

Impianto "PESCOPAGANO"

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità

Comune di Pescopagano (PZ)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE

STRATEGIES FOR WATER



Progettista: Ing. Luigi Lorenzo Papetti

Piano di dismissione, misure di reinserimento e recupero ambientale



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PROGETTO PRELIMINARE	04/06/2021	E. Marchesi	L. Papetti	

Codice commessa: 1295

Codifica documento: 1295-A-FN-R-03-0

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	OPERE COSTITUENTI L'IMPIANTO	4
2.1	Opera di presa di monte	4
2.2	Pozzo paratoie	4
2.3	Pozzo piezometrico	4
2.4	Camera pozzo piezometrico	4
2.5	Galleria di accesso alla camera pozzo piezometrico	5
2.6	Vie d'acqua	5
2.7	Centrale in caverna	6
2.8	Gallerie di accesso alla centrale	6
2.9	Cunicolo sbarre e sottostazione elettrica	6
2.10	Bacino di valle	6
2.10.1	Opera di presa di valle	7
2.10.2	Sfioratore di superficie	7
2.10.3	Scarico di fondo	7
2.11	Deviazione del torrente Ficocchia	7
2.12	Deviazione del torrente Vallone del Piano	8
2.13	Viabilità provvisoria e definitiva	8
3	INTERVENTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO	8
3.1	Dismissione opera di presa di monte	9
3.2	Dismissione pozzo paratoie a pozzo piezometrico	9
3.3	Dismissione centrale in caverna e galleria d'accesso	10
3.4	Dismissione caverna alla base del pozzo piezometrico e corrispondente galleria d'accesso	10
3.5	Dismissione cunicolo sbarre	11
3.6	Dismissione opera di presa di valle	11
3.7	Dismissione condotta forzata	11
4	INTERVENTI DI RECUPERO E REINSERIMENTO AMBIENTALE DELLE OPERE AL TERMINE DELLA CONCESSIONE DI ESERCIZIO	11
4.1	Bacino di valle "Pescopagano"	11
4.1.1	Opzione 1: abbattimento del bacino	12
4.1.2	Opzione 2: riconversione del bacino	12
4.2	Recupero della viabilità	13
5	TIPOLOGIA DI MATERIALI – SMALTIMENTI E RECUPERO	13

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 Pescopagano, da realizzarsi tra l'esistente invaso di Saetta e un bacino di nuova costruzione in località Convento di San Lorenzo, nel comune di Pescopagano (PZ), 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, attualmente in ottimo stato di salute.

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.

Quando effettivamente si dovrà dismettere l'impianto sarà opportuno valutare nuovamente la suddivisione delle opere nelle due sopracitate categorie, anche a seguito del probabile modificarsi, oltre che delle condizioni generali territoriali, anche degli interessi dei vari enti locali, portatori di interessi, autorità governanti il territorio che in fase di scrittura del presente documento è impossibile prevedere.

2 OPERE COSTITUENTI L'IMPIANTO

Si riassumono le opere di cui è prevista la realizzazione per l'impianto di accumulo idroelettrico di Pescopagano.

2.1 OPERA DI PRESA DI MONTE

All'interno dell'invaso esistente di Saetta verrà realizzata un'opera di presa orizzontale, costituita da un canale in calcestruzzo armato lungo circa 65 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 Saetta, a 200 m circa dalla diga.

È previsto un abbassamento locale del terreno esistente di circa 6 m, tramite l'esecuzione di paratie di diaframmi. Sull'imbocco, avente sezione rettangolare larga 12 m ed alta 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 circolare e diametro interno di 4,4 m.

2.2 POZZO PARATOIE

Circa 50 m a valle dell'opera di presa è prevista la presenza di un pozzo paratoie, in cui sono alloggiati due paratoie piane, che fungono da organi di intercettazione. Questo manufatto è alto circa 20 m, ha un diametro interno pari ad 8 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 1 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 POZZO PIEZOMETRICO

A circa 1 km di distanza in direzione Nord dal pozzo paratoie è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico, con DN 6.800 mm ed altezza di circa 60 m; in corrispondenza della sua base, nel punto in cui il pozzo è collegato alla condotta forza DN 4.400 mm è prevista una strozzatura di diametro pari a 1,8 m.

Il pozzo è quasi completamente interrato: presso la sommità è prevista la realizzazione di un locale alto circa 3,5 m, ricavato in un piazzale a lato della strada. Tale edificio consente l'accesso agli operatori in caso di ispezione e manutenzione e garantisce il corretto 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.

