



Sede Legale:
Via Lamarmora 230, 25124 Brescia
Sede direzionale e amministrativa:
Corso di Porta Vittoria 4, 20122 Milano
A2A-DGE-BGT-IMI-SII

Pratica:	10222	Riattivazione Pompaggio Orichella
Documento:	10222-C-OR-KOR-A-PN-802-0	
Note:	—	

IMPIANTO IDROELETTRICO DI:

ORICHELLA

CENTRALE DI:

ORICHELLA

OGGETTO:

*Impianto di Pompaggio di Orichella
Centrale di Orichella
Interventi finalizzati alla Riattivazione del Pompaggio*

TITOLO:

Piano di gestione delle materie

CONSULENTI:



Il Progettista:

Dott. Ing. Marco Braghini



Il Consulente Ambientale:

Dott. Ing. Massimo Sartorelli

DOCUMENTO N°:

-

CONCESSIONARIO:



Il Project Manager:

Dott. Ing. Roberto Castellano

Il Legale Rappresentante:

Dott. Ing. Roberto Scottoni

TIPO DOCUMENTO:

VALUTAZIONE

			GRAIA			A2A	
2							
1							
0	30/06/2023	Prima emissione	S. Bonatto	G. Gentili	M. Sartorelli	L. Turconi	R. Castellano
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Indice

1.	Premessa	2
2.	Riferimenti normativi	3
3.	Area di progetto	6
4.	Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici	8
4.1	Campagna indagini ISMES 1986	10
4.2	Campagna indagini integrativa Geotecna Progetti 2010-2011	11
4.3	Sopralluoghi CESI (febbraio 2013 e maggio 2014)	12
5.	Attività di progetto	14
6.	Attività di scavo	15
6.1	Sintesi dei volumi e metodologie di scavo	15
7.	Caratterizzazione geochimica	16
7.1	Indicazioni normative per la gestione delle terre e rocce da scavo	16
7.2	Piano delle indagini ambientali	16
7.3	Parametri chimici	17
7.4	Formazione dei campioni	17
8.	Aree di deposito temporaneo e individuazione dei siti di conferimento	19

1. Premessa

La Società A2A S.p.A. è proprietaria e gestisce gli impianti idroelettrici dell'asta idraulica situata in Sila (province di Cosenza e Crotona in Calabria), costituita da invasi e prese che alimentano le centrali di Orichella, Timpagrande e Calusia.

Il presente documento fa parte del Progetto per la riattivazione dell'impianto di pompaggio della centrale idroelettrica di Orichella, sita nel comune di San Giovanni in Fiore (CS) e Cotronei (KR).

L'attuale impianto della centrale di Orichella è stato progettato e realizzato negli anni '80 del XX secolo con due gruppi ternari pompa – turbina Francis – alternatore (ciascuno da circa 76 MW in generazione e circa 27 MW in pompaggio) e tutte le opere civili annesse; la centrale è alimentata dalle acque in arrivo dal serbatoio dell'Ampollino, che rappresenta anche il recettore del pompaggio. L'invaso di valle è costituito dal lago di Orichella detto anche di "quota 800".

Nel corso del tempo la sezione di pompaggio venne messa fuori servizio dai precedenti gestori degli impianti, pur permanendo vigenti le disposizioni degli Atti Concessori che consentono di sollevare mediante pompaggio la risorsa idrica raccolta nell'invaso di Orichella a "quota 800" per immetterla nel serbatoio dell'Ampollino.

Oggigiorno risulta quanto mai opportuno prospettare una riattivazione del pompaggio, allo scopo di contribuire efficacemente alla evoluzione del sistema elettrico italiano, che deve adeguarsi ai cambiamenti imposti dal recente pacchetto di misure "Fit for 55" e dalla necessità di diminuire la dipendenza dai combustibili fossili, anche assecondando gli obiettivi prospettati da TERNA nel "Rapporto Adeguatezza Italia 2022" dedicato alle problematiche della rete elettrica.

Allo scopo di aumentare la flessibilità del sistema di pompaggio Orichella-Ampollino e delle sottostanti centrali di Timpagrande e Calusia, viene prospettata l'eventuale possibilità di convogliare le acque derivate direttamente verso valle in alternativa al pompaggio già assentito dai predetti atti concessori. Viene altresì prospettato il ripristino della componentistica dedicata al pompaggio all'interno dei Gruppi elettromeccanici, adottando le più moderne caratteristiche tecnologiche.

Il presente documento costituisce la Relazione sulla gestione delle materie, in riferimento al progetto. L'obiettivo dello studio è quello di fornire indicazioni per la corretta gestione del materiale da scavo nell'ambito del progetto, in conformità con le previsioni progettuali dell'opera e nel rispetto della normativa vigente. In particolare, con riferimento alla tutela dell'ambiente e del territorio, l'ipotesi progettuale per la gestione del materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione delle opere in progetto prevede in parte il riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione per la sistemazione morfologica delle aree interessate, come previsto dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e dal recente DPR 13 giugno 2017 n.120 e, per la quota restante, l'invio in idoneo sito nel rispetto del regime legislativo vigente per conformità dei suoli alle CSC previste dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.); oppure per i materiali di scavo qualificati come rifiuti l'invio a idoneo sito di conferimento autorizzato ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.

2. Riferimenti normativi

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati" del D. Lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano, le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina.

In particolare, sono esclusi dalla disciplina rifiuti:

- Il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica dei siti contaminati (comma 1 lettera b);
- il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è escavato (comma 1 lettera c).

Inoltre, il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter (Art. 185 comma 4).

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) del comma 1 dell'art 184 ter del d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Come previsto dal comma 3 del citato art. 184 ter, nelle more dell'adozione del regolamento comunitario o del decreto ministeriale sulla specifica tipologia di rifiuto, i materiali che conservano la qualifica di rifiuto possono essere sottoposti ad operazioni di recupero in via ordinaria (con autorizzazione dell'impianto nel rispetto dell'articolo 208 del D. Lgs. 152/2006) o secondo le modalità previste dal DM 5 febbraio 1998 che individua i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero.

L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione.

Nel caso il terreno oggetto dello scavo risulti contaminato, si applicano, invece, le procedure dettate dal Titolo V in materia di bonifica dei siti contaminati (articoli 239-253 del D. Lgs. 152/2006).

