto diversamente dalla Direzione dei Lavori mediante ordine di servizio, saranno selezionati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione dei Lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto, a qualunque distanza, dei materiali di scarto secondo le disposizioni specifiche di legge.

L'impianto in progetto dovrà perciò essere completamente smantellato alla fine della sua vita utile, nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- Disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica
- Smantellamento della SU 150/380 kV
- Ripristino area di stazione
- Recupero linea AT interrata
- Ripristino delle aree di passaggio del cavo AT
- Ripristino delle aree dell'elettrodotto aereo AT (aree sostegni, strade di cantiere)

Le strade esistenti adattate alla fase di cantiere e ripristinate in fase di esercizio, non saranno smantellate a meno delle bretelle che si distaccano dalle vie già tutt'ora esistenti. Esse manterranno le dimensioni ed il tipo della fase di esercizio.

Le operazioni di smontaggio verranno completate con il trasporto di tutte le apparecchiature elettromeccaniche dismesse presso la sede della Committente. Le parti metalliche ed in plastica verranno conferite poi ad un impianto di recupero secondo le normative vigenti. Le linee elettriche e tutti gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione saranno completamente rimossi. Le modalità del recupero e l'indicazione dell'impianto saranno segnalate dalla proponente all'atto della dismissione.

## **4 INTERVENTI DI RECUPERO E REINSERIMENTO AMBIENTALE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO**

### **4.1 CONSIDERAZIONI GENERALI**

Per tutte le parti d'impianto, opere e locali non citate nel § 3 si descrivono nel seguente paragrafo le procedure di recupero e reinserimento ambientale previste al termine della concessione di esercizio.

Per queste opere, vista la posizione ed il potenziale riutilizzo, non è stata predisposta la chiusura e messa in sicurezza; questo significa che un nuovo utilizzo pubblico è previsto e consigliato, così da ridurre l'impatto globale della dismissione dell'impianto e consegnare alla comunità questi beni.

In particolare, il bacino di monte è l'opera più significativa a livello visivo e ambientale di tutto l'impianto. Nel capitolo seguente saranno valutate le due alternative principali: il completo abbattimento o la riconversione per altri scopi.

### **4.2 BACINO DI MONTE**

#### **4.2.1 OPZIONE 1: ABBATTIMENTO DEL BACINO**

Questa opzione è certamente la più onerosa, data la complessità delle operazioni ed i volumi di materiali da movimentare.

In fase di ripristino ambientale dell'area, dopo aver svuotato completamente l'invaso, si procederà in primo luogo a rimuovere il manto impermeabilizzante realizzato in conglomerato bituminoso sui paramenti interni del bacino.

L'elemento più significativo di cui si dovrà predisporre l'abbattimento è la "diga"; questa risulta costituita da un rilevato di materiali sciolti, provenienti da cave di materiale calcareo. In questo documento non si approfondisce la metodologia di abbattimento, operazione chiaramente complessa e delicata, e soggetto ad una valutazione che sarà necessariamente affrontata in fase di eventuale dismissione.

Essendo tutto il materiale costituente la diga prelevato da cave di materiale calcareo (avente quindi caratteristiche geomeccaniche migliori di quelle originariamente presenti nel sito), è possibile riutilizzarlo direttamente per la modellazione del terreno, al di sopra del quale stendere materiale vegetale in modo da rendere nuovamente coltivabile un'area molto estesa.

#### **4.2.2 OPZIONE 2: RICONVERSIONE DEL BACINO**

Tale soluzione, avente minori costi ed impatti sul territorio, potrebbe fornire al comune di Gravina in Puglia la possibilità di utilizzare questo bacino per altri scopi, dopo opportune misure di messa in sicurezza (differenti in funzione del nuovo scopo a cui destinare il bacino).

Si deve in primo luogo far presente che, dismettendo l'impianto, non sarà possibile utilizzare il bacino come riserva idrica, in quanto esso sarebbe completamente disconnesso dal lago di Serra del Corvo.

Possono essere quindi degne di valutazione ipotesi per un riutilizzo del bacino vuoto: si potrebbe ragionare sulla realizzazione di un parco acquatico (piscine, scivoli e giochi

d'acqua) integrato con un parco attrezzato, con presenza di campi sportivi (calcio, pallacanestro, pallavolo, tennis, atletica, etc.), eventualmente ricavando degli spalti sui paramenti interni del bacino, aree pic-nic e parco giochi per bambini. Queste possibilità prescindono comunque dalla sistemazione dell'opera di presa a calice (§ 3.7).

