

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Impianto di Provvidenza
Installazione di un nuovo gruppo di pompaggio
Comune dell'Aquila

Progetto Definitivo
SINTESI NON TECNICA

File: GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.076.00 Sintesi non tecnica.docx

00	20/01/2022	Prima Emissione	GRAIA	F. Maugliani C. Piccinin	A. Balestra																
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED																
GRE VALIDATION																					
			P. VIGANONI																		
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATED BY																	
PROJECT / PLANT		GRE CODE																			
PROVVIDENZA		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
		GRE	EEC	D	9	9	I	T	H	1	7	1	7	1	0	0	0	9	2	0	0
CLASSIFICATION PUBLIC						UTILIZATION SCOPE PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE															
This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.																					

R00	27.10.2022	GRAIA	MFr/Bal
Versione	Data	Redatto	Verificato

Lombardi SA Ingegneri Consulenti
Via del Tiglio 2, C.P. 934, CH-6512 Bellinzona-Giubiasco
Telefono +41(0)91 735 31 00
www.lombardi.group, info@lombardi.group

INDICE

1.	PREMESSA	1
1.1	Contesto generale e scopo del lavoro	1
2.	AREA DI STUDIO	2
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3.1	Le opere esistenti	4
3.1.1	Lo schema idraulico degli impianti di Provvidenza	4
3.1.2	Serbatoio di Campotosto	4
3.1.3	Serbatoio di Provvidenza	7
3.2	Gli interventi in progetto	10
3.3	Motivazioni dell'intervento	12
3.4	Alternative progettuali	13
3.5	Fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto	14
3.6	Sintesi dei volumi e metodologie di scavo	18
3.7	Conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele	19
3.7.1	Pianificazione energetica	19
3.7.2	Pianificazione sulla qualità dell'aria	20
3.7.3	Pianificazione sulle acque	21
3.7.4	Pianificazione territoriale e paesaggistica	22
4.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	27
4.1	Popolazione e salute umana	27
4.2	Biodiversità	28
4.2.1	Vegetazione	28
4.2.2	Fauna	35
4.2.3	Habitat presenti secondo la Carta Natura, ISPRA 2015	39
4.3	Suolo e uso del suolo	42
4.4	Geologia, idrogeologia, acque sotterranee e sorgenti	44
4.5	Acque superficiali	45
4.5.1	Il serbatoio di Campotosto	45

4.5.2	Il serbatoio di Provvidenza	46
4.6	Atmosfera: aria e clima	47
4.7	Rumore	47
4.8	Vibrazioni	51
4.9	Radiazioni luminose	53
5.	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	54
5.1	Popolazione e salute umana	54
5.2	Biodiversità	55
5.3	Suolo e uso del suolo	55
5.4	Geologia, idrogeologia e acque sotterranee	56
5.5	Acque superficiali	57
5.6	Atmosfera e qualità dell'aria	58
5.7	Paesaggio	58
5.8	Rumore, vibrazioni e radiazioni luminose	59
6.	MONITORAGGIO AMBIENTALE	61
7.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	63
7.1.1	Accessi e viabilità di cantiere	63
7.1.2	Organizzazione dei diversi fronti di costruzione	63
7.1.3	Allestimento aree di lavoro	63
7.1.4	Controllo delle vibrazioni	64
7.2	Interventi di ripristino forestale e delle aree di cantiere	64
7.2.1	Ripristino delle aree prative	65
7.2.2	Ripristino delle aree boscate	65
7.2.3	Interventi compensativi	66
7.2.4	Intervento di riqualificazione della sottostazione a Provvidenza	66
8.	BIBLIOGRAFIA	69

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento generale delle aree di progetto.....	2
---	---

Figura 2: Aree di intervento per la realizzazione dell’impianto di Provvidenza	3
Figura 3: Impianto esistente di Provvidenza – Schema idraulico	4
Figura 4: Diga di rio Fucino – vista da monte.....	5
Figura 5: Diga di Poggio Cancelli – vista da valle	5
Figura 6: Diga di Sella Pedicate – vista da monte	5
Figura 7: Diga del serbatoio Campotosto – diagramma delle aree (2006)	7
Figura 8: Diga di Provvidenza- vista da valle	8
Figura 9: Diga di Provvidenza – diagramma delle aree (2006).....	10
Figura 10: Impianto di Provvidenza – Schema planimetrico delle opere esistenti e in progetto	11
Figura 11: Impianto di Provvidenza – Stato di progetto – planimetria generale	11
Figura 12: Impianto di Provvidenza – Schema idraulico delle opere in progetto.....	12
Figura 13: Aree di cantiere	15
Figura 14: Possibile posizionamento dell’impianto di betonaggio e frantumazione	17
Figura 15: Percorso tra sito di produzione e cava di destinazione del materiale. In basso a destra il dettaglio della cava dismessa in comune di Pizzoli (AQ).....	19
Figura 16: Siti Rete Natura 2000.....	25
Figura 17: Ampio sviluppo di Saliceti perilacuali	29
Figura 18: Aree con vegetazione erbaceo arbustiva sui bordi lacuali	29
Figura 19: Vista generale del settore con ampia copertura arborea e rare radure.....	30
Figura 20: Versante a monte della centrale di Provvidenza con diffusa presenza di conifere	31
Figura 21: Sponda meridionale. Presenza di una ristretta fascia a salice arbustivo al limite dell’escursione dei livelli lacuali.....	31
Figura 22: Vista dell’area di prossimo cantiere	33
Figura 23: Tracciato forestale esistente	33
Figura 24: Sovrapposizione aree di cantiere e habitat.....	34
Figura 25: Vista dell’area prativa ove prevista l’istallazione di cantiere	35
Figura 27: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Campotosto area est (ISPRA, 2015)	40
Figura 28: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Campotosto e aree di cantiere (ISPRA, 2015)	41

Figura 29: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Provvidenza e aree di cantiere (ISPRA, 2015)	41
Figura 30: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Provvidenza (ISPRA, 2015)	42
Figura 31: Grafico che illustra l'uso del suolo nell'area di progetto	43
Figura 32: Uso del suolo di dettaglio delle aree degli impianti e di cantiere	43
Figura 33: Ubicazione recettori principali	49
Figura 34: Inquadramento territoriale ed urbanistico aree di intervento e recettori	50
Figura 35: Ubicazione postazioni di misura	51
Figura 36: Ubicazione dei punti di monitoraggio – estratto dalla tavola di progetto GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.087.00.....	61
Figura 37: Schema sesto di impianto rimboschimenti	66
Figura 38: Sezione tipo dell'area della centrale a seguito delle operazioni di smantellamento di cavi ed elettrodotti.....	67
Figura 39: Ipotesi di piantumazione vegetale a copertura delle strutture artificiali	67
Figura 40: Ipotesi di piantumazione vegetale lungo la recinzione sulla SS80	68

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Cronoprogramma concettuale dell'intervento previsto	17
Tabella 2: Elenco dei volumi di scavo per intervento (in banco)	18
Tabella 3: Elenco delle aree naturali protette a livello nazionale, europeo e internazionale nell'area vasta di progetto	23
Tabella 4: Popolazione residente e condizione professionale (15 anni e più) al 2019 in provincia dell'Aquila e in comune dell'Aquila (fonte ISTAT)	28
Tabella 5: Grado di istruzione della popolazione residente (9 anni e più) al 2020 in provincia dell'Aquila e comune dell'Aquila (fonte ISTAT).....	28
Tabella 6: Confronto lista Giansante e Di Tizio (2018) con specie di interesse conservazionistico, riscontrate nei Siti Rete Natura 2000	35
Tabella 7: Risultati campionamento 2019 - fiume Vomano (Crognaleto)	36
Tabella 8: Presenza di specie anfibe dei siti di interesse comunitario	37
Tabella 9: Specie di anfibi segnalate nei Formolari standard dei siti di interesse comunitario	37

Tabella 10: Risultati specie presenti nello Standard Data Form aggiornato del SIC Monti della Laga e Lago di Campotosto incrociando i riscontri ottenuti nella stazione ornitologica del Lago di Campotosto.....	38
Tabella 11: Elenco specie di mammiferi presenti nella ZSC Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	39
Tabella 12: Livello trofico lago di Campotosto per lo stato ecologico LTLecco nel quinquennio 2015-2019.....	45
Tabella 13: Elementi chimici a sostegno della tabella 1/B del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019.....	46
Tabella 14: Indice complessivo per il fitoplancton IPAM/NITMET (CFC) nel quinquennio 2015-2019	46
Tabella 15: Sostanze della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019 per lo STATO CHIMICO	46
Tabella 16: Limiti acustici vigenti	48
Tabella 17: descrizione recettori	48
Tabella 18: Limiti acustici vigenti ai recettori	49
Tabella 19: Confronto valori misurati con limiti accettabilità	51
Tabella 20: Limiti di accelerazione per tipologia di edificio e periodo di riferimento	52
Tabella 21: Valori di riferimento delle velocità ammissibili per vibrazioni di breve durata	52
Tabella 22: Valori di riferimento delle velocità ammissibili per vibrazioni durature	53
Tabella 23: Uso del suolo nell'area vasta di progetto	56
Tabella 24: Sintesi delle specie utilizzate per ripristini	65

1. PREMESSA

1.1 Contesto generale e scopo del lavoro

Enel SpA – HGT Design & Execution ha affidato a Lombardi SA l'incarico professionale di ingegneria per la Progettazione Preliminare e Definitiva per Autorizzazione dell'intervento di realizzazione di due nuovi gruppi reversibili nell'impianto idroelettrico di Provvidenza, sito nel comune dell'Aquila (AQ).

Attualmente la centrale di Provvidenza, che deriva dal serbatoio di Campotosto e restituisce nel serbatoio di Provvidenza, è dotata di tre gruppi di produzione: 2 gruppi ternari ad asse orizzontale con giranti Francis (Gr. 1-2) da 51.8 MW ed un gruppo reversibile ad asse verticale con girante Francis (Gr.3) da 52.2 MW.

L'intervento in progetto prevede l'ammodernamento dell'impianto di generazione esistente con rifacimento completo e un incremento della potenza in pompaggio. L'idea del potenziamento nasce per iniziativa delle strutture Tecniche di Enel Green Power con lo scopo di sfruttare al meglio la risorsa idrica disponibile, adeguandone l'utilizzo alle nuove esigenze di regolazione e servizi ancillari di rete.

L'intervento in progetto prevede il rifacimento completo dell'impianto di generazione e pompaggio esistente al fine di ottenere una nuova potenza elettrica installata di 2x110 MVA. L'idea di potenziamento nasce per iniziativa delle strutture Tecniche di Enel Green Power. Le nuove portate d'impianto sono: 72,0 m³/s in pompaggio e 86,0 m³/s in generazione. In maniera più specifica, l'intervento prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- una nuova caverna in cui installare i due nuovi gruppi reversibili da 110 MW;
- gallerie di accesso e di costruzione della caverna derivate da quella esistente;
- nuovi pozzi piezometrici a monte ed a valle;
- nuova galleria forzata di restituzione al serbatoio di Provvidenza;
- nuova restituzione/presa al serbatoio di Provvidenza;
- collegamento idraulico alla galleria di adduzione esistente;
- possibile recupero dell'esistente caverna di Centrale come sottostazione GIS;
- opere civili accessorie e provvisorie.

Il progetto è sottoposto alla procedura di VIA ai sensi del D. Lgs. 152/2006, Parte seconda – Allegato II, punto 2 centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW incluse le dighe ed invasi direttamente asserviti.

2. AREA DI STUDIO

L'invaso e la centrale idroelettrica di Provvidenza sono localizzati in regione Abruzzo, provincia dell'Aquila. Gli impianti sono ubicati nel territorio del comune dell'Aquila.