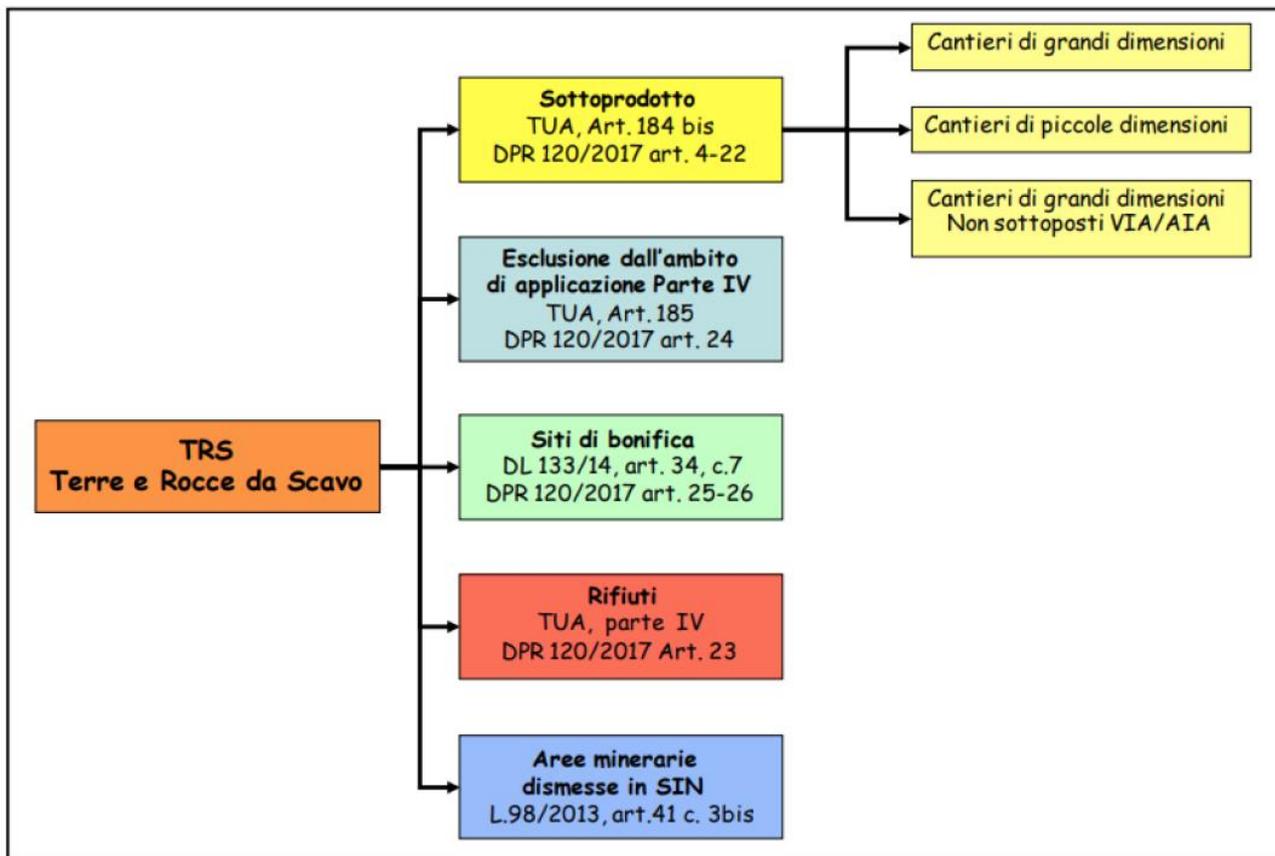


Figura 1: schema di riferimento per la qualifica e gestione delle terre e rocce da scavo

Il DPR 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto – legge 12 settembre 2014, n 133, convertito, con modificazioni, della legge 11 novembre 2014, n. 164” è il regolamento che racchiude in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, abrogando, a decorrere della data di entrata in vigore del regolamento stesso, le seguenti norme:

- a) decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio del mare 10 agosto 2012, n. 161, recante “Regolamento sulla disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- b) articolo 41, comma 2, del decreto-legge 21 giugno 2013, n.69 convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato “disposizioni in materia ambientale”;
- c) articolo 41-bis, del decreto-legge 21 giugno 2013, n.69 convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato “Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo”;
- d) l’articolo 184-bis, comma 2-bis, del decreto 3 aprile 2006, n. 152, rubricato “Sottoprodotti”.

Con il D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 la definizione di terre e rocce da scavo è dettagliata all’Art. 2, comma 1, lettera C) come segue: “il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, tra le quali: scavi generali (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al titolo V, della Parte IV, del D.lgs. n.152, per la specifica destinazione d’uso”.

I criteri da rispettare per una corretta gestione del materiale da scavo possono essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

- a) Ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:
- Riutilizzo nello stesso sito di produzione come previsto dall'Art.185, comma 1, lett. C) del TUA e dal D.P.R. 120/2017 dove precisa che la non contaminazione è verificata per via analitica (art. 24);
 - Riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione come sottoprodotto come previsto all'art.184-bis e dal D.P.R. 120/2017 art 4-22;
 - Smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato disciplinato dal TUA, parte IV e dal DPR 120/2017 Art. 23 per il solo deposito temporaneo;
- b) Volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
- Cantieri di piccole dimensioni - volumi inferiori a 6.000 m³;
 - Cantieri di grandi dimensioni - volumi maggiori a 6.000 m³;
- c) Assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
- d) Presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

3. Area di progetto

Il lago Ampollino è localizzato nei comuni di Aprigliano e San Giovanni in Fiore in provincia di Cosenza, Taverna, in provincia di Catanzaro e Cotronei in provincia di Crotona. Il bacino di Orichella si trova in comune di San Giovanni in Fiore (CS) e Cotronei (KR).



Figura 2: inquadramento delle aree di progetto, limiti comunali e provinciali

L'invaso di Orichella viene formato dallo sbarramento del fiume Ampollino, affluente in destra idrografica del fiume Neto che sfocia sul versante ionico; il corso superiore del fiume Ampollino è a sua volta sbarrato dalla diga di Trepidò che forma l'invaso di Ampollino. Quest'ultimo raccoglie le acque di un ampio bacino allacciato che comprende il lago Arvo e le invia all'invaso di Orichella. Il bacino imbrifero diretto sotteso dal serbatoio di Orichella ha un'area di circa 85 km², dei quali 77 km² sono regolati dall'invaso di Ampollino; la porzione allacciata ha un'area di circa 357 km², di cui circa 191 km² derivati dalla parte alta del corso del Neto e di alcuni suoi affluenti, 30 km² dall'invaso di Migliarite sul fiume Tacina, 84 km² dall'invaso dell'Arvo (che sbarrata la parte superiore del fiume Arvo e riceve le acque dal torrente Frappia) e 52 km² dall'invaso del Savuto (che sbarrata l'omonimo fiume che sfocia sul versante tirrenico) e le cui acque sono pompate verso il lago Arvo.

Il serbatoio di Orichella alimenta l'impianto di Timpagrande, al quale giungono anche le acque dell'invaso di Migliarite e delle acque del fiume Neto.