#### **4.3 RECUPERO DELLA VIABILITÀ ADEGUATA**

Come descritto al § 2.9, l'accesso alle diverse parti e luoghi dell'impianto è stato possibile grazie all'adeguamento e miglioramento della viabilità esistente (in particolare di quattro tratti, per un totale di circa 9 km), così da assicurare un transito sicuro ai mezzi di cantiere. Si fa ulteriormente presente che, durante la fase di progettazione dell'impianto, si è tenuto conto della viabilità esistente e della lunghezza dei tratti da adeguare e migliorare, secondo il principio di minor impatto ambientale che ha accompagnato tutto il progetto.

Pertanto è previsto di mantenere questi tratti di viabilità inalterata, andando solo a sanare eventuali problemi o danni dati dal suo normale utilizzo e normale deperimento.

## 5 TIPOLOGIA DI MATERIALI – SMALTIMENTI E RECUPERO

Come riportato nei precedenti paragrafi è prevista, per i materiali e componenti utilizzati nella realizzazione dell'impianto di Serra del Corvo, una rimozione (abbattimento opere civili, apparecchiature elettriche, idrauliche, oleodinamiche, etc.), un riutilizzo in sito (per i terreni costituenti la diga, necessari a rimodellare il terreno) o una chiusura e messa in sicurezza (essenzialmente per le opere sotterranee).

Per quanto riguarda i materiali e componenti rimossi si prevede una selezione e differenziazione, come previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., al fine di procedere ad un corretto riciclo, riutilizzo in altri impianti, invio ad impianti di smaltimento autorizzati.

Non sono previste misure di mitigazione ambientale o di risanamento del sito in quanto l'impianto idroelettrico ha un impatto pressoché nullo, non provocando alcun tipo di inquinamento atmosferico (non si generano fumi, vapori, etc.) e di falda (non si generano infiltrazioni in quanto il bacino sarà impermeabilizzato).

Per quanto riguarda lo smaltimento delle pompe-turbine, dei generatori, di tutte le componenti elettriche ed idrauliche (come ad esempio quadri, paratoie, valvole, griglie, etc.) si presuppone possibile un pressoché totale riciclo dei materiali utilizzati.

I vari elementi saranno inviati presso idonee piattaforme, le quali si occuperanno del recupero delle parti in acciaio, ferro, plastica, etc. e del conclusivo invio a discarica delle modeste quantità di materiale rimasto inutilizzabile.

Il materiale in calcestruzzo derivante dagli eventuali abbattimenti delle opere civili sarà inviato ad impianti di riciclaggio di inerti da demolizione.

In conclusione, si riportano nella seguente tabella i codici C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) dei possibili materiali derivanti dalla dismissione dell'impianto.

Codice C.E.R.	Descrizione
13.01.12*	oli per circuiti idraulici, facilmente biodegradabili
16.02.16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 03 02	miscele bituminose
17 04 01	rame, bronzo, ottone
17 04 05	ferro e acciaio
17.04.07	metalli misti
17.04.11	cavi elettrici
17.09.04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione non pericolosi

Tabella 1 – Codici C.E.R. dei rifiuti previsti in fase di dismissione

## 6 COMPUTO METRICO

Dismissione opera di presa di valle	1.700.000 €
Dismissione pozzo paratoie	500.000 €
Dismissione centrale in caverna e sottostazione elettrica	2.700.000 €
Dismissione pozzo piezometrico	1.300.000 €
Dismissione finestra d'accesso intermedia	350.000 €
Dismissione opera di presa di monte	500.000 €
Dismissione vie d'acqua	1.350.000 €
Dismissione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie	100.000 €
Dismissione bacino di monte*	53.300.000 €
Dismissione opere di utenza	1.450.000 €
	-----
<b>Complessivamente</b>	<b>63.250.000 €</b>

(\*nel computo, per quanto riguarda il bacino di monte, è stata presa in considerazione l'opzione 1" descritta al § 4.2.1, ossia la demolizione del rilevato ed il ripristino *ante operam* dell'area)

## 7 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

Nella seguente tabella è riportata una stima del cronoprogramma relativo alle fasi attuative di dismissione:

OPERE DA DISMETTERE	MESI																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Opera di presa di valle	■	■	■	■														
Pozzo paratoie			■	■	■													
Centrale e sottostazione elettrica	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Bacino di monte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Canale drenaggio sfioratore superficie				■	■													
Vie d'acqua					■	■												
Opera di presa di monte							■	■										
Finestra d'accesso intermedia									■	■								
Pozzo piezometrico						■	■	■										
Opere di utenza	■	■	■	■	■													





Tel: +39 030 3702371 – Mail: [info@frosionext.com](mailto:info@frosionext.com) - Sito: [www.frosionext.com](http://www.frosionext.com)  
Via Corfù 71 - Brescia (BS), CAP 25124  
P.Iva e Codice fiscale: 03228960179