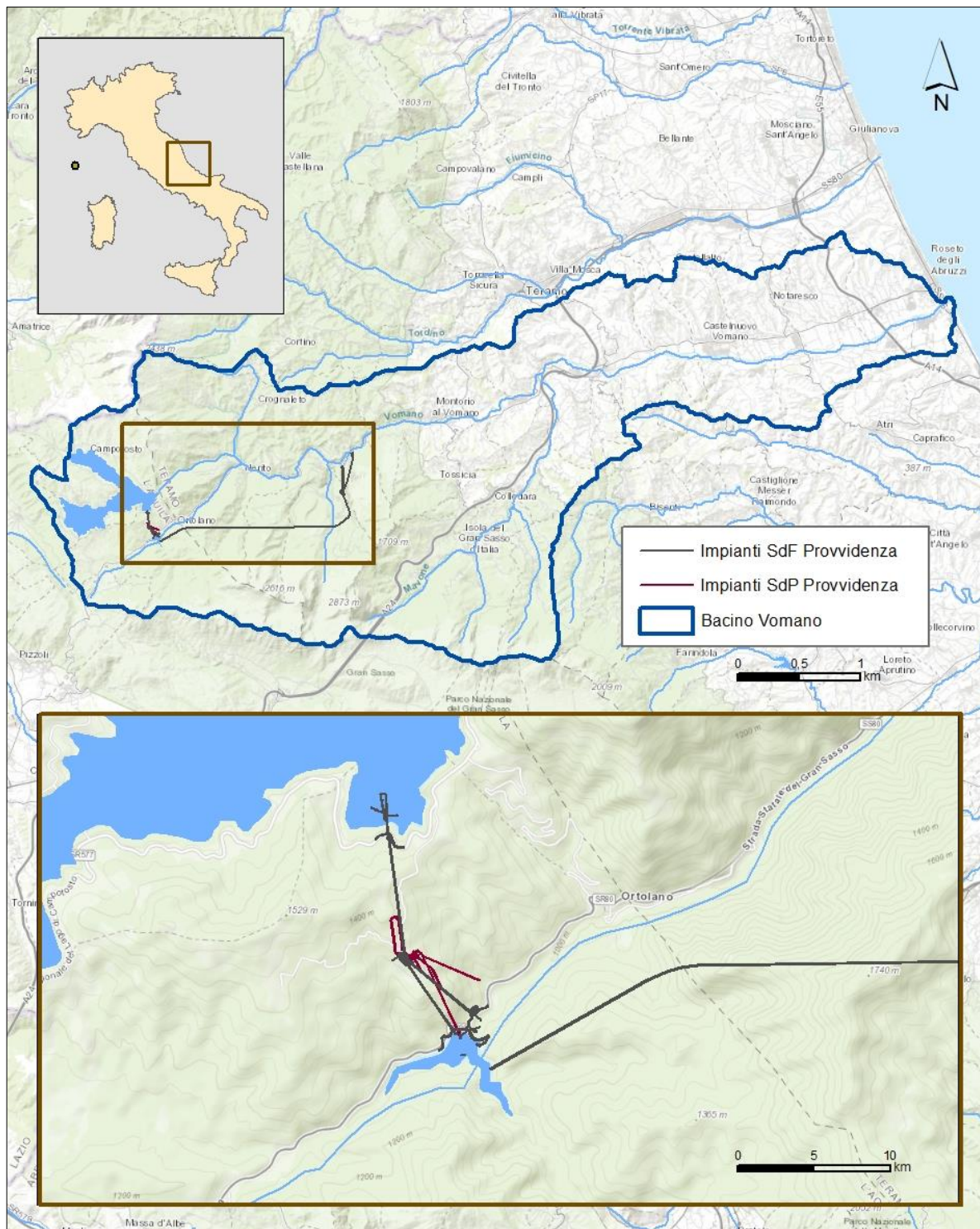


Figura 1: Inquadramento generale delle aree di progetto

La centrale di Provvidenza fa parte degli impianti che utilizzano a scopo idroelettrico le acque del fiume Vomo. Questo corso d'acqua nasce alle pendici del Monte San Franco nel Parco Nazionale

del Gran Sasso e sfocia nel Mar Adriatico nei pressi di Roseto degli Abruzzi per una lunghezza complessiva di circa 76 km. Tra i suoi affluenti nell'area di interesse si ricordano il rio Fucino, il rio Arno e il torrente Mavone.

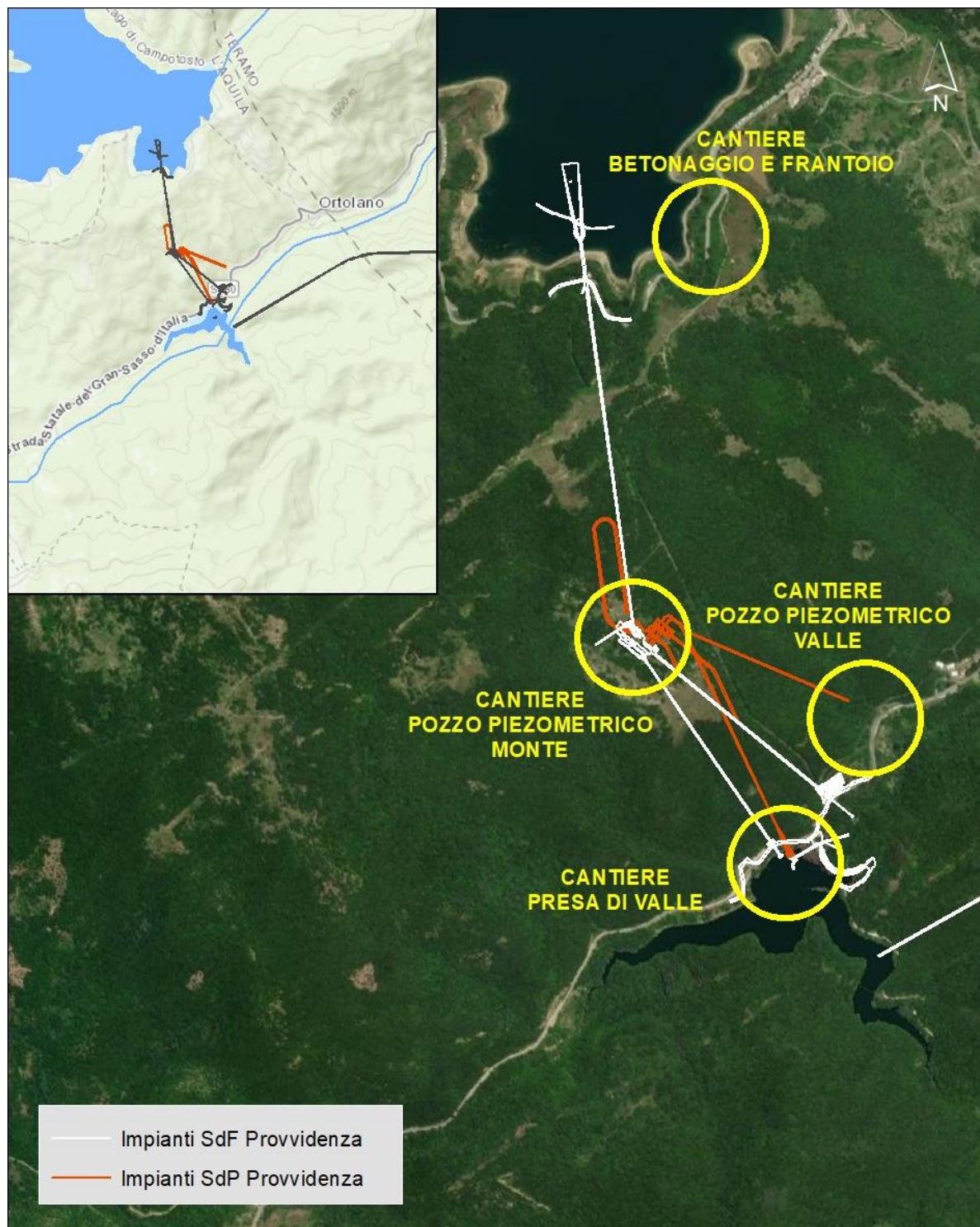


Figura 2: Aree di intervento per la realizzazione dell'impianto di Provvidenza

Per la realizzazione dei nuovi impianti il progetto prevede di intervenire in tre aree diverse localizzate a monte e a valle rispetto alle opere esistenti.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Le opere esistenti

3.1.1 Lo schema idraulico degli impianti di Provvidenza

La cascata di impianti comprende tre centrali principali: Provvidenza (141 MW), S. Giacomo (448 MW), Montorio (110 MW) e la centrale minore di Piaganini (1,2 MW) ubicata a circa 3 km a monte dell'abitato di Montorio. I territori comunali interessati sono L'Aquila per Provvidenza, Fano Adriano (TE) per S. Giacomo e Montorio al Vomano per le altre due.

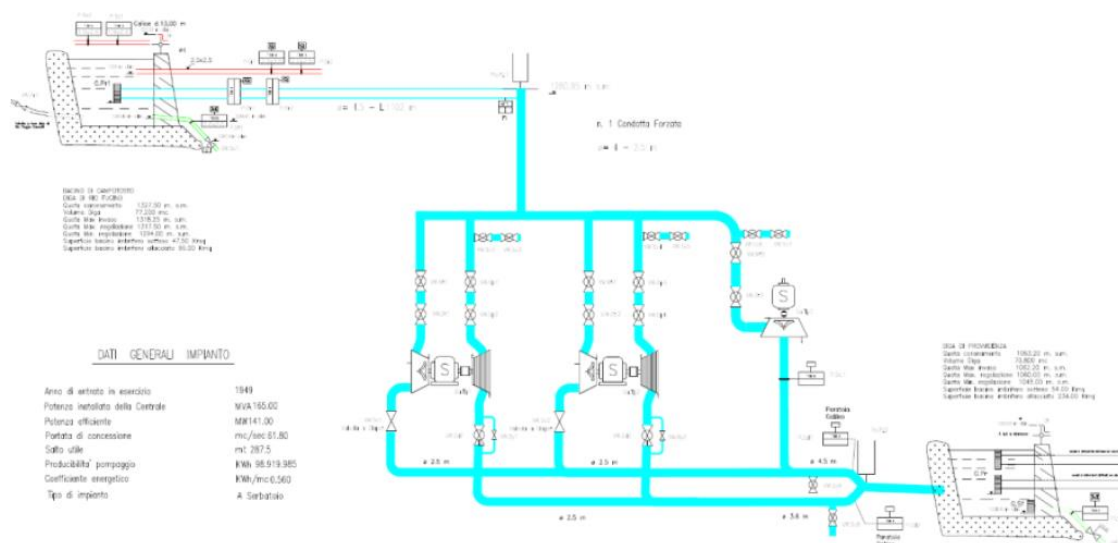


Figura 3: Impianto esistente di Provvidenza – Schema idraulico

La centrale idroelettrica di Provvidenza collega idraulicamente, con derivazioni e restituzioni distinte, i serbatoi di:

- Campotosto, realizzato sbarrando il rio Fucino in comune di Campotosto (AQ) con tre dighe.
- Provvidenza, realizzato sbarrando il fiume Vomano in prossimità dell'Aquila (AQ) con una diga ad arco.

3.1.2 Serbatoio di Campotosto

Le opere di scarico sono ubicate alla diga di rio Fucino.

La diga di rio Fucino, costruita nel periodo 1940-1951 e sopralzata tra il 1964 e il 1971, è una diga a gravità massiccia in calcestruzzo. Il piano di coronamento si trova a quota 1.318,25 m s.l.m. e si sviluppa per 154,0 m. Il corpo diga ha un volume pari a 77.200 m³.