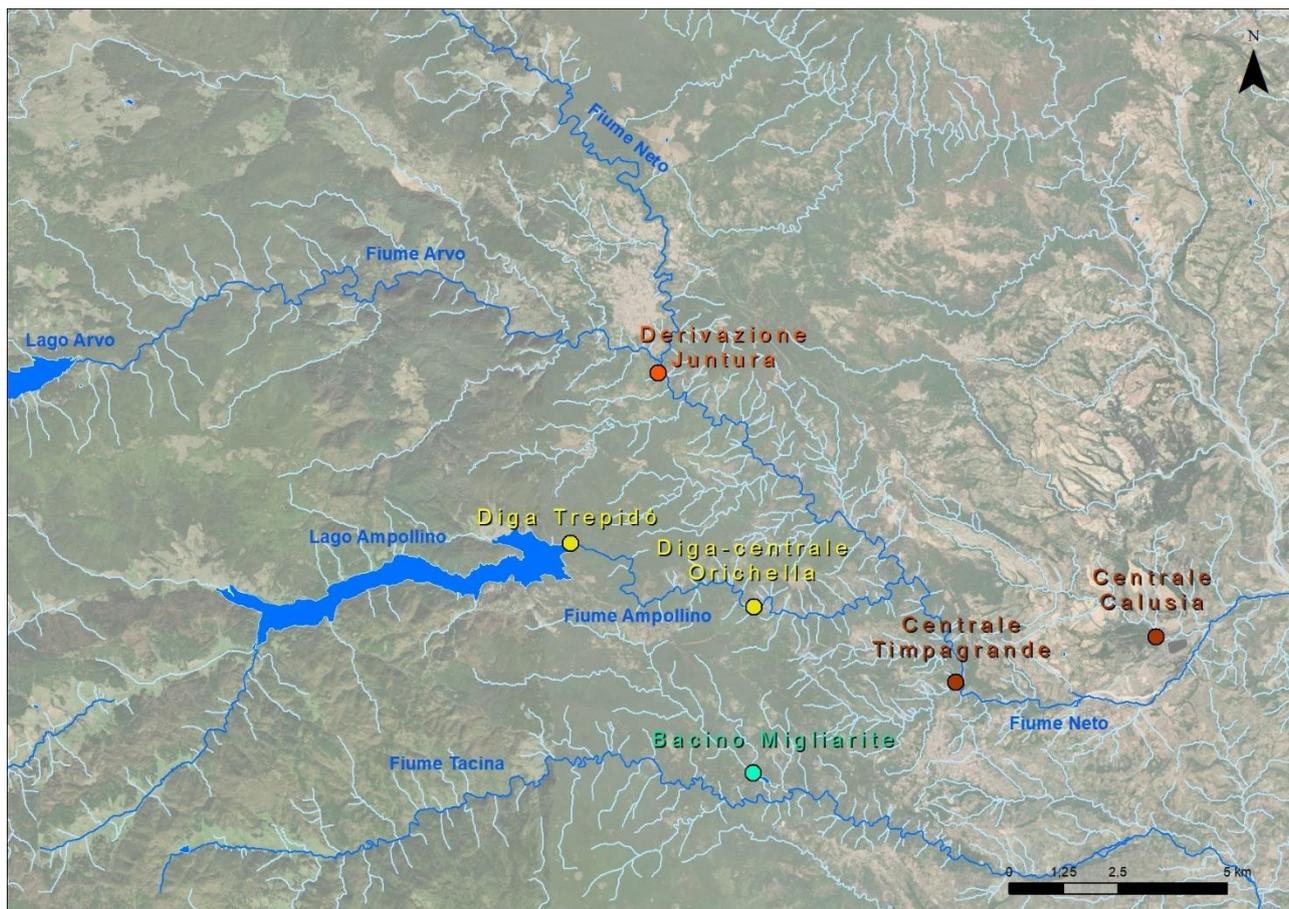


Figura 3: inquadramento generale degli impianti idroelettrici del Sistema ORTICA

Le tre centrali idroelettriche in cascata della Sila, denominate rispettivamente di Orichella, di Timpagrande e di Calusia costituiscono la cosiddetta asta idraulica OR.TI.CA. Le centrali sono regolate in testa dai due serbatoi dell'Arvo e dell'Ampollino. Esse inoltre utilizzano i deflussi dei fiumi Arvo ed Ampollino, entrambi affluenti di destra del Neto; quelli del torrente Frappia, convogliati nel lago Arvo; quelli dell'alto corso del fiume Tacina, derivati in gronda a Li Rinusi; quelli del fiume Savuto, convogliati nel Lago Ampollino mediante un impianto di pompaggio di gronda dall'invaso del Savuto. Limitatamente agli ultimi due salti (Timpagrande e Calusia), utilizzano anche la portata fluente dal fiume Neto, convogliata nel bacino di modulazione di Orichella, ubicato a valle della centrale dell'omonimo impianto.

4. Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici

A livello regionale l'area della diga di Orichella si ubica nell'Arco Calabro Peloritano. Con questa definizione ci si riferisce in letteratura al complesso edificio a falde di ricoprimento che si estende dai confini settentrionali della Calabria fino ai Monti Peloritani nella Sicilia orientale, al centro del Mar Mediterraneo.

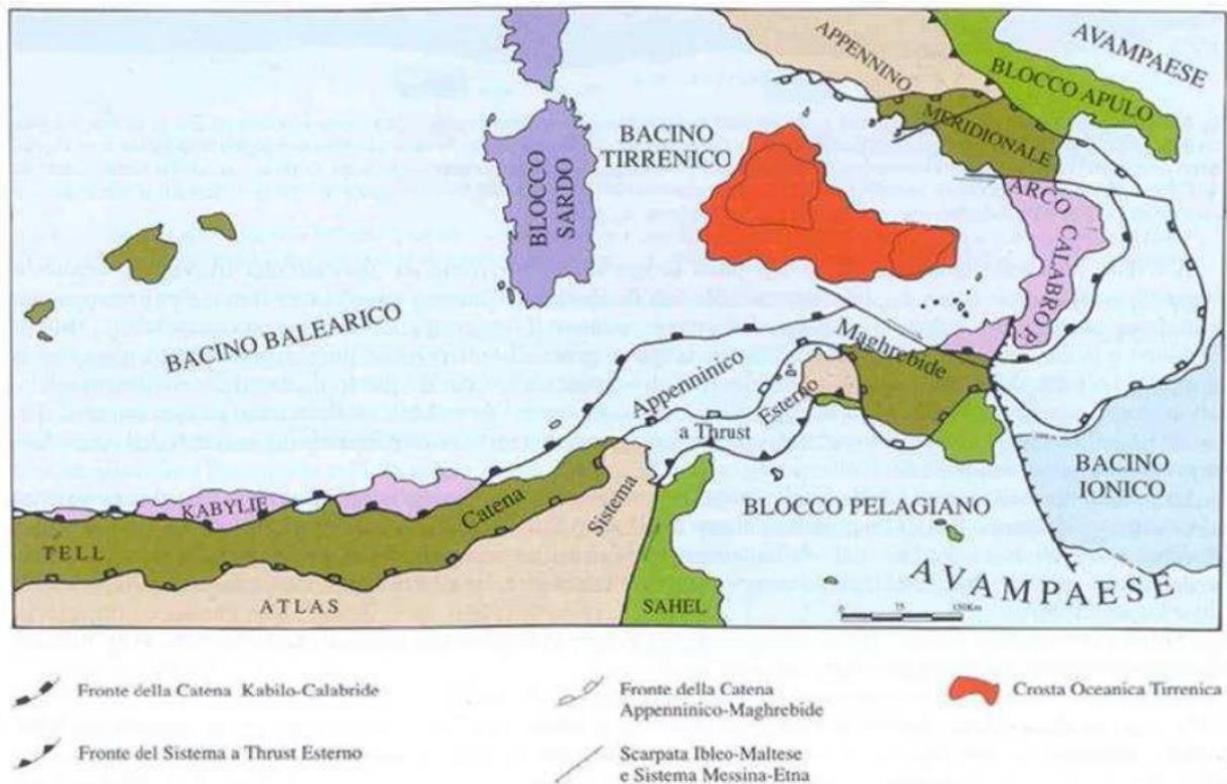


Figura 4: l'Arco Calabro – Peloritano nell'evoluzione tettonica del Mediterraneo centrale (da: Lentini et alii, 2005, mod. in Mandaglio, 2010)

L'Arco Calabro-Peloritano presenta una struttura a blocchi originatasi in seguito alla tettonica plio-pleistocenica e sovrimposta alla struttura a falde determinatasi durante le fasi deformative oligo-mioceniche (Ghisetti, 1979; Ghisetti & Vezzani, 1979). La segmentazione a blocchi è legata alla presenza di due gruppi di faglie, uno parallelo alle direttrici strutturali della catena, l'altro trasversale. Il primo gruppo segue la curvatura dell'arco, passando da direzioni N-S a direzioni NE-SW ed E-W. L'altro interrompe la continuità della catena, delimitando delle strutture di sprofondamento, in corrispondenza delle quali avviene la curvatura dell'arco (Ghisetti, 1979). Questo gruppo passa da direzioni ENE-WSW a E-W, ESE-WNW e NE-SW. I diversi blocchi sono caratterizzati da un'evoluzione neotettonica diversa.

Il sito in cui è posizionato l'impianto di Orichella è invece costituito dalle magmatiti, che sono rappresentate da granodioriti passanti a graniti ed a tonaliti, spesso a megacristalli di plagioclasti e /o K-feldspato, microgranodioriti a due miche, apliti, apliti-pegmatiti, porfidi. Le grandodioriti passanti a tonaliti e graniti hanno generalmente grana mediominuta e sono formate da plagioclasti, biotite, quarzo-feldspato. I plagioclasti (con maggior frequenza), ma anche il K-feldspato, tendono a dare megacristalli (M. Gariglione, Silvana Mansio). Vi possono essere muscovite ed anfibolo, oltre a cordierite, localizzata essenzialmente lungo un'ampia fascia (vari km) al contatto con le metamorfite.