2.4 CAMERA POZZO PIEZOMETRICO

Alla base del pozzo piezometrico si prevede la realizzazione di una camera con soffitto a volta avente una pianta di circa 12 · 40 m ed un'altezza di massima di circa 16,5 m. Questa camera contiene il raccordo tra la condotta forzata (metallica all'interno di questa camera) ed il pozzo piezometrico, un passo d'uomo per consentire l'ispezione della galleria in calcestruzzo armato a monte (fino al pozzo paratoie) e del tratto verticale

realizzato con virole metalliche intasate con calcestruzzo, ed un ascensore per consentire l'accesso degli operatori al vertice inferiore del tratto verticale citato (in cui è presente un passo d'uomo, tramite cui ispezionare 2.500 m circa di condotta forzata in direzione della centrale, fino alla biforcazione).

L'ascensore è collocato a fianco del tratto verticale della condotta forzata: entrambe le opere sono collocate all'interno di un unico pozzo.

2.5 GALLERIA DI ACCESSO ALLA CAMERA POZZO PIEZOMETRICO

L'accesso alla camera posta alla base del pozzo piezometrico sarà possibile tramite una galleria lunga circa 220 m avente pendenza di circa 10 %. Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada esistente, a Est rispetto alla camera sotterranea. La sagoma prevista ha un'altezza massima di 7 m ed una larghezza di 8 m. Ai lati della galleria sarà previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (illuminazione, cavi per alimentazione elettrica, etc.).

2.6 VIE D'ACQUA

Dall'opera di presa presso il bacino di Saetta, passando per il pozzo paratoie, il pozzo piezometrico, la centrale fino al bacino di valle, è prevista la realizzazione di una via d'acqua sotterranea avente sezione circolare e diametro interno di 4,4 m (ad eccezione delle biforcazioni presenti in prossimità della centrale). Tale condotta ha un'estensione pari a circa 4.500 m, e può essere distinta essenzialmente nei seguenti tratti:

- un tratto orizzontale lungo circa 55 m, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che unisce l'opera di presa al pozzo paratoie;
- un tratto suborizzontale, lungo circa 1.100 m e con pendenza del 2% circa, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che collega il pozzo paratoie alla caverna presente alla base del pozzo piezometrico;
- un tratto suborizzontale di raccordo lungo circa 40 m, realizzato con virole metalliche all'interno della caverna posta alla base del pozzo piezometrico;
- un tratto verticale lungo circa 290 m, realizzato tramite virole metalliche intasate con calcestruzzo;
- un tratto obliquo lungo circa 2.450 m e con pendenza pari all'8%, realizzato tramite virole metalliche intasate con calcestruzzo, che dal vertice inferiore del tratto verticale citato al punto precedente procede in direzione della centrale, fino alla prima biforcazione;
- un tratto lungo circa 140 m in cui la condotta principale subisce due serie di biforcazioni (necessarie per la connessione con le 4 macchine idrauliche previste in centrale: 2 turbine e 2 pompe), e due serie di raccordi; in particolare, da monte verso valle la condotta si biforca in due condotte metalliche poggiate su selle aventi diametro interno di 3 m, che a loro volta si biforcano in condotte metalliche poggiate su selle aventi diametro interno pari a 1,6 m; a valle delle macchine idrauliche si prevedono gallerie rivestite in calcestruzzo aventi diametro interno di 3 m, che dopo due serie di raccordi si ricongiungono in un'unica galleria;

- un tratto lungo circa 390 m ed avente pendenza del 10%, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che dal termine dei raccordi citati al punto precedente raggiunge il bacino di valle.

2.7 CENTRALE IN CAVERNA

La centrale è in caverna, con quota d'ingresso pari a 422,40 m s.l.m., ad una profondità di circa 140 m dal piano campagna; ha un'altezza di circa 30 m (con soffitto a volta) ed ha una pianta di 107 · 20 m.

All'interno della centrale saranno alloggiati due gruppi ternari ad asse orizzontale (con turbina di tipo Francis), due carroponti, la quadristica elettrica di controllo e di potenza e l'impiantistica ausiliaria (impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggotamento delle acque di drenaggio, etc.).