La galleria di derivazione è rettilinea e si sviluppa per un totale di 1.012,65 m con un diametro interno pari a 5,6 m per i primi 130 m, e con un diametro interno pari a 4,5 m per il resto della tratta. Il gradiente è di 0,35% per i primi 130 m, e di 0,75% per la lunghezza rimanente. L'opera di presa ha uno sviluppo complessivo di 225,44 m.

Il pozzo piezometrico di monte esistente si stacca dalla galleria forzata e, dopo una strozzatura, si sviluppa in una sezione circolare con $DI=8$ m, che dalla quota 1.284,70 sale fino alla quota 1.332,50 m s.l.m. Sono presenti una galleria di accumulazione dalla lunghezza di 30 m alla quota di fondo di 1.285,70 m s.l.m. e una vasca di espansione alla quota di fondo di 1.325,00 m s.l.m. e protetta in entrata da una griglia.

La diga di Poggio Cancelli, non oggetto di interventi, costruita nel periodo 1940-1951 e sopralzata tra il 1964 e il 1971, è una diga in terra con nucleo centrale di tenuta e sottostante diaframma in calcestruzzo.

La diga di Sella Pedicate, non oggetto di interventi, costruita nel periodo 1940-1951 e sopralzata tra il 1964 e il 1971, è una diga muraria.



Figura 4: Diga di rio Fucino – vista da monte



Figura 5: Diga di Poggio Cancelli – vista da valle



Figura 6: Diga di Sella Pedicate – vista da monte

La scheda presentata di seguito riporta i dati sintetici che definiscono le caratteristiche geometriche ed idrauliche del serbatoio di Campotosto.

SERBATOIO DI CAMPOTOSTO – DATI FCEM	
Quota di massimo invaso	1.318,25 m s.l.m.
Quota massima di regolazione	1.317,50 m s.l.m.
Quota minima di regolazione	1.294,00 m s.l.m.
Superficie dello specchio liquido	<ul style="list-style-type: none">• Alla quota di massimo invaso 17,07 km²• Alla quota massima di regolazione

	<ul style="list-style-type: none"> 13,80 km² Alla quota minima di regolazione 3,8 km²
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24.03.82)	224,00x10 ⁶ m ³
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	218,00x10 ⁶ m ³
Volume utile di regolazione	218,00x10 ⁶ m ³
Volume di laminazione	6,00x10 ⁶ m ³
Superficie del bacino imbrifero direttamente	47,50 km ²
Superficie del bacino allacciato	96,00 km ²
Portata di massima piena di progetto	89,00 m ³ /s
Tempo di ritorno (ultimo anno di riferimento: 1986)	5000 anni
DIGA DI RIO FUCINO	
Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24.03.82)	49,00 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/94)	36,70 m
Altezza di massima ritenuta	39,00 m
Quota coronamento	1.327,50 m s.l.m.
Franco (ai sensi del D.M. n° 44 del 24.03.82)	9.254 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n°44 del 24.03.82)	-
Sviluppo del coronamento	154,00 m
Volume della diga	77.200 m ³
Grado di sismicità assunto nel Progetto	S=9
Classifica ai sensi del D.M: 24.03. 82	muraria, a gravità ordinaria (Aa1)
DIGA DI POGGIO CANCELLI	
Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24.03.82)	28,20 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/94)	27,30 m
Altezza di massima ritenuta	18,20 m
Quota coronamento	13.327,50 m s.l.m.
Franco (ai sensi del D.M. n° 44 del 24.03.82)	9,254 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n°44 del 24.03.82)	-
Sviluppo del coronamento	500,00 m
Volume della diga	720.000 m ³
Grado di sismicità assunto nel Progetto	S=9
Classifica ai sensi del D.M: 24.03. 82	Diga in materiali sciolti, di terra zonata, con nucleo di terra per la tenuta (Bb)
DIGA DI SELLA PEDICATE	
Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24.03.82)	
<ul style="list-style-type: none"> In terra In calcestruzzo 	17,00 km 26,50 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/94)	
<ul style="list-style-type: none"> In terra In calcestruzzo 	14,00 m 20,75 m
Altezza di massima ritenuta	
<ul style="list-style-type: none"> In terra In calcestruzzo 	7,00 m 17,75 m
Quota coronamento	1.327,50 m s.l.m.
Franco (ai sensi del D.M. 24.03.82)	

• In terra	9,254 m
• In calcestruzzo	8,754 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n°44 del 24.03.82)	-
Sviluppo del coronamento	
• In terra	178,25 m
• In calcestruzzo	638,28 m
Volume complessivo della diga	
• In terra	22.000 m ³
• In calcestruzzo	120.000 m ³
Grado di sismicità assunto nel Progetto	S=9
Classifica ai sensi del D.M: 24.03. 82	Diga in terra: materiali sciolti, di terra zonata, con nucleo di terra (Bb). Diga in cls: muraria a gravità ordinaria (Aa1)

Dati contenuti nel Piano di Gestione dei sedimenti

Nel 2006 è stato effettuato un rilievo topo-batimetrico del serbatoio che ha aggiornato le curve batimetriche rispetto a quelle originali.

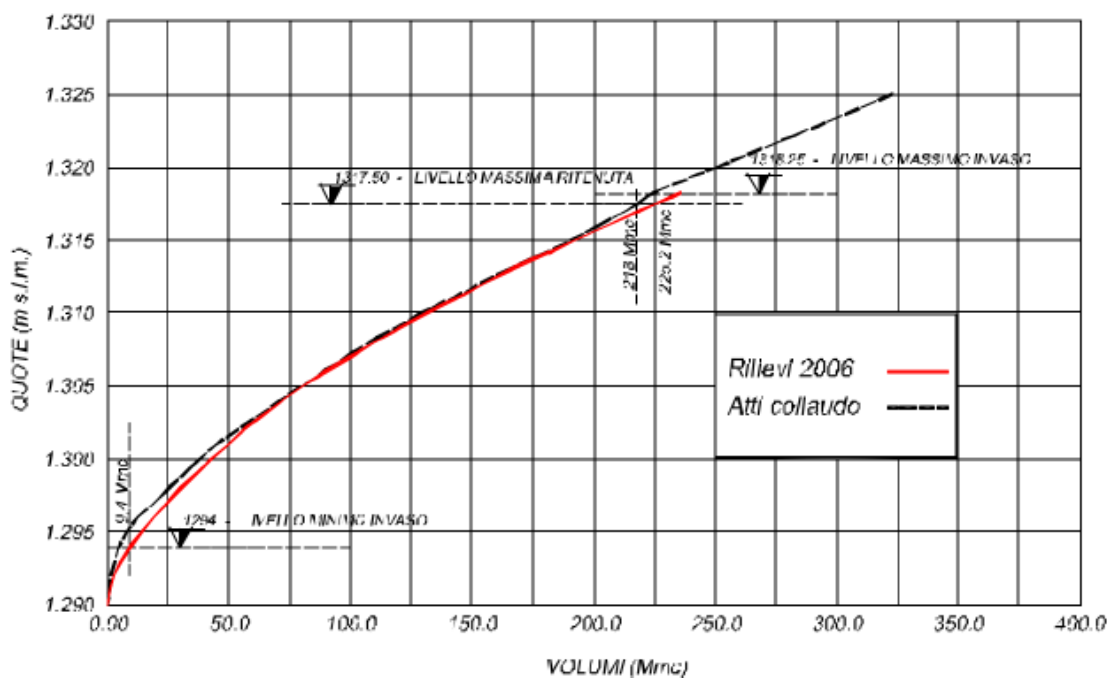


Figura 7: Diga del serbatoio Campotosto – diagramma delle aree (2006)

Il rilievo ha mostrato una diminuzione della capacità pari a 1%.

Allo stato attuale il serbatoio di Campotosto non risulta affetto da interrimento in misura significativa.

3.1.3 Serbatoio di Provvidenza

La diga di Provvidenza, costruita nel periodo 1939-1947, è una diga muraria ad arco. Il piano di coronamento si trova a quota 1.063,2 m s.l.m. e si sviluppa per 237,7 m. Il corpo diga ha un volume pari a 70'800 m³.



Figura 8: Diga di Provvidenza- vista da valle

Lo sbarramento dispone due opere di scarico: uno scarico di superficie (sei luci con stramazzo libero dello sviluppo di 8 m con soglia a 1.060,00 m s.l.m. di una portata massima di 335 m³/s) e uno scarico di fondo (galleria DI 2,1 m lunga 180 m, dotata di una paratoia a rulli, piana di 2,0x2,0 m e di una portata massima di 20 m³/s).

La galleria forzata di scarico esistente è rettilinea e si sviluppa per una lunghezza totale pari a 687,10 m con un diametro interno di 4,5 m e un gradiente dello 0,05%.

Il pozzo piezometrico di valle parte alla quota di fondo di 1.037,75 m s.l.m. e si sviluppa fino alla quota di 1.065,30 m s.l.m. (massimo sopralzo alla quota di 1.064,34 m s.l.m.). Sopra questa quota vi è una galleria di accesso. Il pozzo possiede due gallerie di espansione. La prima parte dalla quota di fondo di 1.060,00 m s.l.m. per una lunghezza di 50 m, mentre la seconda parte dalla quota 1.061,00 m s.l.m. per una lunghezza di 83 m e una pendenza dello 0,6%.

La centrale di Provvidenza, sita in comune di Campotosto (AQ), è stata costruita nel 1949. È equipaggiata con due gruppi turbina/alternatore Francis ad asse orizzontale ed uno ad asse verticale. Le macchine permettono anche il pompaggio inverso dell'acqua dal bacino di Provvidenza, della capacità di 1.690,00 m³, verso il serbatoio di Campotosto con una portata complessiva massima di 32,5 m³/s, per formare delle riserve da utilizzare nei periodi di consumo maggiore di energia elettrica. La centrale di Provvidenza presenta un ingombro complessivo BxLxH di circa 54x120x29 m.

La scheda presentata di seguito riporta i dati sintetici che definiscono le caratteristiche geometriche ed idrauliche del serbatoio di Provvidenza.

DIGA DI PROVVIDENZA – DATI FCEM	
Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24.03.82)	52,20 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/94)	56,20 m
Altezza di massima ritenuta	45,20 m
Quota coronamento	1.063,20 m s.l.m.
Franco (ai sensi del D.M. n° 44 del 24.03.82)	1,00 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n°44 del 24.03.82)	0,70 m
Sviluppo del coronamento	237,70 m
Volume della diga	70.800 m ³
Grado di sismicità assunto nel Progetto	S=9
Classifica ai sensi del D.M: 24.03. 82	Diga muraria ad arco (AbI)
Quota di massimo invaso	1.062,20 m s.l.m.
Quota massima di regolazione	1.060 m s.l.m.
Quota minima di regolazione	1.045 m s.l.m.
Superficie dello specchio liquido	
• Alla quota di massimo invaso	0,171 km ²
• Alla quota massima di regolazione	0,157 km ²
• Alla quota minima di regolazione	0 072 km ²
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24.03.82)	2,76x10 ⁶ m ³
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	2,40x10 ⁶ m ³
Volume utile di regolazione	1,68x10 ⁶ m ³
Volume di laminazione	0,36x10 ⁶ m ³
Superficie del bacino imbrifero direttamente	54 km ²
Superficie del bacino allacciato	234 km ²
Portata di massima piena di progetto	350m ³ /s
Tempo di ritorno (ultimo anno di riferimento: 1986)	Non disponibile

Dati contenuti nel Piano di Gestione dei sedimenti

Nel 2006 è stato effettuato un rilievo topo-batimetrico del serbatoio che ha aggiornato le curve batimetriche rispetto a quelle originali.