La Carta Litologica raggruppa in una sola unità rocce intrusive acide e metamorfiche di medio ed alto grado.

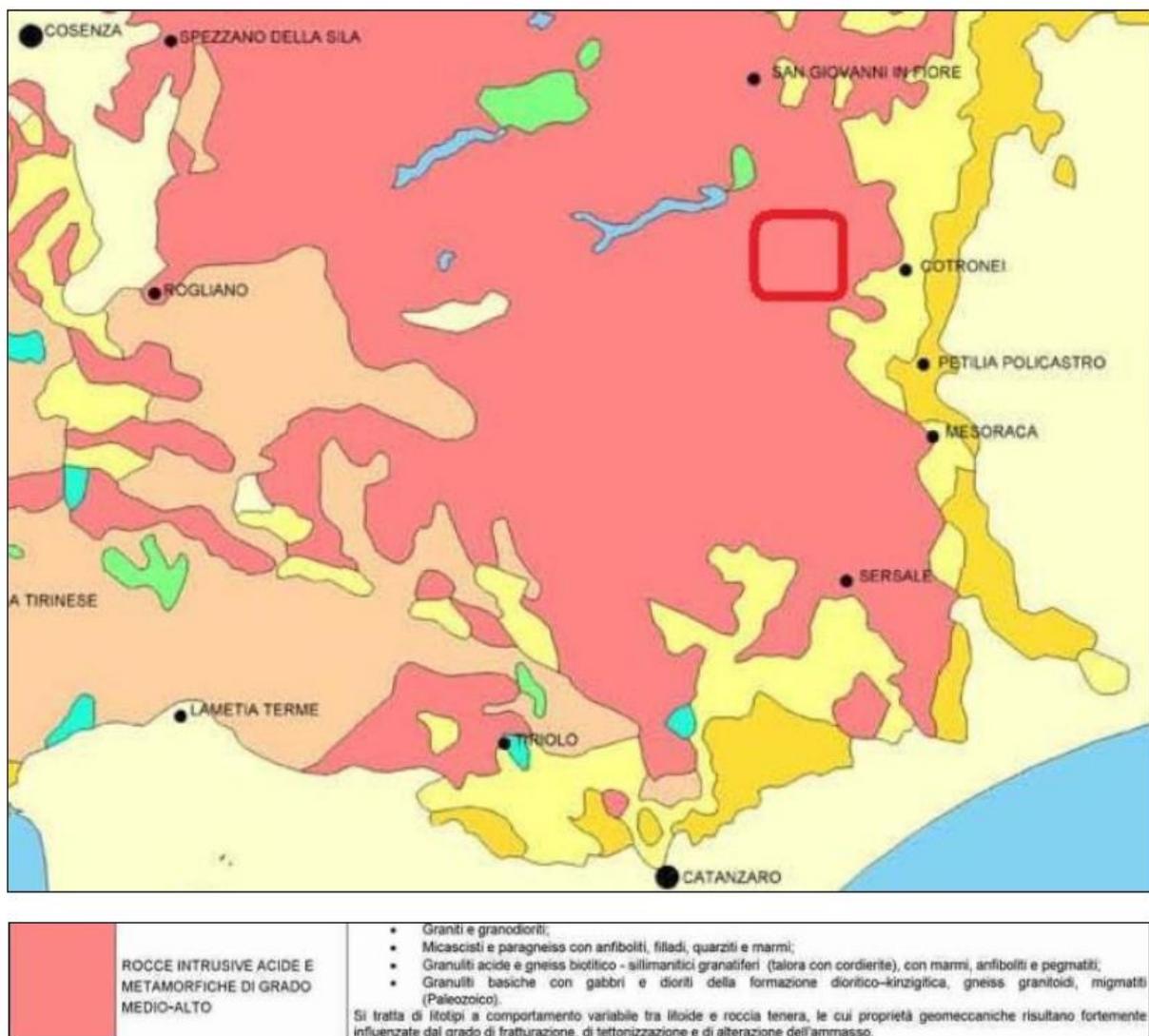


Figura 5: stralcio ampliato della Carta Litologica a scala 1:250'000 del PAI della Regione Calabria e di parte della corrispondente legenda. L'area dell'invaso di Orichella è indicata in modo approssimativo dal rettangolo rosso

Per quanto riguarda i fenomeni di dinamica geomorfologica riconosciuti nell'area in esame, il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), mostra la totale assenza di fenomeni franosi in tutta la zona del bacino artificiale sotteso alla diga di Orichella.

All'interno del progetto IFFI di ISPRA viene riportata la documentazione geologica preliminare (Relazione tecnica allegata al progetto N° 327 del 1925), che indica che il tratto di valle interessato dal progetto risulta interamente inciso in rocce di natura gneissica e filladico-quarzose assolutamente impermeabili e resistenti, sane e perfettamente conservate e affioranti estesamente sia sul fondo che su entrambe le sponde; date queste condizioni favorevoli vennero ritenute superflue ulteriori considerazioni di ordine geologico.

Per la definizione dell'assetto geologico-geomorfologico della sezione d'imposta della diga di Orichella e dell'invaso da essa generato si è fatto riferimento agli studi geologici effettuati da ISMES, nel corso della campagna indagini del 1986, da Geotecnica Progetti s.r.l., durante la campagna di indagini integrative del 2010-2011 e dalle verifiche effettuate da CESI a seguito dei sopralluoghi effettuati nel mese di febbraio 2013 e nel mese di maggio 2014.

4.1 Campagna indagini ISMES 1986

Il substrato roccioso della zona di imposta della diga di Orichella è costituito da rocce cristalline di origine ignea intrusiva appartenenti all'unità dei "Graniti calabri", di età ercinica. Data la notevole acclività dei versanti di entrambi i fianchi vallivi (circa 50% il destro e 65% il sinistro) il substrato è quasi ovunque affiorante o, al massimo, ricoperto da un modesto strato di eluvio (Figura 6). Gli affioramenti presentano generalmente altezze modeste, ad eccezione dello sperone roccioso che sovrasta la diga in sponda destra dove si superano i 50 m d'altezza. Dato il grado di fratturazione, che ovunque è da medio a elevato, è possibile il distacco di massi anche di dimensioni considerevoli.