2.8 GALLERIE DI ACCESSO ALLA CENTRALE

L'accesso alla centrale in caverna sarà possibile tramite una galleria lunga circa 900 m avente pendenza di 7,5 %. Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada esistente, a Nord-Ovest rispetto alla centrale in caverna. La sagoma prevista ha un'altezza di circa 8 m ed una larghezza di 8 m. Sulla sommità della galleria verrà previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (illuminazione, ventilazione, cavi per alimentazione elettrica, etc.).

2.9 CUNICOLO SBARRE E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

L'allacciamento della centrale alla rete elettrica è consentito da sbarre collocate all'interno di un cunicolo sotterraneo, di lunghezza pari a circa 400 m, avente pendenza del 17 % circa, ed una sezione con soffitto a volta larga 5 m ed alta 5 m, che collega la coppia di motori-generatori ai trasformatori elevatori situati nella sottostazione elettrica prevista presso il bacino di valle (a Nord rispetto alla centrale in caverna).

La realizzazione della sottostazione è prevista in prossimità del coronamento dell'invaso di valle, sul lato Est del bacino. Sarà realizzato uno sbancamento tale per cui si abbia una superficie pianeggiante di dimensioni pari a circa 100 · 50 m, al cui interno saranno collocati due trasformatori elevatori e le ulteriori apparecchiature elettriche a corredo (interruttori, sezionatori, TA e TV, etc.). Dalla sottostazione partirà una linea 380 kV che si collegherà all'esistente linea RTN "Matera – Santa Sofia" di Terna S.p.A.,.

2.10 BACINO DI VALLE

In corrispondenza della valle situata circa 4 km a Nord dell'invaso di Saetta, è prevista la realizzazione di un bacino artificiale.

L'invaso è di forma pseudo-rettangolare avente lati indicativamente pari a 400 e 200 m; le scarpate relative agli scavi ed ai paramenti interni ed esterni hanno pendenza di 1:2,5. Il bacino di valle è delimitato da sistemazioni di sponde vallive e da un rilevato arginale. Il coronamento è posto a quota 489 m s.l.m., ha uno sviluppo di circa 1.200 m, ed è largo 6 m; tale coronamento sarà accessibile tramite un raccordo con la viabilità esistente posta a Nord-Est del bacino.

La diga è costituita da un rilevato in materiali sciolti, in parte provenienti dagli scavi, da trattare per diminuire la percentuale di passante al 200 del vaglio ASTM, ed in parte provenienti da cave di calcare ubicate nelle vicinanze del bacino.

Le sponde vallive, ove costituenti parte del bacino, vengono regolarizzate rispettando le pendenze naturali dei declivi esistenti, regolarizzandole.

Il bacino è impermeabilizzato mediante un manto in conglomerato bituminoso, totalmente drenato. Il manto di tenuta è di caratteristiche differenti tra fondo e sponde naturali e rilevato arginale.

Il volume utile del bacino è di circa 764.000 m³ tra le quote di massima regolazione (486,50 m s.l.m.) e di minima regolazione (468,00 m s.l.m.). La quota di massimo invaso è pari a 486,75 m s.l.m.. Il franco è di 2,25 m (sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0,5 m di altezza), calcolato a norma.

2.10.1 OPERA DI PRESA DI VALLE

Sul lato Sud del bacino di valle è prevista la realizzazione dell'opera di presa di valle, tramite la realizzazione di un manufatto che segue la pendenza di arrivo della galleria rivestita in calcestruzzo armato proveniente dalla centrale (avente inclinazione pari al 10%). È previsto un raccordo in calcestruzzo armato per il passaggio dalla sezione quadrata dell'imbocco a quella circolare della galleria. Sull'imbocco è prevista l'installazione di una griglia metallica utile ad evitare l'ingresso nelle vie d'acqua di materiale solido che potrebbe danneggiare le macchine idrauliche.

2.10.2 SFIORATORE DI SUPERFICIE

Sul lato Sud-Ovest del bacino di valle è prevista la presenza di uno sfioratore di superficie largo 4 m, che consente di convogliare nella canale deviatore del torrente Ficocchia le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa.

2.10.3 SCARICO DI FONDO

Sul lato Nord del bacino di valle, è presente uno scarico di fondo, utile allo svuotamento del bacino, che scarica i volumi d'acqua nell'alveo del torrente Ficocchia.