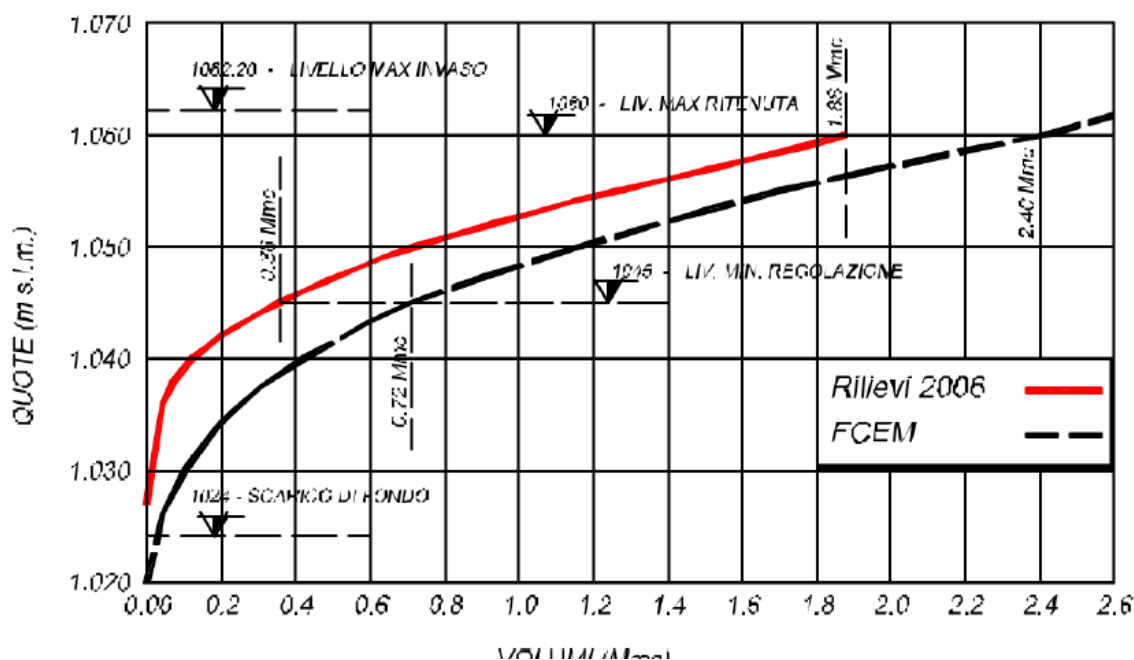


Figura 9: Diga di Provvidenza – diagramma delle aree (2006)

La capacità utile d'invaso rispetto a quella originale si è ridotta di circa 20 punti percentuali.

3.2 Gli interventi in progetto

L'intervento prevede la costruzione di una nuova centrale in caverna e il suo collegamento alle opere esistenti, di cui alcune vengono sostituite:

- una nuova centrale in caverna, che ospita i due nuovi gruppi reversibili da 110 MVA;
- un nuovo pozzo piezometrico di monte ed il suo collegamento alla esistente galleria di adduzione;
- una nuova condotta forzata, che consiste nel collegamento al nuovo pozzo piezometrico, una discenderia in pozzo forzato con biforcazione per l'alimentazione dei due nuovi gruppi reversibili;
- una nuova galleria forzata di scarico/aspirazione verso valle (serbatoio Provvidenza), una camera paratoie ed una nuova presa dal serbatoio di Provvidenza;
- sistemi elettrici di potenza e controllo;
- una eventuale nuova cabina AT con tecnologia GIS da realizzarsi all'interno della esistente caverna di centrale con l'eliminazione di quella all'aperto ad eccezione degli stacchi per la partenza delle linee esistenti.

Il progetto prevede il potenziamento in pompaggio dell'impianto esistente (attualmente in grado di assorbire $P = 148$ MW con max. $Q = 56.8$ m³/s in pompaggio ed erogare $P = 164.1$ MW con max. $Q = 67.2$ m³/s in generazione) con l'installazione di due gruppi reversibili di generazione/pompaggio FCSM così caratterizzati (valori complessivi):

- Portata pompata pari a 67 m³/s (max. 72 m³/s); Potenza assorbita: 218 MW

- Portata turbinata pari a $86 \text{ m}^3/\text{s}$; Potenza erogata: 180 MW

La potenza elettrica installata complessiva è di circa 220 MVA. Lo schema progettuale è stato sviluppato cercando di minimizzare l'impatto ambientale e preservando, per quanto possibile, le strutture esistenti. Di seguito si riporta lo schema generale che illustra la planimetria dello stato di fatto e quella delle nuove opere in progetto.

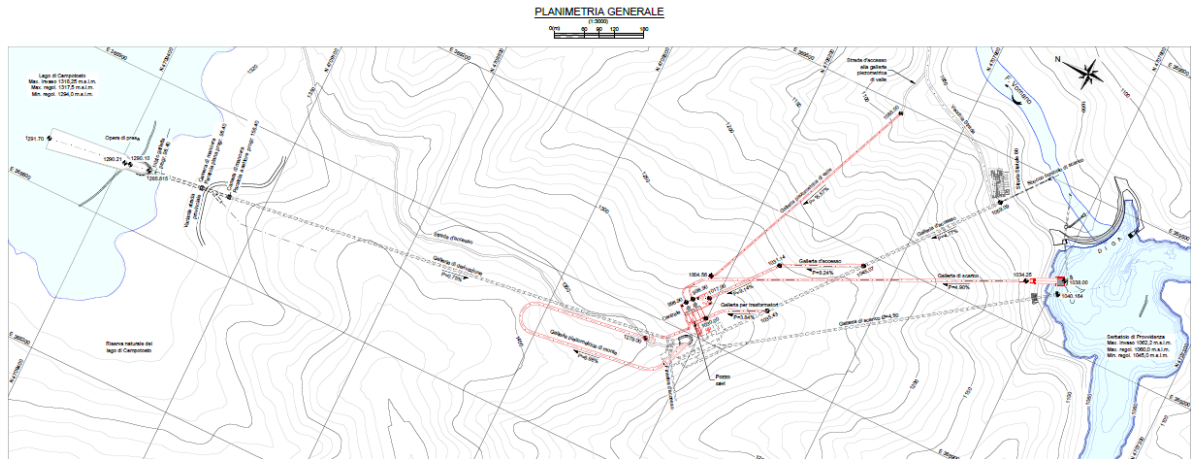


Figura 10: Impianto di Provvidenza – Schema planimetrico delle opere esistenti e in progetto

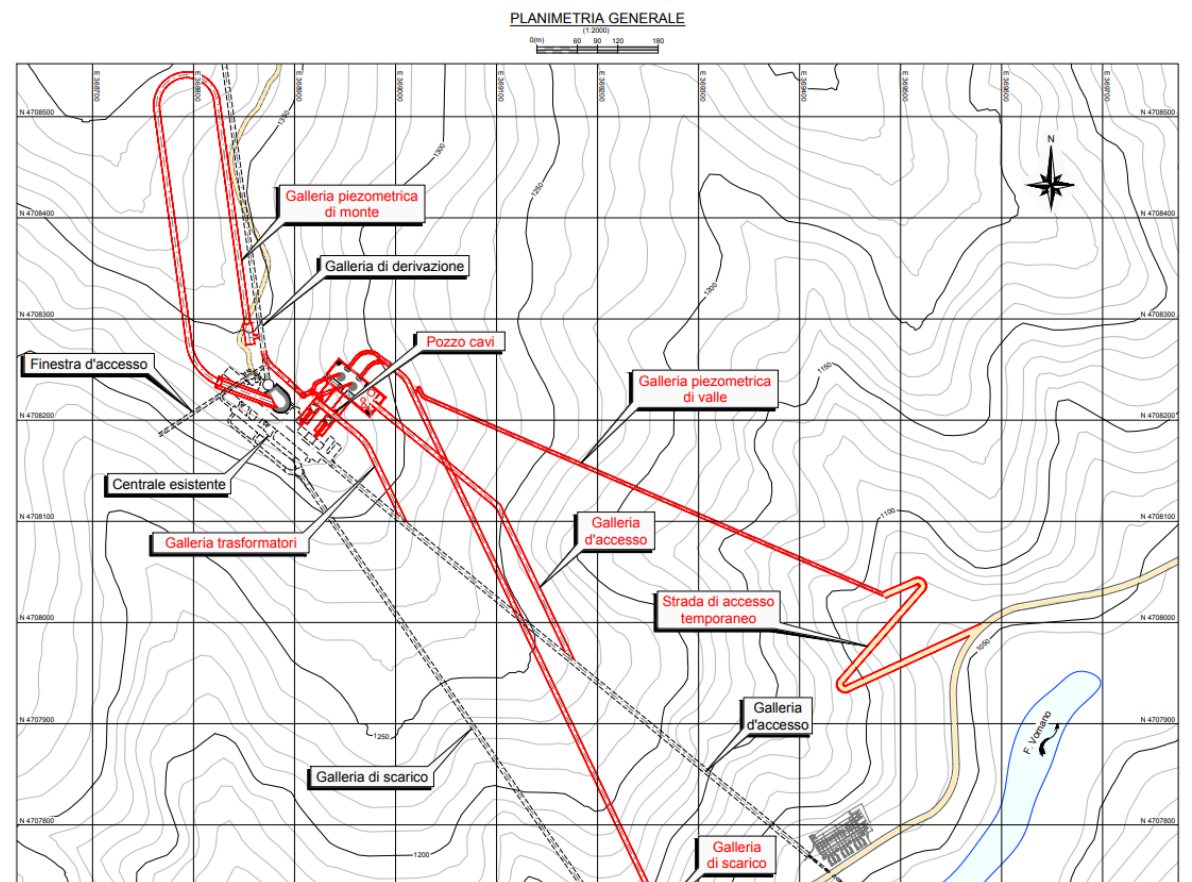


Figura 11: Impianto di Provvidenza – Stato di progetto – planimetria generale

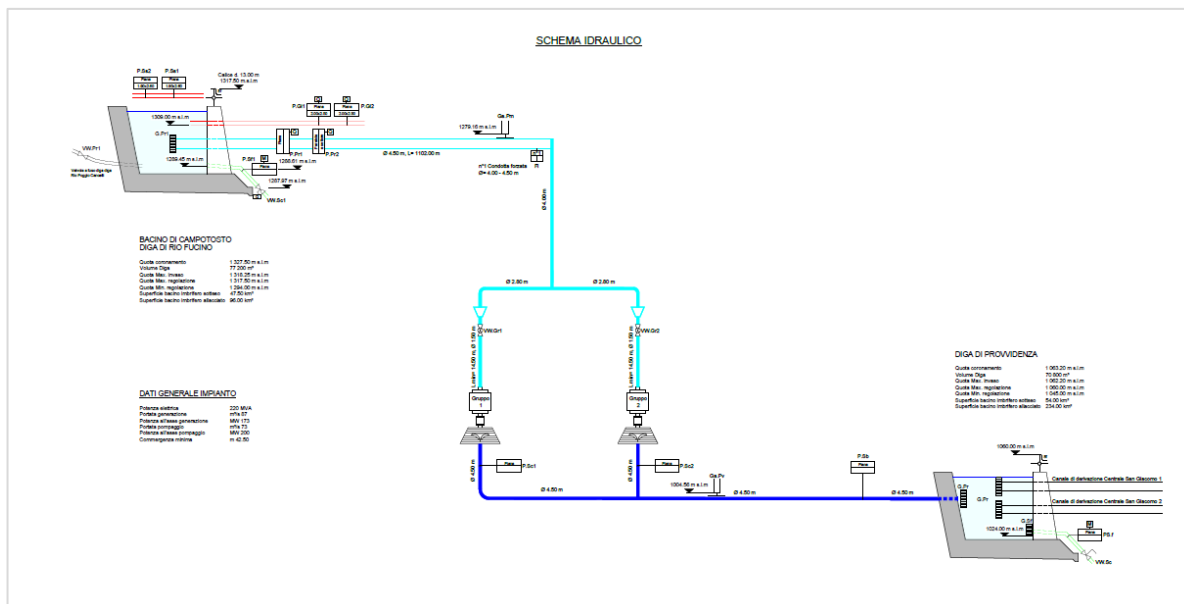


Figura 12: Impianto di Provvidenza – Schema idraulico delle opere in progetto

3.3 Motivazioni dell'intervento

Il progetto di potenziamento degli impianti di produzione e pompaggio fra i serbatoi di Provvidenza e Campotosto si inserisce nel quadro delle normative energetiche nazionali e internazionali che mirano all'efficientamento e all'indipendenza del sistema energetico.