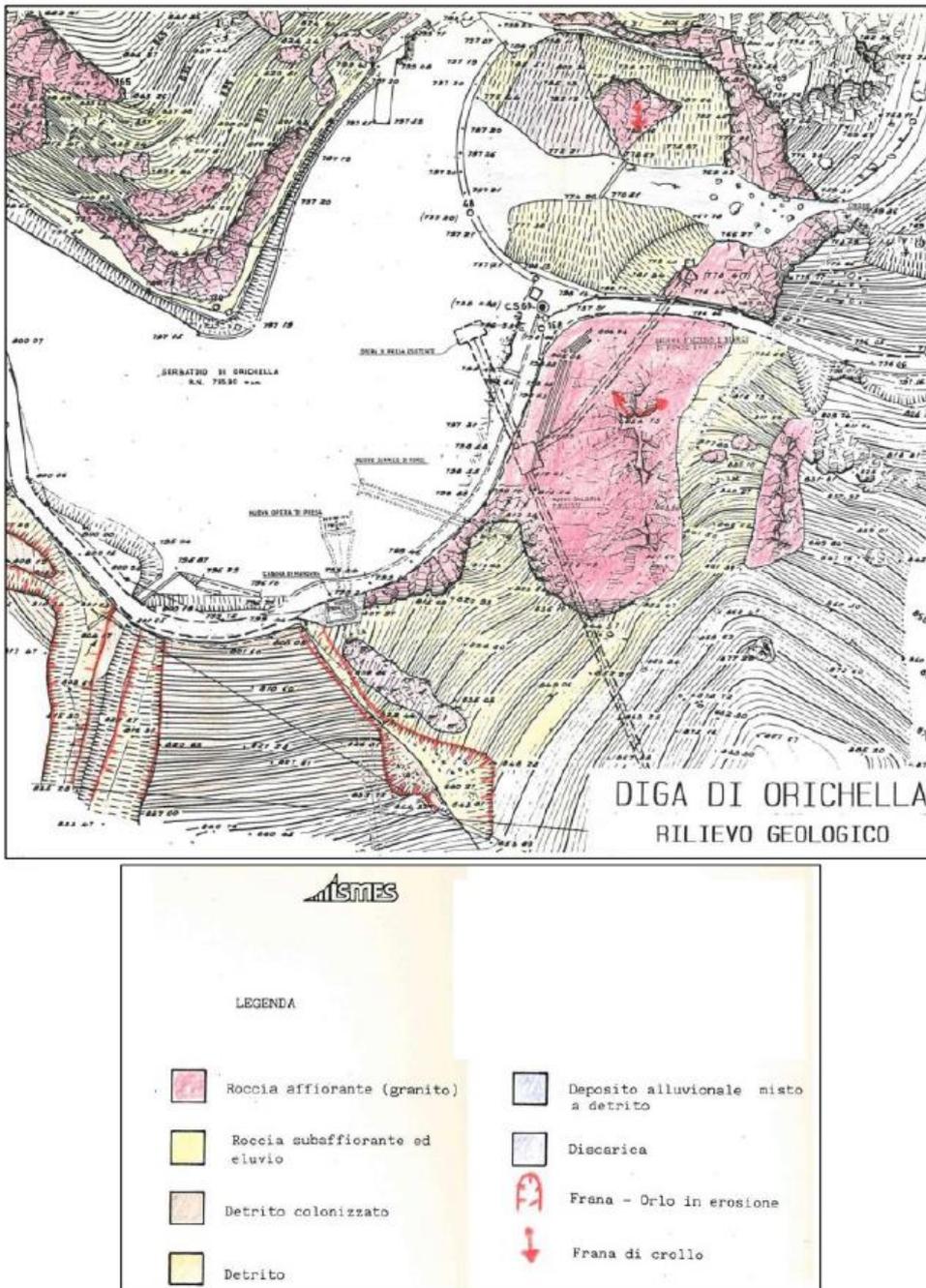


Figura 6: Carta geologica-geomorfologica della zona dello sbarramento (ISMES,1986)

Lo studio ha comportato l'esecuzione, oltre che di un rilievo geologico-tecnico di dettaglio eseguito su base 1:500, di indagini geosismiche, di sondaggi geognostici e di numerose prove in situ e di laboratorio, approfondendo le conoscenze dello studio preliminare.

4.2 Campagna indagini integrativa Geotecna Progetti 2010-2011

Lo studio delle caratteristiche geologiche del sito di imposta della diga è stato condotto mediante l'esecuzione di un rilevamento geologico strutturale di terreno alla scala 1:1'000, finalizzato al riconoscimento diretto sul terreno delle unità litologiche presenti nella zona dei principali affioramenti rocciosi e delle geostrutture più significative e alla loro successiva mappatura.

Gli esiti di tutti i dati raccolti durante le fasi di rilevamento geologico-strutturale e geomeccanico sono sintetizzati nella figura seguente.

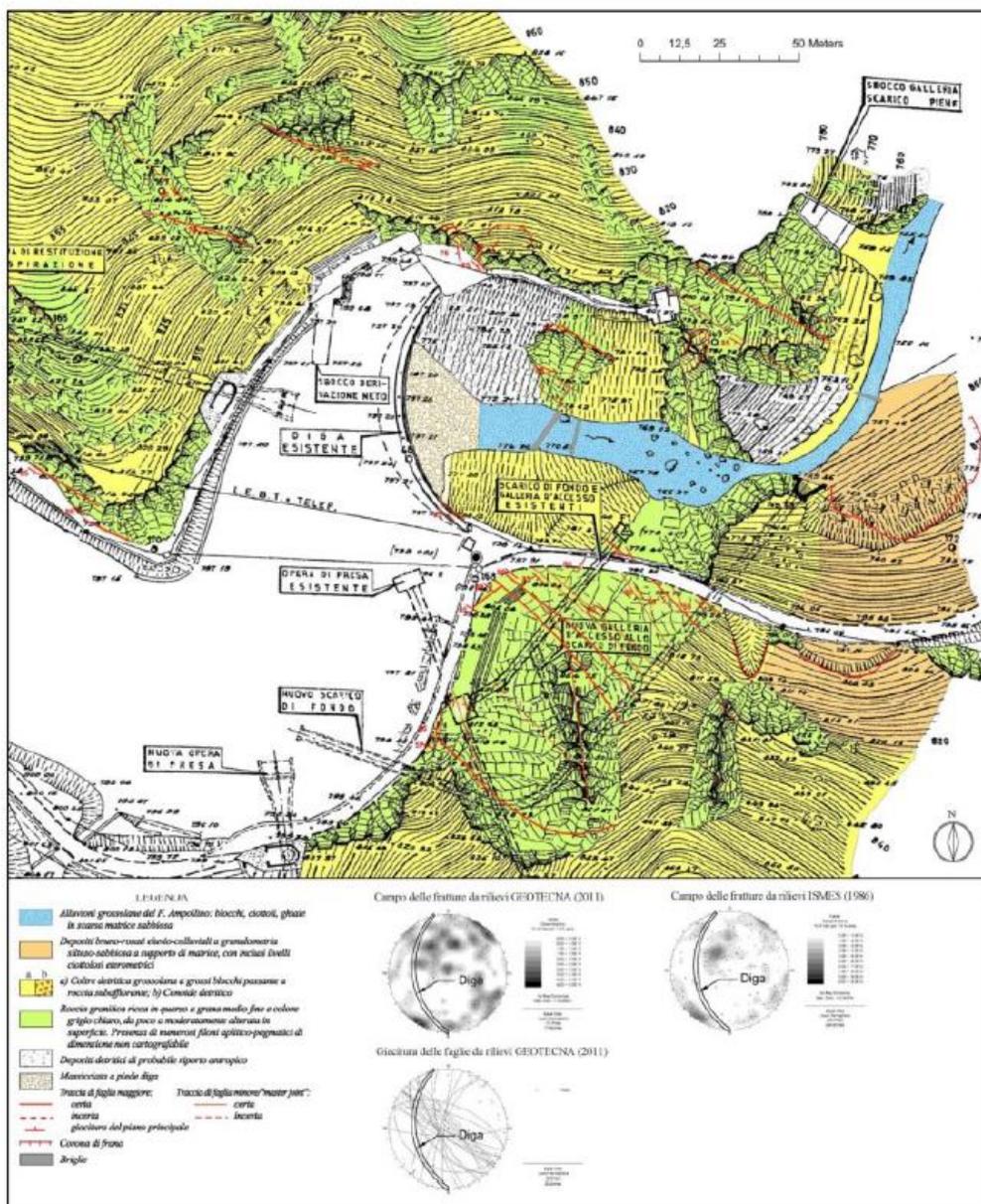


Figura 7: Carta geostrutturale della zona dello sbarramento (GEOTECNA, 2011)

In tutta la zona esaminata il substrato roccioso è risultato costituito da rocce granitiche a grana medio-fine di colore grigio-biancastro ricche in quarzo. La roccia si presenta, in genere, debolmente alterata, localmente moderatamente alterata, con diffusa decolorazione superficiale in affioramento. Solo lungo i piani di frattura l'alterazione è più marcata.