Il manufatto è parzialmente immerso nelle argille di fondazione della diga, ed è accessibile dalla viabilità prevista a valle della diga (lato Nord). La condotta di scarico è in acciaio da 1.000 mm di diametro ed è lunga circa 300 m, posta al di sotto del cunicolo di accesso, completamente cementata ed immersa nelle argille consolidate della fondazione.

La presa nel serbatoio è dotata di una griglia metallica (trash rack) e da una panconatura seguita da una saracinesca, entrambe poste in una camera di manovra posta al di sotto del fondo del bacino, in modo che la condotta di scarico al di sotto della diga sia permanentemente vuota.

2.11 DEVIAZIONE DEL TORRENTE FICOCCHIA

Il bacino di valle occuperà parzialmente l'alveo del torrente Ficocchia. La dimensione del bacino ha reso necessaria la realizzazione di un'opera di incanalamento del torrente all'interno di un canale artificiale in calcestruzzo, previsto sul lato Ovest del bacino di valle.

Questo canale, lungo circa 600 m ed avente una pendenza pari a circa 6,5 %, è costituito da un canale in calcestruzzo avente sezione rettangolare larga 14 m ed alta 7 m.

2.12 DEVIAZIONE DEL TORRENTE VALLONE DEL PIANO

Il bacino di valle occuperà parzialmente l'alveo del torrente Vallone del Piano. Tale corso d'acqua, in corrispondenza del bacino di valle, sottende un bacino imbrifero di circa 5 km².

Si realizzerà quindi un canale che devierà l'alveo del corso e recapiterà l'acqua nel torrente Ficocchia, circa 800 m a monte rispetto al punto di confluenza attuale.

Questo canale deviatore, lungo circa 260 m ed avente una pendenza pari a circa 3 %, è costituito da un canale in calcestruzzo avente sezione rettangolare larga 3,5 m ed alta 3,2 m.

2.13 VIABILITÀ PROVVISORIA E DEFINITIVA

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: alcuni tratti si rendono necessari sia per la fase di cantiere che per la fase di normale esercizio dell'impianto, mentre altri tratti solo per la fase di cantiere.

Le opere costituenti l'impianto sono raggiungibili attraverso viabilità attualmente esistenti (viabilità secondarie, strade sterrate ad uso agricolo o forestale), ma alcune di esse devono essere opportunamente adeguate in modo che sia consentito il transito dei mezzi di cantiere in piena sicurezza. Sono pertanto previsti allargamenti, miglioramenti del fondo stradale, ampliamento di raggi di curvatura della viabilità esistente ed interventi localizzati (come muri di sottoscarpa e muri di controripa).

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

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 è possibile grazie alle scelte fatte in fase progettuale; importanti sforzi sono stati intrapresi al fine di realizzare tutte le componenti dell'impianto di Pescopagano in situazioni 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 e camere, così come le apparecchiature idrauliche (paratoie, turbine, pompe, meccanismi di movimentazione, etc.).

La maggior parte del lavoro si concentrerà nella rimozione dei quadri elettrici, apparecchiature di controllo, impiantistica ausiliaria, carroponte, etc. presenti nella centrale sotterranea. Il tutto avverrà grazie al lavoro di tecnici specializzati, che potranno utilizzare la galleria di accesso per rimuovere i macchinari.

Le altre parti di impianto dove sono presenti dei componenti e opere impiantistiche sono il pozzo paratoie e la caverna alla base del pozzo piezometrico precedentemente descritti. Anche in questo caso la rimozione e allontanamento sarà svolto dai tecnici specializzati.

Una volta terminata la fase di svuotamento dei vari luoghi 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 quindi 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 (opere di sostegno delle opere sotterranee, condotta forzata metallica intasata con calcestruzzo, etc.) sia meno impattante la sola chiusura e messa in sicurezza rispetto alla rimozione, la quale non potrebbe prescindere da importanti scavi, lavori, movimentazioni e modifiche del terreno.

3.1 DISMISSIONE OPERA DI PRESA DI MONTE

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 5 m (rispetto al profilo del terreno *ante operam*), realizzata per garantire un'adeguata sommersa 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 e non accessibile.

3.2 DISMISSIONE POZZO PARATOIE A POZZO PIEZOMETRICO

Il pozzo paratoie ed il pozzo piezometrico, una volta liberati dalle componenti impiantistiche e dalle diverse apparecchiature, tra cui le più importanti sono quelle idrauliche, saranno sigillati e resi sicuri tramite gettate di cemento armato in corrispondenza dei loro accessi, sempre che non si manifesti un interesse pubblico nel mantenerle allo stato costruttivo per altri fini.