Il progetto prevede l'utilizzo di un sistema già esistente, senza lo sfruttamento di ulteriori risorse a monte e a valle del sistema idraulico. Tutto ciò aumentando però la potenza di produzione degli impianti e permettendo l'incremento locale della capacità di regolazione della produzione energetica in relazione alle esigenze di rete. È prevista l'installazione di un nuovo gruppo pompa che incrementa la potenza in pompaggio tra i due serbatoi. In riferimento alla definizione Terna, secondo la quale gli impianti idroelettrici di pompaggio si definiscono di "pompaggio puro" o di "pompaggio misto" quando, rispettivamente, gli apporti naturali che alimentano il serbatoio superiore siano in media inferiori o superiori al 5% del volume d'acqua mediamente turbinata in un anno, dall'analisi idrologica e dal modello di esercizio il nuovo impianto a progetto di Provvidenza è del tipo "pompaggio misto" in quanto utilizza i deflussi naturali disponibili nell'invaso di monte in quantità superiore al 5%.

Il progetto non prevede la variazione dei recapiti dei deflussi nel fiume Vomano non modificando quindi la disponibilità idrica degli utilizzatori di valle del sistema.

Finanziariamente, l'intervento sarà eseguito con capitali propri di Enel GP nella modalità *full-equity*, e quindi remunerato dai corrispettivi per regolazione e servizi ancillari che Terna riconoscerà ai nuovi impianti di accumulo, secondo graduatorie definite in esito a Gare di Appalto per questi servizi.

Il Consiglio Europeo ha recentemente approvato il nuovo obiettivo vincolante - 55% - di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, in luogo dell'obiettivo di riduzione del 40% già fissato dal Clean Energy Package (CEP). Il 2030 è solo un obiettivo intermedio.

L'obiettivo è la completa decarbonizzazione al 2050, quando da un lato rinnovabili e accumuli avranno un ruolo centrale nel garantire la completa copertura del fabbisogno elettrico e dall'altro la penetrazione del vettore elettrico nei consumi finali dovrà raggiungere il 55% (dall'attuale 22%). L'incremento della domanda e della produzione da rinnovabili richiederà un coerente adeguamento della rete elettrica. L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

Il settore elettrico riveste un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico complessivo, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle FER.

Lo sviluppo della rete rappresenta uno dei principali fattori abilitanti il processo, complesso e sfidante, di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato. Con i suoi progetti e gli investimenti in infrastrutture di rete, Terna sta gettando le basi per favorire e sostenere la trasformazione in atto con un sistema adeguato, sicuro ed efficiente che integri sempre più le fonti rinnovabili.

Ad oggi, in Italia sono presenti 22 impianti con una potenza massima in assorbimento di circa 6,5 GW e 7,6 GW in produzione, con una capacità di stoccaggio di 53 GWh di cui l'84% riferita ai 6 impianti maggiori distribuiti su tutto il territorio italiano.

La necessità di disporre di nuovi sistemi di accumulo idroelettrico non implica necessariamente la costruzione di un impianto "green field", in cui entrambi i bacini del sistema devono essere realizzati ex novo, ma può favorire il recupero e la valorizzazione di infrastrutture già presenti sul territorio, ad esempio collegando due invasi esistenti o prevedendo all'interno del nuovo sistema di pompaggio la costruzione di un solo bacino da collegare ad un serbatoio già esistente.

Infatti, non tutti gli invasi ad oggi risultano pienamente utilizzati al loro massimo potenziale, in quanto possono essere caratterizzati da limitazioni nei parametri di esercizio o per il progressivo deterioramento delle condizioni di impianto, tale da pregiudicarne la sicurezza, o per il ritardo o la mancanza di investimenti. Pertanto, l'utilizzo di tali impianti all'interno di nuovi sistemi di pompaggio potrebbe consentire loro l'accesso a quelle risorse che sono necessarie al ripristino delle condizioni di normale esercizio, incrementando così sia i livelli di sicurezza sia i volumi di acqua immagazzinabili nell'invaso e a disposizione delle comunità locali.

3.4 Alternative progettuali

Il presente capitolo valuta le alternative progettuali che hanno portato alla scelta dell'intervento così come proposto e alle specifiche scelte tecniche che lo caratterizzano e che hanno mirato all'ottimizzazione del progetto nella sua realizzazione/costruzione e nel suo funzionamento/esercizio.

Ovviamente la prima opzione da considerare è quella relativa all'Alternativa 0, ossia la non attuazione del progetto. Per motivare la scelta è importante tenere in considerazione quelle che sono le politiche energetiche comunitarie e italiane, in particolare considerare come l'attuazione del progetto risponda alla pianificazione energetica nazionale (PNIEC, 2019) e dall'ente proprietario della rete di trasmissione nazionale italiana (RTN) dell'elettricità in alta e altissima tensione. Sia il PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e Clima) che i recenti Piani di Sviluppo della Rete, infatti, indicano la necessità di ulteriore capacità di accumulo con degli obiettivi di capacità: in particolare al 2030 si prevede fino a 10,5 GW tra sistemi distribuiti e centralizzati, di cui 3 GW di pompaggio. Il mantenimento in efficienza degli impianti esistenti e lo sviluppo di nuova capacità da parte degli operatori di mercato grazie a meccanismi competitivi consentiranno quindi di disporre di una capacità complessiva di accumulo adeguata ai nuovi livelli di presenza di rinnovabili.

D'altro canto, la letteratura di settore è piuttosto unanime nel definire il pompaggio idroelettrico il sistema di stoccaggio a lungo termine dell'energia più rodato, e dunque al momento anche il più efficiente, economico e, soprattutto se realizzato in *brownfield* (sfruttando aree già "pavimentate"), a minore impatto ambientale, tra i diversi sistemi di stoccaggio oggi realizzabili. Emerge quindi emerge una funzione strategica dell'impianto in progetto che lo rende di fatto una risorsa al servizio del sistema elettrico nazionale, a cui promette di fornire in tempi brevi un supporto efficace ed efficiente in termini di miglioramento della qualità e della sicurezza del sistema stesso.

Ne deriva che la mancata realizzazione dell'impianto di pompaggio idroelettrico non porterebbe i benefici economici e sociali appena descritti, a fronte di ricadute ambientali minime e non significative, come descritto di seguito sinteticamente, che dunque non forniscono elementi sufficienti a giustificare la rinuncia alla presente proposta progettuale.

3.5 Fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto

Per la realizzazione degli interventi in oggetto le possibili aree di cantiere sono state individuate sulla base delle esigenze di infrastrutture provvisorie di costruzione, necessariamente mediate con le situazioni topografiche disponibili, sia per estensione che per accessibilità.

Le ipotesi avanzate sono state verificate in sopralluoghi direttamente eseguiti, con la partecipazione dei tecnici di ENEL GP, tenendo conto anche dei limiti di proprietà del gruppo ENEL nella zona, al fine di ridurre al minimo l'acquisizione temporanea di proprietà di terzi.

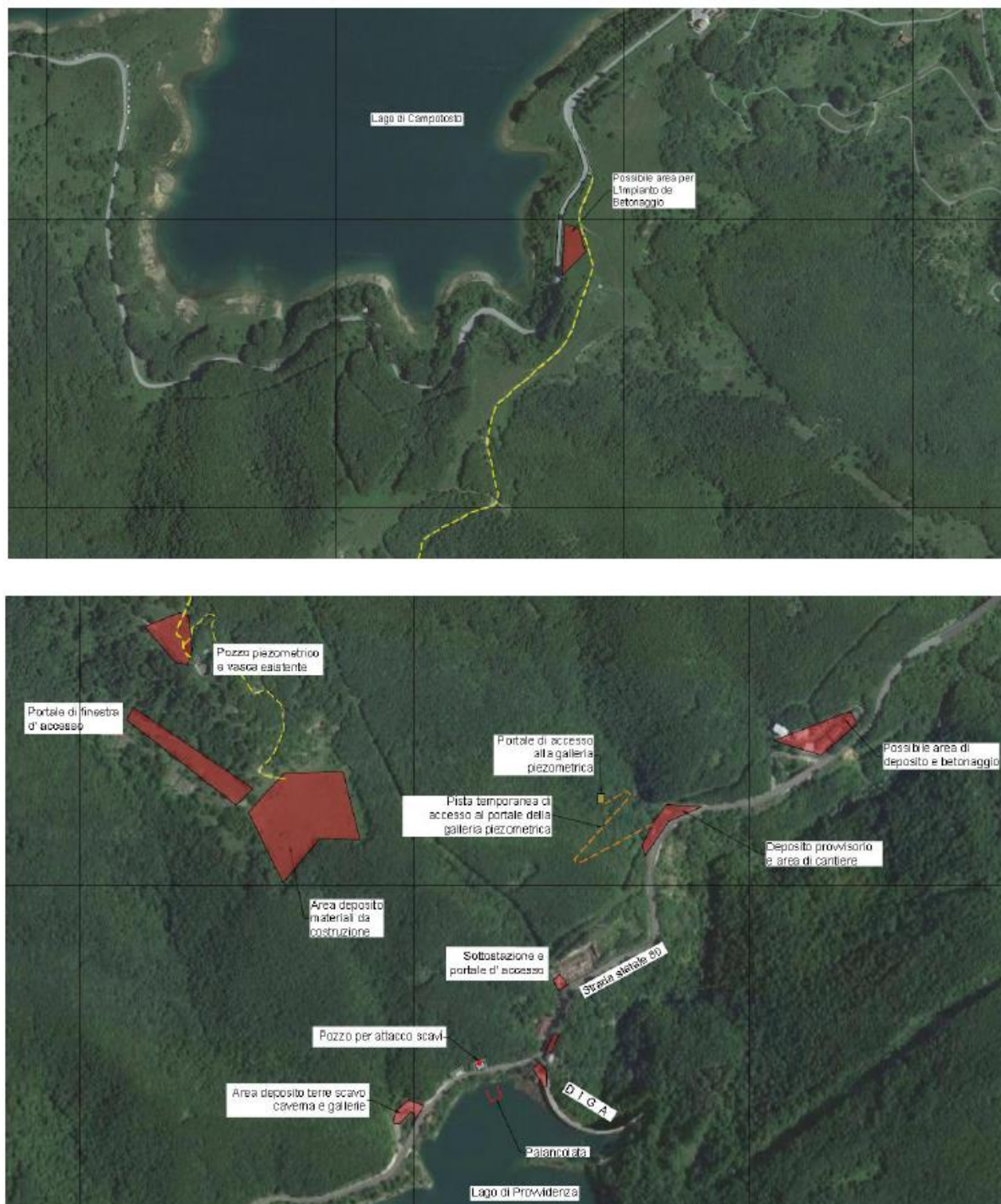


Figura 13: Aree di cantiere

Le nuove opere sono quasi esclusivamente in sotterraneo. I fronti da attacco sono così previsti:

1. L'accesso alla nuova caverna destinata ad accogliere le nuove macchine sarà realizzato con un nuovo tratto di galleria carrabile ricavato a partire dalla galleria esistente di accesso alla caverna dell'impianto di Providenza. Nello stesso modo sarà realizzata la galleria di accesso al nuovo vano trasformatori.