Localmente sono presenti vene aplitico-pegmatitico di spessore massimo di 50 cm. Due sistemi principali controllano l'assetto strutturale dell'ammasso roccioso, entrambi ad alto angolo e ad elevata continuità rispettivamente orientati NO-SE e NNE-SSO. A tali sistemi principali si associa un corteo di fratturazione diffusa dell'ammasso con continuità molto minori e spazature nell'ordine di 0,5-2 metri.

I terreni di copertura, perlopiù costituiti da detriti di versante, interessano principalmente la sponda sinistra. Si tratta di un detrito grossolano con grossi blocchi angolosi e scarsa o assente matrice sabbiosa con spessori spesso inferiori al metro. Immediatamente a valle della diga sono stati rinvenuti depositi di probabile origine antropica, verosimilmente provenienti dagli scavi in roccia effettuati per la realizzazione della diga.

Il fondovalle del fiume Ampollino risulta colmato da depositi grossolani costituiti da blocchi, ciottoli e ghiaie in scarsa matrice sabbiosa, con evidenze anche di crolli dalle sponde sovrastanti.

4.3 Sopralluoghi CESI (febbraio 2013 e maggio 2014)

Nel corso dei sopralluoghi condotti in sito da CESI nel 2013 e 2014 si è proceduto ad un esame del contesto geologico e geomorfologico locale. In corrispondenza della spalla sinistra dello sbarramento il substrato lapideo affiora in corrispondenza del coronamento e della parte alta del corpo diga, mentre in destra il substrato risulta affiorante lungo tutto lo sviluppo del corpo diga.

Lungo il versante sinistro del bacino il substrato roccioso affiorante risulta mediamente fratturato; la parte bassa del pendio è attrezzata con reti in aderenza e diversi blocchi rocciosi risultano sottomurati o stabilizzati con funi. Alla base del pendio sono stati realizzati dei ripiani con gabbionate. Nonostante la presenza delle opere sopradescritte si rinvengono alla base del pendio e sulle gabbionate diversi blocchi di roccia anche di dimensioni metriche mobilizzati lungo il pendio.

Il versante destro del bacino è caratterizzato da uno sperone roccioso, costituito da roccia mediamente fratturata; lo sbarramento e la strada di accesso risultano protetti dalla caduta di porzioni rocciose da diverse opere quali sottomurazioni, reti in aderenza, gabbionate e reti paramassi.

I sopralluoghi hanno permesso di individuare alcune situazioni di instabilità residua costituite da blocchi instabili in sponda destra. È inoltre da segnalare un'evidente erosione di sponda in destra subito a valle del "nuovo scarico di fondo".

La caratterizzazione quali quantitativa delle acque sotterranee presenti nelle aree di progetto è stata desunta consultando il Piano di Gestione delle acque (Ciclo 2021-2027) adottato con Delibera n.1 del 20 dicembre 2021.

Nel PGA sono state condotte delle analisi utilizzando come riferimento le "Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE" (ISPRA, 2018) con lo scopo di fornire indicazioni metodologiche e criteri tecnici per effettuare l'Analisi delle Pressioni (AP) in accordo con quanto previsto dalla Direttiva Quadro Acque. In particolare, l'obiettivo è quello di favorire l'armonizzazione delle metodologie di analisi a scala nazionale, viste le ricadute sulla progettazione delle reti e dei programmi di monitoraggio e sull'adozione delle misure di tutela e di risanamento ai sensi della DQA. L'analisi delle pressioni è stata condotta in base alla metodologia definita dalle citate linee guida, avendo a riferimento:

- l'adozione di un elenco univoco e ufficiale di tipologie di pressioni da considerare;
- l'individuazione dell'ambito territoriale di riferimento per l'analisi;
- l'adozione di indicatori quali-quantitativi e di soglie di significatività.

La Tavola 2.2 "Corpi idrici sotterranei" individua per l'area di progetto Acquiferi di Tipo F: Cristallini e metamorfici.

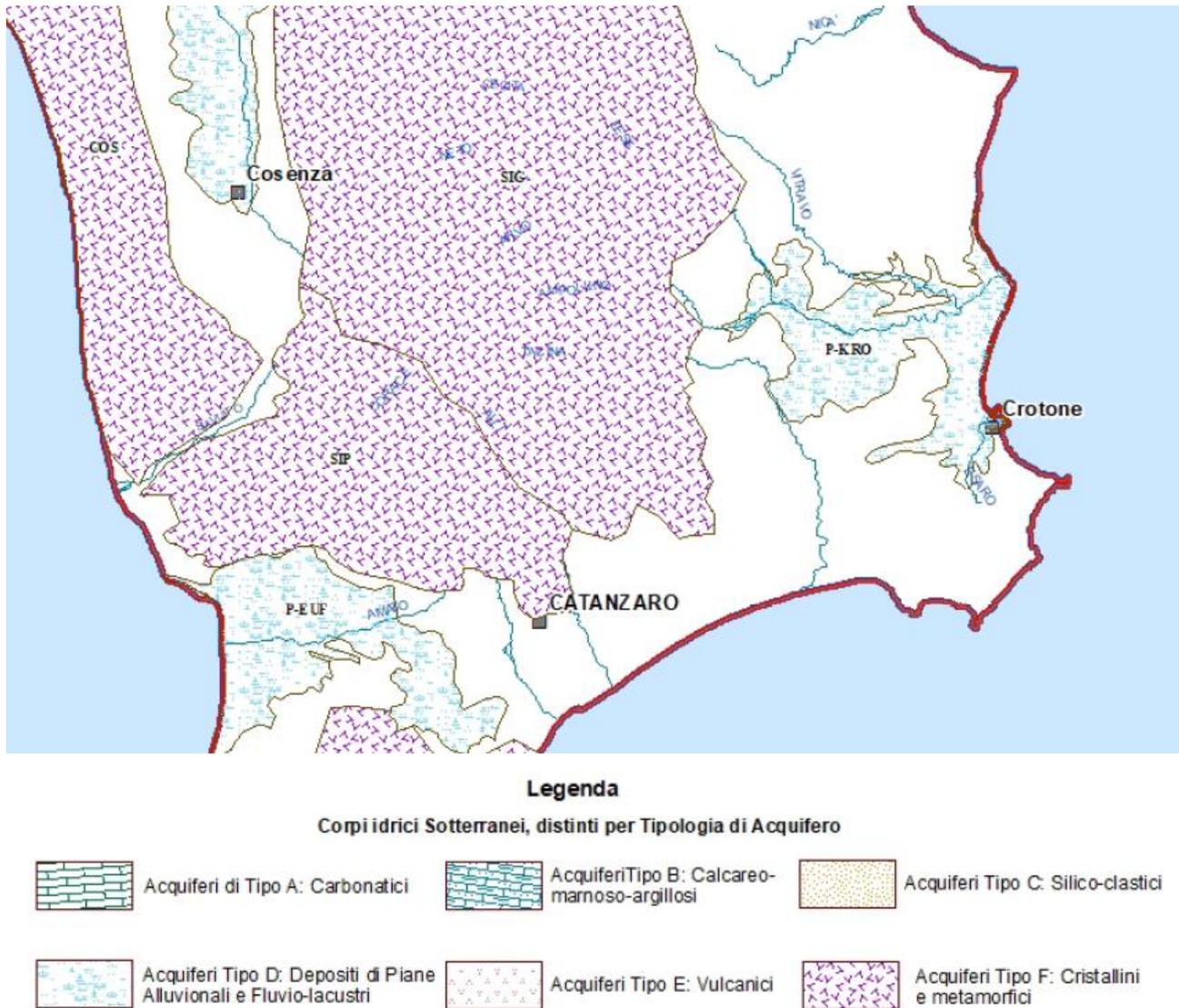


Figura 8: estratto dalla tavola 2.2 "Carta dei corpi idrici sotterranei", PGA Distretto Appennino meridionale, ciclo 2021-2027

Per la caratterizzazione geologica e geomeccanica degli ammassi rocciosi presenti in corrispondenza e nei dintorni del tracciato sarà eseguito un piano di indagini geognostiche integrative che sarà sviluppato prima dell'avvio della fase esecutiva del progetto. Per la localizzazione dei sondaggi e delle indagini previste si rimanda all'elaborato (10222-C-OR-KOR-C-CS-503-0 – Piano indagini geognostiche).