Il pozzo paratoie verrà diviso in due parti, tramite sigillatura del livello inferiore, attraverso la 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 riconvertita o riutilizzata in futuro, vista anche la posizione e difficoltà nell'accedervi. Per quanto riguarda la parte sommitale, considerando la soluzione adottata che già in fase di progettazione era stata pensata per ridurre 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 pochi elementi vengano rimossi, si potrà procedere in tal senso, rimuovendo pertanto il tubo aeroforo, gli elementi in calcestruzzo emergenti, per procedere al sigillo delle due botole tramite getti in calcestruzzo armato.

Per il pozzo piezometrico si procederà a sigillare e porre in sicurezza il suo tratto sporgente dal terreno. I conci di tubazione metallica ed i corrispettivi anelli di rinforzo, essendo intasati con calcestruzzo nella roccia circostante, saranno lasciati in sito. La presenza di una recinzione protettiva potrebbe non rendere necessario l'abbattimento delle parti d'opera fuori terra.

Per entrambi gli elementi, la decisione di abbattere o meno sarà discussa con le amministrazioni locali, così da raggiungere la soluzione per tutti più soddisfacente.

In entrambi gli interventi, una volta sigillate e poste in sicurezza le entrate tramite gettate di cemento armato, sarà necessario rimodellare il terreno, così da coprire qualsiasi elemento eventualmente rimasto a vista, procedere alla ricostruzione della situazione *ante operam* e rinaturalizzazione del versante.

3.3 DISMISSIONE CENTRALE IN CAVERNA E GALLERIA D'ACCESSO

Come anticipato nel § 3 si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, idrauliche presenti in centrale. È consigliato prelevare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc..

Nella galleria d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in essa alloggiati (utilizzati per i servizi quali illuminazione, ventilazione, etc.); al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato, che ne impedirà definitivamente l'accesso. Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della ex galleria, che potrà essere utilizzato come area di sosta. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche procedere con la risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato per una sistemazione del terreno in piena sicurezza.

3.4 DISMISSIONE CAVERNA ALLA BASE DEL POZZO PIEZOMETRICO E CORRISPONDENTE GALLERIA D'ACCESSO

Per la caverna alla base del pozzo piezometrico è prevista la completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche ed elettromeccaniche. Non sarà invece apportata alcuna modifica alla condotta forzata ed al pozzo piezometrico.

Nella galleria d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in essa alloggiati (utilizzati per i servizi quali illuminazione, ventilazione, etc.); al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato, che ne impedirà definitivamente l'accesso. Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della ex galleria, che potrà essere utilizzato come area di sosta. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche

procedere con la risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato per una sistemazione del terreno in piena sicurezza.

3.5 DISMISSIONE CUNICOLO SBARRE

Come per la galleria d'accesso alla centrale, anche per il cunicolo sbarre, una volta rimosse le sbarre in essa contenute e gli altri elementi asportabili (tubazioni, cavi elettrici, etc.), sarà sigillato l'ingresso utilizzando le metodologie descritte nei paragrafi precedenti, così da non permettere l'accesso e porre in sicurezza l'opera.

3.6 DISMISSIONE OPERA DI PRESA DI VALLE

Innanzitutto verrà rimossa la griglia posta a protezione dello scarico di fondo, quindi si procederà a riempire la depressione locale entro cui questa era posta, così da avere un fondo del bacino continuo.

L'imbocco della condotta sarà sigillato ed il fondo rimodellato, così da renderlo coerente a quello presente nel suo intorno. Si rimanda al § 4.1 la trattazione della eventuale rimozione del conglomerato bituminoso utilizzato per impermeabilizzare il bacino e la modellazione dello stesso. Per il resto delle azioni da intraprendere sul bacino di valle, si rimanda a quanto esposto nel § 4.

3.7 DISMISSIONE CONDOTTA FORZATA

In seguito alla definizione di tutti gli interventi riportati nei capitoli precedente, tutti i possibili accessi alla condotta forzata, partendo dalla presa nel bacino esistente di Saetta, passando per il pozzo piezometrico, fino allo scarico nell'invaso di valle risultano sigillati e il loro terreno circostante reinserito nel contesto paesaggistico-naturale *ante operam*. Non è necessario rimuovere la condotta forzata, sempre in considerazione di voler privilegiare l'intervento meno impattante.