2. A valle della caverna di centrale, saranno realizzati il nuovo pozzo piezometrico di valle e la nuova galleria forzata di scarico verso il serbatoio di Provvidenza. Questi hanno fronte di attacco dall'esterno in prossimità dell'esistente cabina AT.
3. A monte della centrale, la costruzione della biforcazione verrà attaccata dalla caverna di centrale, fino alla camera inferiore del raise borer per il nuovo pozzo forzato.
4. Nella zona dell'attuale vasca di espansione del pozzo piezometrico di monte si provvederà allo scavo del nuovo pozzo forzato di fianco alla vasca stessa e dallo stesso fronte si provvederà allo scavo del nuovo pozzo piezometrico fino alla connessione con la galleria esistente.
5. Dalla finestra esistente, per le ridotte dimensioni, si prevede di realizzare solo le opere di connessione tra nuovo pozzo e galleria esistente.

La viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale, e la viabilità extraurbana. La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

L'impianto di betonaggio sarà invece collocato nelle vicinanze dell'imbocco con la strada di servizio che porta al cantiere del pozzo piezometrico. L'impianto sarà costituito da macchina per il betonaggio e prefabbricazione, la valorizzazione degli inerti ed il frantoio.

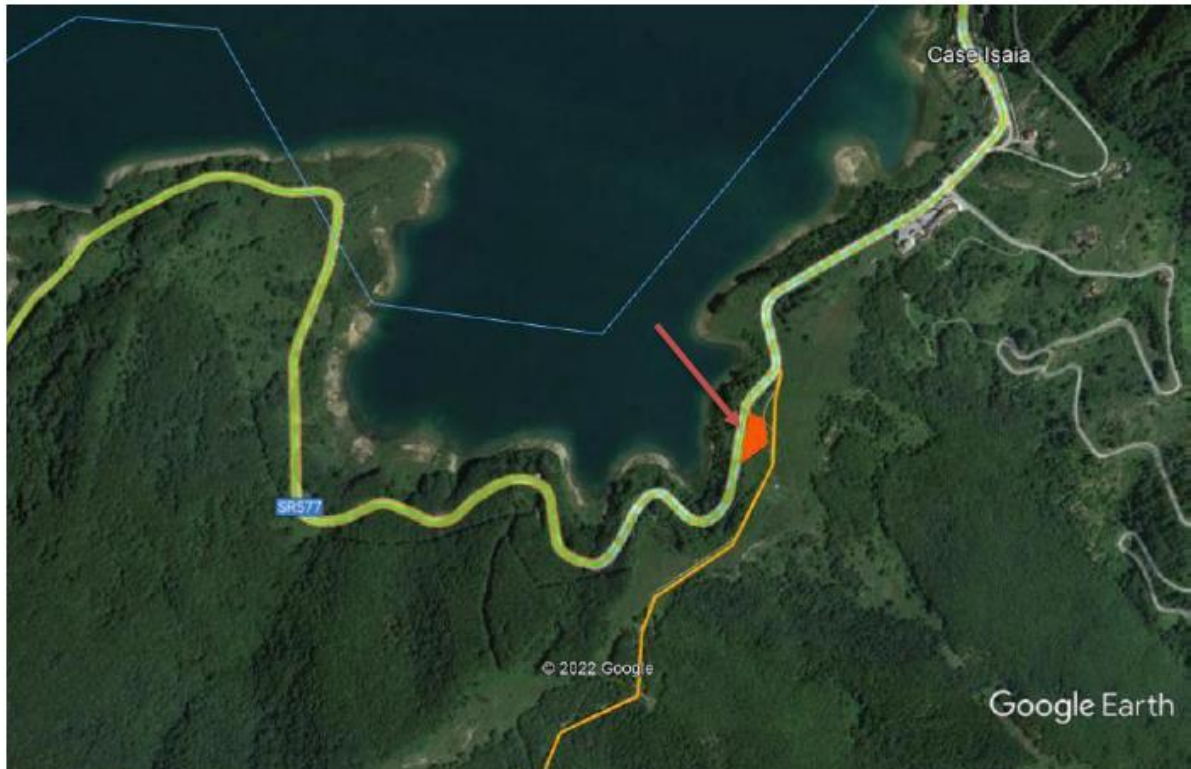


Figura 14: Possibile posizionamento dell'impianto di betonaggio e frantumazione

Nella figura sottostante si riporta il cronoprogramma sintetico.

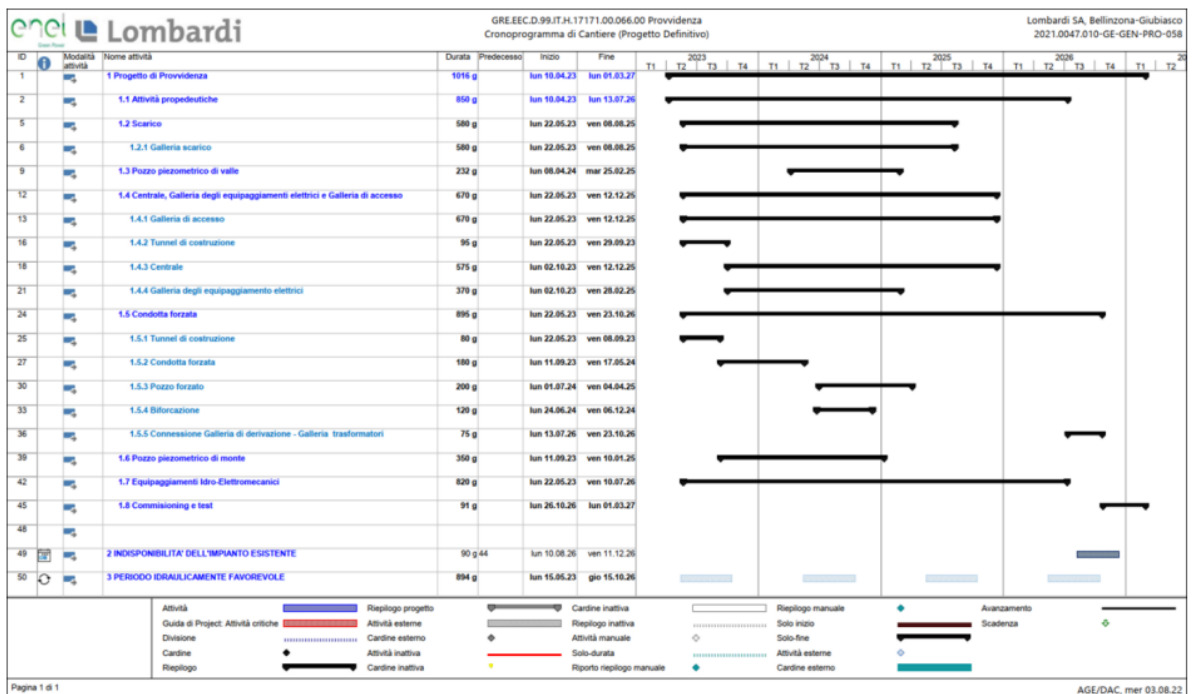


Tabella 1: Cronoprogramma concettuale dell'intervento previsto

3.6 Sintesi dei volumi e metodologie di scavo

Per la realizzazione delle opere verranno utilizzate diverse metodologie di scavo. Le opere saranno eseguite principalmente con tecnica Drill & Blast, mentre per alcuni interventi (es. adeguamento vasca espansione pozzo piezometrico) si procederà con scavo meccanico.

INTERVENTO	VOLUME (mc)	LITOLOGIE
NUOVO POZZO PIEZOMETRICO DI MONTE	15.000	LAG4b-LAG4d-LAG4e
ADEGUAMENTO VASCA ESPANSIONE	3.000	LAG4b-LAG4d
NUOVO POZZO PIEZOMETRICO DI VALLE	10.000	LAG4d
GALLERIA IDRAULICA (TRATTO CARRABILE)	35.000	LAG4d
GALLERIA IDRAULICA CENTRALE	25.000	LAG4b-LAG4d
TIE-IN E CONNESSIONI IDRAULICHE	70.000	LAG4b-LAG4d
MOVIMENTI TERRA PER AREE DI CANTIERE	30.000	LAG4b-LAG4d
FINITURE E SISTEMAZIONI	1.000	Suolo superficiale
TOTALE	1.000	Suolo superficiale
	190.000	

Tabella 2: Elenco dei volumi di scavo per intervento (in banco)

I volumi riportati nella tabella sopra sono da ritenersi in banco. Si stima che per il passaggio da banco a mucchio si debba tener conto di un coefficiente moltiplicativo pari a 1.35, producendo quindi un volume finale di circa 250.000 m³.

Considerato il volume totale, l'intenzione è gestire il materiale come segue:

- circa 200.000 m³ saranno conferiti in cava; per dettagli si rimanda al paragrafo finale dedicato;
- circa 25.000 m³ potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi del presente progetto per la realizzazione di rinterri e rilevati. Ai fini del riutilizzo di quota parte degli scavi potranno essere impiegate le aree di cantiere e in particolare quelle ipotizzate per lo stoccaggio;
- circa 25.000 m³ potranno essere utilizzati per la produzione di inerti per calcestruzzo.

È stata individuata una cava in comune di Pizzoli (AQ), classificata come dismessa dal PRAE della Regione Abruzzo, codificata A_AQ1 secondo l'archivio del Piano. Si trova a pochi chilometri dal sito di produzione come visibile nell'immagine sottostante estratta da Google Earth ed è collegata dalla SS80, strada percorribile da mezzi pesanti.



Figura 15: Percorso tra sito di produzione e cava di destinazione del materiale. In basso a destra il dettaglio della cava dismessa in comune di Pizzoli (AQ)

3.7 Conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele

Nei prossimi paragrafi viene affrontata la tematica della fattibilità del progetto in relazione al regime delle tutele e dei vincoli presenti nel contesto territoriale di riferimento.

La conformità del progetto è stata eseguita sia su scala locale che su scala regionale nelle fasi progettuali di esecuzione dei lavori per la realizzazione delle strutture che ne potenziano il funzionamento, sia per la fase di esercizio dei nuovi impianti.

È opportuno comunque sottolineare come gli impianti siano al momento già in esercizio e che quindi gli effetti sul paesaggio siano determinati principalmente dalla fase di cantiere.

Tenendo conto di questo importante aspetto, la presente analisi di conformità è stata svolta, a seconda dello strumento normativo, di tutela o vincolo considerato e della sua pertinenza ad uno specifico momento del ciclo di vita dell'opera (fase di cantiere; fase di esercizio; fase di dismissione), allargando o restringendo il contesto territoriale di riferimento.

3.7.1 Pianificazione energetica

È stata analizzata:

1. La Strategia energetica comunitaria

Il pacchetto “Energia pulita per tutti gli europei”, anche noto come Clean Energy Package, presentato dalla Commissione europea il 30 novembre 2016, è l'insieme delle iniziative finalizzate a

rendere maggiormente competitiva l'Unione Europea nella transizione energetica e a ridisegnare il profilo del mercato elettrico europeo.

2. La Pianificazione energetica nazionale

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima è stato predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

3. La Pianificazione energetica della Regione Abruzzo

Il Piano energetico Regionale (PER) è lo strumento principale che la Regione Abruzzo utilizza per programmare e indirizzare nel proprio territorio gli interventi strategici in tema energetico. Gli obiettivi fondamentali del PER si possono ricondurre a due macro aree di intervento, quella della produzione delle diverse fonti (fossili e non) e quella del risparmio energetico.

Il progetto risulta in linea con la pianificazione energetica a scala regionale e nazionale e trova fondamento dalla realtà di transizione energetica che il nostro Paese sta affrontando in questi anni e che richiede maggiori sforzi per garantire resilienza e stabilità al sistema dell'approvvigionamento energetico. Il progetto proposto costituisce una risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale, grazie alla capacità di fornire in tempi brevi servizi di regolazione di frequenza e di tensione, nonché un contributo significativo in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza al sistema elettrico nazionale.