5. Attività di progetto

In sintesi le opere di progetto previste sono le seguenti:

- Realizzazione di un sifone per il convogliamento diretto della portata in arrivo dal canale di Juntura verso la “vecchia” galleria di derivazione di Timpagrande ($D = 2.5$, $L \simeq 200$ m). Sarà costituito da un tratto verticale in pozzo in sinistra ($D = 2.5$, $L \simeq 26$ m) e da una galleria blindata inferiore tra il pozzo verticale e la “vecchia” galleria di derivazione ($D = 2.5$, $L \simeq 174$ m).
- Scavo del versante in sinistra in corrispondenza della sommità del pozzo verticale del sifone e collegamento al canale di Juntura attraverso una galleria superiore (sezione a botte, $B \times H = 4 \times 4$ m, $L \simeq 20$ m).
- Realizzazione di una nuova camera valvola in caverna (sezione a botte, $B \times H \times L = 8.20 \times 8.20 \times 10.60$ m) per il sezionamento del sifone ed installazione di una valvola a farfalla DN 2'000 immediatamente a monte della confluenza con la “vecchia” derivazione con rispettiva finestra d'accesso (sezione a botte, $B \times H = 3 \times 4$ m, $L \simeq 28$ m).
- Ampliamento della camera valvola esistente nella “vecchia” derivazione (sezione a botte, $B \times H \times L = 11.20 \times 11.20 \times 11.20$ m) e sostituzione della valvola esistente con una nuova valvola a farfalla DN 2'600.
- Realizzazione di una nuova camera valvole in prossimità del nodo Migliarite-Orichella, a valle della paratoia a cassa sulla “nuova” derivazione verso Timpagrande (sezione a botte, $B \times H \times L = 11.20 \times 11.20 \times 11.20$ m) con rispettiva finestra d'accesso (sezione a botte, $B \times H = 5 \times 4.30$ m, $L \simeq 40$ m).

Oltre alle menzionate Opere Civili, sono previste le Opere Elettromeccaniche di ripristino e sostanziale aggiornamento tecnologico dei gruppi ternari di generazione e pompaggio, descritte nella Relazione Tecnica Elettromeccanica doc. 10222-C-OR-KOR-E-RT-101-0.

Esse consistono essenzialmente:

- nella riattivazione delle pompe, che verranno ricollegate ai Gruppi ternari mediante nuovo giunto di accoppiamento con prestazioni e affidabilità che possano rispondere alla crescente richiesta di flessibilità necessaria con l'evoluzione del sistema elettrico italiano e la sempre maggiore quota di energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili. È stata pertanto prevista l'installazione di un giunto idrodinamico che, rispetto alle tecnologie per accoppiamento puramente meccanico (a cremagliera, a pioli, ecc.) garantisce tempi e fabbisogni energetici sensibilmente ridotti nel passaggio tra funzionamento da modalità in generazione a pompaggio, potenziando il servizio e le performance offerte dall'impianto.
- nell'installazione di un FSC (Full-Size Converter) per la sola pompa, che alimenti il motore sincrono in modalità pompaggio con possibilità di regolazione del numero di giri e di conseguenza della potenza richiesta alla rete, con eccellenti e modernissime caratteristiche di flessibilità per rispondere in particolare ai requisiti di fornitura “servizi ancillari” (anche di regolazione di tensione e frequenza) richiesti dalla rete elettrica nazionale

Il tutto corredato dai necessari accessori meccanici ed elettrici (valvole, quadri, sistemi di automazione e regolazione, ecc.) nonché dalle installazioni idromeccaniche previste per l'opportuno sezionamento delle vie d'acqua.

6. Attività di scavo

Le terre e rocce da scavo rappresentano la quasi totalità dei materiali prodotti per la realizzazione dell'opera se si escludono i materiali provenienti dalla demolizione di opere minori esistenti. I materiali in questione rispecchiano la situazione geologica del sottosuolo, precedentemente esposta in maniera sintetica e riportata in maniera più approfondita nella Relazione geologica, alla quale si rimanda per i dettagli.

6.1 Sintesi dei volumi e metodologie di scavo

Le principali lavorazioni previste per il cantiere in oggetto riguardano gli scavi, all'aperto e in sotterraneo, il getto di calcestruzzi e l'installazione di opere elettromeccaniche e idromeccaniche.

In generale, per lo scavo delle gallerie, del pozzo del sifone, della camera valvole sarà utilizzato esplosivo.

Per lo scavo sarà adottata la tecnica del drilling & blasting, che in generale prevede:

1. Perforazioni al fronte per la posa dell'esplosivo (L=1.5-4 m, in funzione della qualità della roccia);
2. Posa dell'esplosivo e volata;
3. Rimozione dello smarino e allontanamento dello smarino;
4. Posa del sistema di sostegno provvisorio
5. Posa delle mire ottiche per il monitoraggio
6. Perforazioni al fronte e ripetizione delle fasi 1-5
7. Realizzazione del calcestruzzo di rivestimento

Per la realizzazione del pozzo verticale del sifone, che sarà realizzato una volta terminato il portale e la galleria di collegamento per il canale Junture, si adotterà la tecnica del "raise-borer" o in alternativa drilling & blasting, procedendo dall'alto verso il basso, attraverso le seguenti fasi:

1. Perforazioni all'interno del perimetro del pozzo per la posa dell'esplosivo (L=2-4 m, in funzione della qualità della roccia)
2. Posa dell'esplosivo e volata
3. Rimozione dello smarino (dall'accesso inferiore)
4. Allontanamento dello smarino per mezzo del blondin
5. Posa del sistema di sostegno provvisorio
6. Posa delle mire ottiche per il monitoraggio
7. Perforazioni al fondo provvisorio del pozzo e ripetizione delle fasi 1-6
8. Arrivo alla quota 769 circa, fine del pozzo
9. Realizzazione del calcestruzzo di rivestimento

Nella tabella seguente si riporta il bilancio dei volumi de materiali di scavo:

Intervento	Volume (m³)
Scavi durante il cantiere	400
Scavi all'aperto	3.185
Scavi in sotterraneo	6.702
Scavi totali	10.287
Reinterri totali	955
Materiale inerte in esubero	9.332

7. Caratterizzazione geochimica

7.1 Indicazioni normative per la gestione delle terre e rocce da scavo

L'indagine ambientale è funzionale all'accertamento che nel materiale TRS non vengano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione. È necessaria, quindi, una specifica caratterizzazione dei terreni da scavo, tramite indagini, preventivamente all'inizio dei lavori. In particolare il DPR 120/2017 prevede che il produttore delle terre e rocce da scavo invii al Dipartimento provinciale dell'ARPA Calabria una dichiarazione relativa alle caratteristiche dei materiali da scavare secondo le modalità definite all'art. 21. Al fine di predisporre l'autodichiarazione, Arpacal ha predisposto uno schema di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà disponibile in formato doc e pdf che possono essere liberamente scaricati. Le autodichiarazioni vanno inviate al Dipartimento Provinciale Arpacal competente per territorio rispetto ai siti di produzione delle terre e rocce da scavo.