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

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 un significativo bene.

4.1 BACINO DI VALLE "PESCOPAGANO"

Il bacino di valle è l'opera più significativa a livello visivo e ambientale di tutto l'impianto. Essenzialmente, sono possibili due alternative: il completo abbattimento del bacino e la riconversione del bacino per altri scopi.

4.1.1 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 in parte dagli scavi ed in parte da cave di materiale calcareo. In questo documento non si approfondisce la metodologia di abbattimento, operazione chiaramente complessa e delicata, e soggetto di una valutazione che sarà necessariamente affrontata in fase di eventuale dismissione. Essendo tutto il materiale costituente la diga prelevato dallo scavo del sito stesso, o comunque da cave di materiale calcareo (avente quindi caratteristiche geomeccaniche migliori di quelle originariamente presenti nel sito), è possibile riutilizzarlo direttamente per la modellazione del fondo e dei versanti, al fine di ottenere una situazione geomorfologica simile a quella precedente la realizzazione dell'opera.

Una volta ottenute delle superfici simili a quelle *ante operam* si stenderà su di esse un terreno adeguato allo sviluppo della vegetazione tipica dell'appennino meridionale, contesto in cui il sito è inserito. Questa fase di sviluppo della vegetazione potrà essere velocizzata piantando direttamente piante, arbusti ed altri elementi tipici della flora presente prima della costruzione (o di migliore qualità, in accordo con quanto stabilito con le autorità competenti).

Particolare attenzione dovrà essere posta alla sicurezza idrologica dell'area in esame. Si prevede di demolire i canali deviatori in calcestruzzo dei corsi d'acqua (Ficocchia e Vallone del Piano). La risistemazione del terreno mirata al ripristino della morfologia precedente alla realizzazione del bacino consentirà nuovamente ai corsi d'acqua di fluire in libertà all'interno della valle.

4.1.2 OPZIONE 2: RICONVERSIONE DEL BACINO

Tale soluzione, certamente avente minori costi ed impatti sul territorio, potrebbe fornire al comune di Pescopagano 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 può ipotizzare infatti un riutilizzo del bacino come laghetto adibito alla pesca sportiva, o comunque ad uso ricreativo. Dopo aver sigillato l'opera di presa e restituzione presente sul fondale dell'invaso tramite getti in calcestruzzo, sarebbe necessario rimuovere la deviazione del torrente Vallone del Piano affinché le acque in esso fluenti vengano recapitate nel bacino. In tal caso potrebbe essere necessario adeguare lo scarico di superficie affinché possa smaltire la portata di piena in arrivo da tale torrente (l'intervento dovrà essere studiato con maggiore dettaglio, ma si tratterà in ogni caso di un intervento localizzato e non di grande impatto, considerando che il bacino imbrifero del torrente è ridotto, e conseguentemente la portata di piena è contenuta). Per quanto riguarda il

ricambio d'acqua, si potrà valutare di prelevare parte delle acque dal torrente Ficocchia e di lasciare parzialmente aperto lo scarico di fondo. Inoltre, le aree adibite alla sottostazione elettrica ed alla casa di guardia potranno essere utilizzate come parcheggi e punti di ristoro.

Oltre allo scopo ricreativo, potrebbe essere utile convertire il bacino a scopo antincendio: deviando il corso del torrente Vallone del Piano nel bacino e adeguando i dispositivi di scarico, si garantirebbe la presenza di una riserva d'acqua da cui attingere in caso di incendio di aree boscate nelle vicinanze.

Possono essere degne di valutazione anche altre ipotesi per un riutilizzo del bacino vuoto: si potrebbe realizzare 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. In tal caso, è necessario sigillare l'opera di presa e restituzione, lasciare inalterate le deviazioni dei corsi d'acqua esterni al bacino, mentre lo scarico di fondo potrà essere utilizzato come sistema di drenaggio delle acque che ricadono all'interno del bacino.

4.2 RECUPERO DELLA VIABILITÀ

Come descritto al § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** l'accesso alle diverse parti e luoghi dell'impianto è stato possibile grazie all'adeguamento e miglioramento della viabilità esistente, 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 la 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 Pescopagano, 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 scarichi diversi dall'acqua).

Per quanto riguarda lo smaltimento delle turbine, dei generatori, di tutte le componenti elettriche ed idrauliche (come ad esempio quadri, paratoie, valvole, griglie, etc.) si pre-suppone 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