In questo senso il progetto proposto si inserisce nel contesto territoriale locale come migliore soluzione per garantire resilienza e stabilità alla fornitura di energia elettrica, garantendo l'integrazione con le altre rinnovabili (fotovoltaico e eolico) soprattutto in corrispondenza della rampa di carico serale, e contribuendo a decongestionare la rete.

3.7.2 *Pianificazione sulla qualità dell'aria*

Il Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 861/c del 13/08/2007 e con Delibera di Consiglio Regionale n. 79/4 del 25/09/2007 e pubblicato sul B.U.R.A. Speciale n. 98 del 05/12/2007.

Per le zone di progetto è importante evitare il peggioramento della qualità dell'aria e in generale garantirne il miglioramento contribuendo anche con le iniziative di risparmio energetico e di energia elettrica con fonti rinnovabili e tramite la produzione di energia elettrica da impianti con maggiore efficienza energetica a conseguire la percentuale di riduzione delle emissioni prevista per l'Italia in applicazione del protocollo di Kyoto.

Si ritiene che il progetto non implichi un peggioramento della qualità dell'aria nel lungo periodo e che anche nel breve periodo, considerando quindi le sole fasi di cantiere potranno sussistere lievi impatti che tuttavia non genereranno conseguenze a lungo termine.

Anzi, il progetto rientra in maniera specifica nella strategia nazionale e regionale in quanto contribuisce a migliorare la produzione di energia elettrica da impianti a maggiore efficienza e alla riduzione delle emissioni provenienti da fonti energetiche non rinnovabili.

3.7.3 Pianificazione sulle acque

Sono stati analizzati:

1. Il piano di tutela delle acque della Regione Abruzzo

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (nel seguito denominato PTA), di cui all'articolo 121 della Parte Terza del D. Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale", è lo strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici previsti dalla Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque".

Per il corpo idrico sono state identificate le seguenti pressioni significative e misure di tutela.

CI_Campotosto	CI_Vomano 2
Pressioni	Pressioni non significative
<ul style="list-style-type: none"> 1.14 Fosse Imhoff acque reflue urbane (11 imhoff) 2.6e Abbandono di rifiuti entro 300 m 36 Prelievi per uso idroelettrico 4.2 Alterazioni morfologiche – dighe idroelettriche 	<ul style="list-style-type: none"> 1.14 Fosse imhoff acque reflue urbane (19 imhoff censite) 2.6c Discariche da sottoporre a PDC (3 discariche) 2.6e Abbandono di rifiuti entro 300 m Prelievi per uso idroelettrico 4.2 Alterazioni morfologiche - Dighe idroelettriche (invaso Provvidenza)
Misure e specifiche corpo idrico e KTM	
<ul style="list-style-type: none"> Completare la ricognizione degli agglomerati inferiori a 2.000 a.e. (Gestori) Conclusione delle attività di sperimentazione del DMV (Diga di Campotosto) Finanziati interventi di completamento reti fognanti nel Comune di Capitignano (CI_Campotosto) (Masterplan) Applicazione prioritaria misure PSR (riduzione erosione e surface run off, sistemi di ritenzione naturali, riduzione nutrienti) KTM1, KTM2, KTM7, KTM14, KTM17, KTM23, KMT24 	<ul style="list-style-type: none"> Conclusione delle attività di sperimentazione del DMV (Provvidenza) Misure generali di Piano KTM7
KTM1	Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
KTM 2	Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola
KTM 7	Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica
KTM14	Ricerca e miglioramento dello stato delle conoscenze al fine di ridurre l'incertezza
KTM 17	Misure per ridurre i sedimenti che origina dall'erosione e dal deflusso superficiale dei suoli
KTM 23	Misure per la ritenzione naturale delle acque
KTM 24	Adattamento ai cambiamenti climatici

2. Il Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino centrale

Il Piano di Gestione del distretto idrografico è lo strumento operativo e gestionale previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA) per attuare una politica coerente e sostenibile della

tutela delle acque, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico.

Il Piano di Gestione del distretto idrografico dell'Appennino Centrale punta ad attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico che garantisca il conseguimento di obiettivi generali (art. 1 della DQA), e che pertanto costituiscono, di fatto, il primo riferimento per la definizione delle scelte strategiche operate nei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici e nei loro successivi aggiornamenti.

Si evidenzia che tra gli obiettivi del Piano vi è quello di "Incrementare, in ragione dei mutamenti climatici, il livello di resilienza del sistema delle infrastrutture e del settore risorse idriche". (OS19)

Fra le pressioni indicate per i corpi idrici regionali vengono segnalati l'uso idroelettrico delle acque e le alterazioni idromorfologiche determinate dalla realizzazione di impianti come le dighe. Come anticipato in premessa, il progetto non prevede la realizzazione di nuovi sbarramenti e attualmente gli impianti risultano attivi e se ne prevede solo il potenziamento.

Il progetto risulta anche in linea con il mantenimento dei deflussi ecologici per i corsi d'acqua in quanto non vi è incremento di prelievo a monte dei bacini e non c'è la proposta di variazione del deflusso a valle degli invasi.

L'efficientamento delle strutture per la produzione elettrica assume poi un ruolo molto importante in termini di approvvigionamento da fonti rinnovabili.

3.7.4 Pianificazione territoriale e paesaggistica

Sono stati analizzati:

1. Il Piano Paesistico Regionale (PPR)

Il nuovo "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", D. Lgs. n. 42 del 22.01.2004, prevede l'obbligo per le Regioni che hanno già il P.R.P. vigente, di verificarlo ed adeguarlo alle nuove indicazioni dettate dallo stesso decreto. La principale novità introdotta dal Codice, è che il Piano viene esteso all'intero territorio regionale, ed ha un contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo.

Con protocollo d'intesa tra la Regione e le quattro Province, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 297 del 30 aprile 2004 si è costituito un "gruppo di progettazione" composto dai rappresentanti della Regione e delle Province insieme alla società esterna Ecosfera srl aggiudicataria della gara europea appositamente svolta. Il Piano Paesistico regionale è tutt'ora in corso di redazione.

2. Pianificazione di bacino (IFFI e PAI)

L'area di progetto non risulta a rischio frane ed esondazioni.

3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di L'Aquila (PTCP)

Il Piano è stato adottato con deliberazione di Consiglio Provinciale n° 38 del 29/04/1999 e definitivamente approvato con deliberazione di Consiglio Provinciale n° 62 del 28/04/2004.

L'intera area vasta di intervento fa parte del sistema regionale dei parchi esistenti.

Nel quadro di riferimento regionale con le proposte della provincia in merito alla qualità dell'ambiente, si osserva che non ci sono particolari proposte di tutela e valorizzazione delle risorse naturalistiche e storico culturali.

4. Piano Regolatore Generale del Comune di L'Aquila (PRG)

Il PRG vigente è stato adottato con deliberazione del Consiglio Comunale del 3 aprile 1975 ed è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del 10 settembre 1979 n. 163\33, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo n. 24 del 10 settembre 1979, definitivamente entrato in vigore a far data dal 25 ottobre 1979. Il Comune di L'Aquila, conclusa l'attività svolta in attuazione della normativa post-sisma ha avviato, in attuazione del programma di mandato del Sindaco, le procedure di redazione del N.P.R.G (Nuovo Piano Regolatore Generale).

Anche il PGT identifica l'area vasta di intervento occupata da "Parchi e riserve naturali" riferendosi al Parco del Gran Sasso.

5. Beni vincolati dal D. Lgs. 42/2004

Il D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 "*Testo unico dei beni culturali e del paesaggio*" disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici.

Dall'esame della cartografia sopra riportata, sull'area insistono i seguenti vincoli: area di notevole interesse pubblico; territori coperti da foreste e boschi; montagne superiori ai 1200 m; fasce di rispetto corpi idrici.

6. Il sistema delle aree naturali protette

La Legge Quadro n. 394 del 6 dicembre 1991 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, che rispondono ai criteri stabiliti con Delibera del Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette del 01/12/1993.

L'EUAP viene aggiornato dal Ministero dell'Ambiente. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 (<https://www.minambiente.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-09>).

La tabella che segue sintetizza le aree naturali protette in cui l'area vasta di intervento ricade.

Legge 394/91	Parco nazionale Gran Sasso e Monti della Laga Riserva naturale statale del Lago di Campotosto
Rete Natura 2000	SIC IT7110202 Gran Sasso SIC IT7120201 Monti della Laga e Lago di Campotosto ZPS IT7110128 Parco nazionale Gran Sasso e Monti della Laga
IBA204	Gran Sasso e Monti della Laga

Tabella 3: Elenco delle aree naturali protette a livello nazionale, europeo e internazionale nell'area vasta di progetto

7. Il Piano del Parco nazionale Gran Sasso e Monti della Laga

Il Piano del Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga - approvato dalle Regioni Abruzzo, Marche e Lazio e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Parte II n. 124 del 22/10/2020 - costituisce lo strumento attraverso cui l'Ente Parco persegue gli obiettivi di tutela dei valori naturali ed ambientali, nonché storici, culturali, antropologici tradizionali dell'area protetta. I

Dall'analisi sulla zonazione dell'Ente Parco, in corrispondenza delle aree di cantiere del progetto, si sono riscontrate le seguenti zone: Zona b – riserva generale orientata, Zona c – area di protezione, Zona d1 – aree di promozione agricola.

8. Rete Natura 2000

Con "Rete Natura 2000" viene indicata la rete ecologica europea istituita ai sensi della Direttiva CE n. 43 del 21/05/1992 ("Direttiva Habitat") costituita da un sistema di zone di protezione nelle quali è prioritaria la conservazione della diversità biologica presente, con particolare riferimento alla tutela di determinate specie animali e vegetali rare e minacciate a livello comunitario e degli habitat di vita di tali specie.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri ai sensi della Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Come si evince dallo stralcio sotto riportato, le opere in progetto ricadono all'interno di:

- SIC IT7110202 Gran Sasso
- SIC IT7120201 Monti della Laga e Lago di Campotosto
- ZPS IT7110128 Parco nazionale Gran Sasso e Monti della Laga

La realizzazione delle opere in oggetto è assoggettata alla procedura di Valutazione di Incidenza.