Il tema è regolato dalla più recente normativa DPR 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", entrata in vigore il 22/08/2017 e dagli indirizzi Linee Guida SNPA 22/2019 (Doc. 54/19) della seduta del 9/5/19 "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

7.2 Piano delle indagini ambientali

Il piano delle indagini ambientali, funzionale all'accertamento delle matrici ambientali, è stato redatto coerentemente alle previsioni per l'esecuzione di indagini per approfondimenti di natura geologica e geotecnica riportate nel documento (10222-C-OR-KOR-C-CS-503-0 – Piano indagini geognostiche).

Si ritiene che per la caratterizzazione del materiale secondo la norma delle terre e rocce da scavo possano essere utilizzati i sondaggi SV3 in corrispondenza dell'area di scavo del sifone e SH3 in corrispondenza della realizzazione della nuova camera valvole nel nodo Orichella-Migliarite. Si rimanda all'elaborato 10222-C-OR-KOR-A-DS-806-0 con la localizzazione dei siti di indagine.

Il sondaggio SV3 potrà essere verticale o obliquo con recupero continuo del materiale carotato (si raccomanda l'utilizzo di un carotiere doppio) (rif. ASTM D2113 o equivalente) da eseguirsi in alveo in una posizione facilmente accessibile lungo il tracciato del tratto del sifone in trincea. Il sondaggio andrà spinto sino a portarsi ca. 10 m al di sotto della quota della quota di scavo del tratto in trincea, estendibile eventualmente a 15 m, a patto di ottenere almeno 5 metri di roccia sana. Il diametro minimo del carotiere sarà di 101 mm.

Il sondaggio SH3 sarà di tipo sub-orizzontale con recupero continuo del materiale carotato (si raccomanda l'utilizzo di un carotiere doppio) (rif. ASTM D2113 o equivalente) in asse alla nuova finestra di accesso alla camera valvole a partire dell'imbocco sulla finestra esistente. L'estensione di tale sondaggio, a carotaggio continuo, dovrà essere protratta per ca. 20-25 m, e comunque sia dovrà essere tale da non interferire con le opere sotterranee esistenti ubicate nelle immediate vicinanze. Il diametro minimo del carotiere sarà di 101 mm.

Di seguito le principali caratteristiche dei sondaggi da eseguire.

ID	Coordinate sondaggi – SR: WGS84 – ETRF89 Fuso 33		Ubicazione
SV3	649.246,09	4.339.547,65	Area pozzo sifone in sponda sx
SH3	649.599,50	4.338.706,34	Asse cunicolo accesso a camera valvole Migliarite

7.3 Parametri chimici

L'Allegato 4 del DPR 120/2017 prevede che il set analitico minimale, indicato in Tabella 4.1, debba essere modificato ed esteso in rapporto alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ad eventuali pregresse contaminazioni o a conosciute o potenziali anomalie del fondo naturale in contesti di contaminazione diffusa.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Dal momento che lo scavo interessa essenzialmente materiale roccioso, si ritiene possa essere sufficiente l'analisi dei soli metalli.

Infatti il set analitico minimale può essere ridotto a seguito delle seguenti valutazioni:

- la determinazione del parametro amianto è sempre necessaria nel caso di presenza di materiali di riporto o per scavi eseguiti in vicinanza a strutture in cui sono presenti materiali contenenti amianto (art. 4 commi 3-4 DPR 120/2017), oppure nel caso di materiali con presenza di amianto naturale (rocce ofiolitiche e loro prodotti di detritazione);
- la determinazione dei parametri idrocarburi C>12, IPA e BTEX non è necessaria nel caso di scavi in roccia massiva in cui è esclusa la presenza di contaminazione di origine antropica.

Tuttavia, qualora si riscontrasse materiale diverso assimilabile a una terra, dovrà essere valutata l'estensione del set anche in funzione del contesto antropico attuale del punto di prelievo (presenza di disoleatori, trasformatori e altre aree di impianto).

7.4 Formazione dei campioni

La scelta del campione e la sua conservazione costituiscono fasi critiche dell'indagine ambientale in situ e possono condizionare il risultato analitico ancor più della metodologia di analisi.

Il prelievo di un campione di suolo o roccia da sottoporre ad analisi di laboratorio deve garantire che:

- non è stata modificata la composizione chimica del campione sottoponendolo a riscaldamenti, lavaggi o contaminazioni provenienti dagli strumenti di scavo;
- la posizione planimetrica e la profondità è stata rilevata con precisione;
- il campione dopo il prelievo sino al momento della consegna al laboratorio di analisi sia stato conservato secondo le modalità prescritte.

Nel caso i materiali da caratterizzare siano costituiti da roccia massiva o dai relativi prodotti di detritazione (pareti e affioramenti rocciosi, e loro accumuli detritici naturali o artificiali) l'Allegato 4 del D.P.R. 120/17 prevede che la caratterizzazione ambientale sia eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione. Il materiale ottenuto dagli incrementi è posizionato su telo ove è sottoposto alle successive fasi di preparazione del campione finale, tramite omogeneizzazione e riduzione di massa secondo la norma UNI 10802-2013. Per facilitare le operazioni di trattamento in laboratorio del campione, è consentita una prefrantumazione in campo dello stesso del campione già costituito, fino ad avere una granulometria idonea alla macinazione compatibile con la maggior parte dei frantoi e mulini da laboratorio (indicativamente <4-5 cm).

In caso di presenza di *materiali di riporto* sull'area interessata dallo scavo, andrà applicato quanto indicato nell'Allegato 10 del DPR 120/2017 in merito alla quantificazione dei materiali di origine antropica presenti nel riporto e i campioni andranno formati in campo "tal quali", senza procedere allo scarto in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Restano invariate le modalità per la caratterizzazione chimico-fisica e l'accertamento della qualità ambientale di cui all'Art. 4, comma 3 del DPR 120/17.

La sussistenza delle condizioni previste dall'art. 4 è attestata mediante dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà. Qualora il produttore non avesse proceduto ai campionamenti ed alle analisi delle terre e rocce e nel corso dell'attività di controllo svolta in corso di utilizzo, il materiale scavato risulti non conforme ai requisiti di qualità ambientale, decadrebbe la qualifica di sottoprodotto per le terre e rocce con la conseguente applicazione della normativa sui rifiuti. Qualora, invece, le analisi a posteriori dovessero confermare l'attestata qualità ambientale delle terre e rocce, l'attività di utilizzo potrà proseguire così come comunicato dal produttore.

8. Aree di deposito temporaneo e individuazione dei siti di conferimento

I materiali escavati, prodotti nelle aree di scavo, saranno depositati temporaneamente nelle aree di cantiere. Tale impostazione risulta conforme a quanto stabilito dall'art. 5 del DPR 120/2017 in cui viene indicato che i depositi intermedi delle terre e rocce da scavo (se classificate come sottoprodotti e rientranti nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs 152/2006, come nel caso in questione) possono essere effettuati anche nel sito di produzione a condizione che:

- l'ubicazione e la durata del deposito siano indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'art. 21 del DPR 120/2017;
- il deposito delle terre e rocce da scavo sia fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;
- il deposito sia identificato tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'art. 21 del DPR 120/2017.

Per quanto concerne l'individuazione del sito di conferimento, si riporta di seguito quanto descrive l'art. 186 del Testo Unico ambientale, abrogato dall'art. 39 comma 4 del D. Lgs. 3 dicembre 2010 n. 205, in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo.

1. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 185, le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:
 - a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
 - b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
 - c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
 - d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
 - e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
 - f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
 - g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata. L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).
2. Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto che è approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento. Nel caso in cui progetti prevedano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto purché in ogni caso non superino i tre anni.

Nel corso delle successive fasi progettuali verranno identificati eventuali siti potenziali di conferimento del materiale. Nel caso non fossero presenti cave di recupero e/o impianti di trattamento di materiale inerte, anche vista la scarsa quantità di materiale di risulta prodotto, sarà possibile in alternativa conferirlo in discarica.