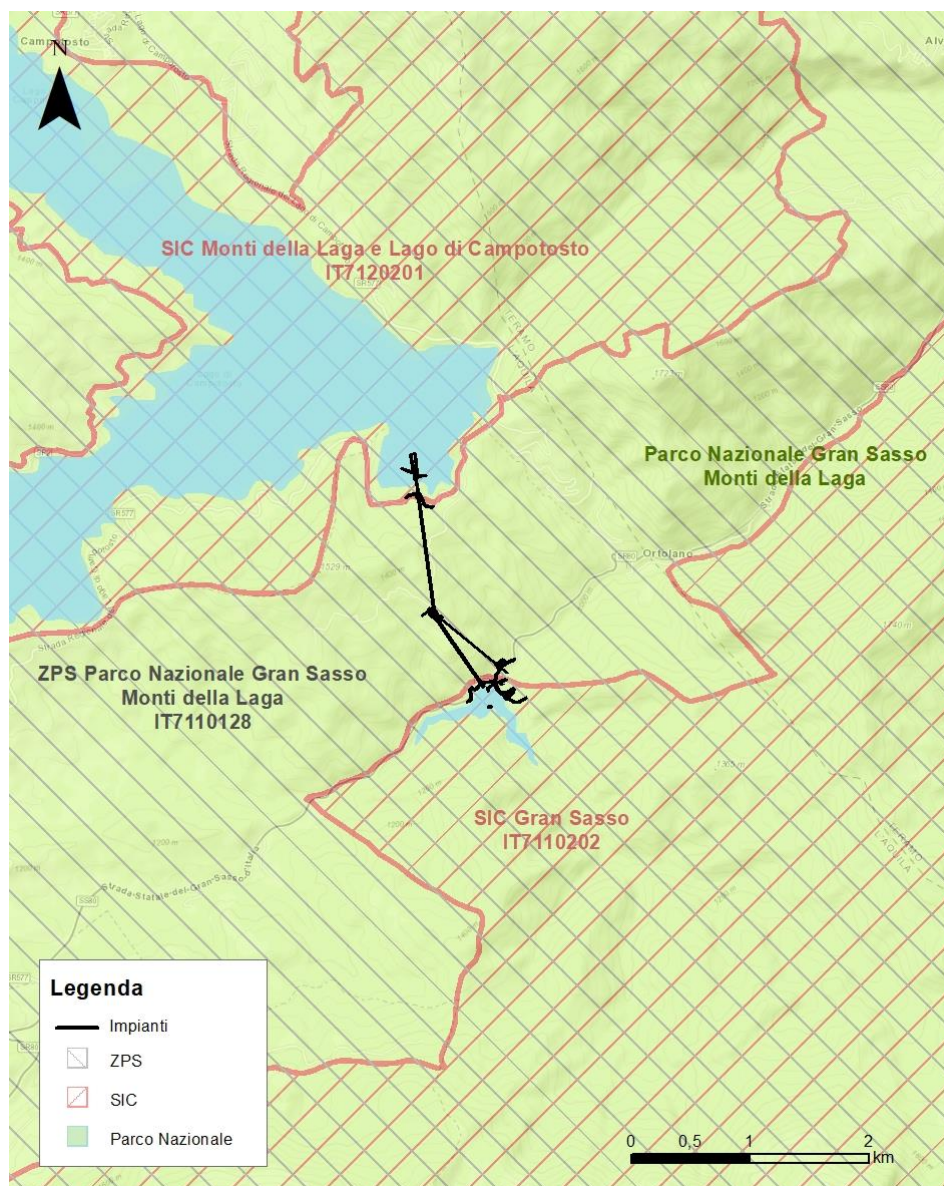


Figura 16: Siti Rete Natura 2000

9. Important Bird Areas (IBA)

La Direttiva “Uccelli” non definisce criteri omogenei per l’individuazione e designazione delle ZPS; per tale motivo al fine di rendere applicabile tale Direttiva, la Commissione Europea ha incaricato BirdLife International (una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutti il mondo) di sviluppare, con il Progetto europeo “Important Bird Areas” (IBA), uno strumento tecnico per individuare le aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva stessa.

Le IBA sono aree identificate, sulla base di criteri omogenei, come siti prioritari per l’avifauna. Una zona viene individuata come IBA se ospita percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate, oppure se ospita eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Le aree di intervento ricadono all'interno del sito IBA204 Gran Sasso e Monti della Laga che coincide con il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

10. Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" e disciplinato dal R.D. 16 maggio 1926 n. 1126 "Regolamento per l'applicazione del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267", ha come scopo quello di preservare l'ambiente fisico e di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, ecc. con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio.

L'area individuata ricade nel Vincolo Idrogeologico.

11. Zonizzazione sismica

Per l'individuazione delle zone sismiche si fa riferimento all'ordinanza n° 3274 del 20 marzo 2003, a cui, a livello regionale, ha fatto seguito la Delibera di Giunta Regionale n.408 del 19 dicembre 2003. Tale D.G.R. ha recepito integralmente la classificazione delle zone sismiche del territorio regionale così come proposta dall'OPCM 3274/03. L'area oggetto di interventi ricade in Zona sismica 2.

Gli interventi di progetto si sviluppano soprattutto in sotterraneo, le aree in superficie interessate dalle lavorazioni ricadono in aree di pertinenza della centrale di Provvidenza e in zone a bosco misto (lungo il versante) secondo il PRG del comune dell'Aquila.

Lo strumento urbanistico comunale evidenzia, conformemente alla normativa vigente e agli strumenti pianificatori sovraordinati, la presenza di vincoli sul proprio territorio. Quelli di interesse sono rappresentati da vincoli di carattere paesaggistico e ambientale ai sensi della Legge 1497/39 e del D.lgs. 42/2004, nonché dal vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/1923.

In relazione alla presenza di tali vincoli, il progetto in esame dovrà essere sottoposto alle procedure necessarie per l'acquisizione dell'Autorizzazione Paesaggistica e Forestale e dovrà essere richiesto il nulla osta alla realizzazione degli interventi all'ente preposto.

Inoltre, per quanto concerne la compatibilità con il PGT del comune di L'Aquila (in fase di prima stesura), l'intera area vasta di intervento, dal versante boscato al Lago di Provvidenza, risulta essere classificata come "inedificabile", misura di salvaguardia delle aree protette, vista l'appartenenza al Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Pertanto, vista l'incompatibilità, si dovrà valutare con l'ente locale la necessità di procedere preliminarmente alla richiesta di titolo abilitativo con una variante allo strumento urbanistico per le strutture fisse da realizzare, ossia la cabina paratoie e il portale di accesso alla galleria di valle.

4. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

Questo capitolo descrive lo “Scenario di base”, cioè lo stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera.

Il quadro restituito qui costituisce il riferimento su cui si fonda la valutazione degli impatti ambientali del progetto, per questo esso riveste un ruolo determinante per tutto lo studio.

Un passaggio particolarmente delicato è rappresentato innanzitutto dalla definizione del campo di analisi, inteso come:

- Identificazione delle componenti/tematiche ambientali potenzialmente interferite dall'intervento proposto.
- Definizione dell'area di studio, intesa come area di influenza del progetto.

In relazione alla natura del progetto proposto in questa sede, alla sua ubicazione e alle sue dimensioni, si riportano di seguito le componenti ambientali che sono ritenute suscettibili di essere impattate dalle attività di progetto in relazione agli effetti che queste potrebbero sull'ambiente.

FATTORI AMBIENTALI	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	
	BIODIVERSITÀ	VEGETAZIONE E FLORA
		FAUNA
		RETI ECOLOGICHE
		AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO
	SUOLO E USO DEL SUOLO	
	GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E ACQUE SOTTERRANEE	
	ACQUE SUPERFICIALI	
ATMOSFERA: ARIA E CLIMA		
AGENTI FISICI	RUMORE E VIBRAZIONI	
	RADIAZIONI LUMINOSE	

Per le stesse considerazioni riguardanti la natura del progetto, i potenziali fattori di perturbazione emergenti dalle diverse fasi progettuali e la loro ubicazione, si fa presente che le tematiche ambientali “campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, “radiazioni ionizzanti”, sono ritenute non pertinenti e dunque non sono considerate in questo studio. In particolare si ricorda a questo proposito che l'intervento proposto in questa sede non prevede opere di estensione della rete elettrica ma l'allacciamento alle linee della RTN esistente. Il potenziamento previsto non comporterà cambiamenti nella rete elettrica MT già connessa alla centrale esistente. Le centrali sono collocate in caverna.

4.1 Popolazione e salute umana

La popolazione censita in Abruzzo al 31 dicembre 2019 ammonta a 1.293.941 unità, con una riduzione di 6.704 abitanti (-5,2 per mille) rispetto all'anno precedente e di 13.368 abitanti (-1,3 per mille in media ogni anno) rispetto al Censimento 2011.

La struttura per genere della popolazione residente si caratterizza per una maggiore presenza di donne: sono circa 662.198, il 51,2% del totale.

La popolazione censita nel comune dell'Aquila al 1° gennaio 2022 è pari a 69.508 unità, contro 288.439 unità dell'intera provincia e 1.273.660 dell'intera regione Abruzzo. Le femmine sono il 50.8% della popolazione comunale, i maschi il 49.2%.

Nelle tabelle seguenti si riportano alcuni dati relativi a indicatori demografici, grado di istruzione e tasso di occupazione.

Condizione professionale		Provincia dell'Aquila	L'Aquila
forze di lavoro		132.611	33.225
forze di lavoro	occupato	114.266	29.450
	in cerca di occupazione	18.345	3.775
non forze di lavoro		127.512	28.234
non forze di lavoro	percettore/rice di una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale	60.544	14.339
	studente/ssa	21.138	5.570
	casalinga/o	26.517	4.328
	in altra condizione	19.313	3.998
totale		260.123	61.459

Tabella 4: Popolazione residente e condizione professionale (15 anni e più) al 2019 in provincia dell'Aquila e in comune dell'Aquila (fonte ISTAT)

Grado di istruzione		Provincia dell'Aquila	L'Aquila
nessun titolo di studio		11.257	2.257
nessun titolo di studio	analfabeti	1.744	282
	alfabeti privi di titolo di studio	9.513	1.975
licenza di scuola elementare		40.089	7.533
licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale		68.258	13.743
diploma di istruzione secondaria di II grado o di qualifica professionale (corso di 3-4 anni) compresi IFTS		104.499	25.106
diploma di tecnico superiore ITS o titolo di studio terziario di primo livello		11.686	3.440
titolo di studio terziario di secondo livello e dottorato di ricerca		35.508	12.344
titolo di studio terziario di secondo livello e dottorato di ricerca	titolo di studio terziario di secondo livello	34.224	11.684
	dottorato di ricerca/diploma accademico di formazione alla ricerca	1.284	660
totale		271.297	64.423

Tabella 5: Grado di istruzione della popolazione residente (9 anni e più) al 2020 in provincia dell'Aquila e comune dell'Aquila (fonte ISTAT)

Dall'analisi dello stato della popolazione, in particolare dai dati demografici, dallo stato di salute e di benessere locali, non emergono quali particolari elementi di sensibili della componente ambientale.

4.2 Biodiversità

4.2.1 Vegetazione

4.2.1.1 Invaso di Campotosto

Il bacino di Campotosto è posto a circa 1.300 m s.l.m. Lungo i versanti afferenti all'invaso, tra le formazioni forestali prevalgono nettamente le Faggete. Meno rappresentati ma di significativa valenza floristica sono anche i boschi di cerro. Lungo le sponde dell'invaso frequenti lembi di Saliceto con salice bianco, *Salix purpurea* e pioppo. Tali formazioni sono localizzate prevalentemente nelle anse poste in corrispondenza dell'immissione di impluvi laterali. In questi contesti presenza di lembi di vegetazione igrofila con anche piccoli lembi di canneto.



Figura 17: Ampio sviluppo di Saliceti perilacuali



Figura 18: Aree con vegetazione erbaceo arbustiva sui bordi lacuali

Generalmente le sponde appaiono piuttosto pendenti con una ristretta fascia interessata dalle oscillazioni lacuali e con un rapido passaggio a vegetazione mesofila. In alcuni settori la presenza di insenature determina la presenza di ampie superfici pianeggianti in cui si instaura una gradiente

vegetazionale più distribuito con ampi settori occupati da vegetazione igrofila. Ciò avviene particolarmente lungo la sponda settentrionale dell'invaso e al suo limite occidentale

A livello vegetazionale si evidenzia anche la diffusa presenza di superfici aperte con abbondante presenza di arbusti tra cui ginepro e ginestre prevalenti.

4.2.1.2 Area pozzo piezometrico

Sull'area prevalgono ampiamente le Faggete. A seconda delle condizioni microstazionali alla specie principale si associano anche altre specie derivanti dalle categorie limitrofe. Si segnala in particolare la diffusa presenza di querce e carpino nero, soprattutto nelle esposizioni più soleggiate o con substrato roccioso più superficiale.

Lungo i bordi delle aree boscate e nelle aree più rade diffusa presenza di arbusti tra cui ginestra, ginepro e rosa canina.

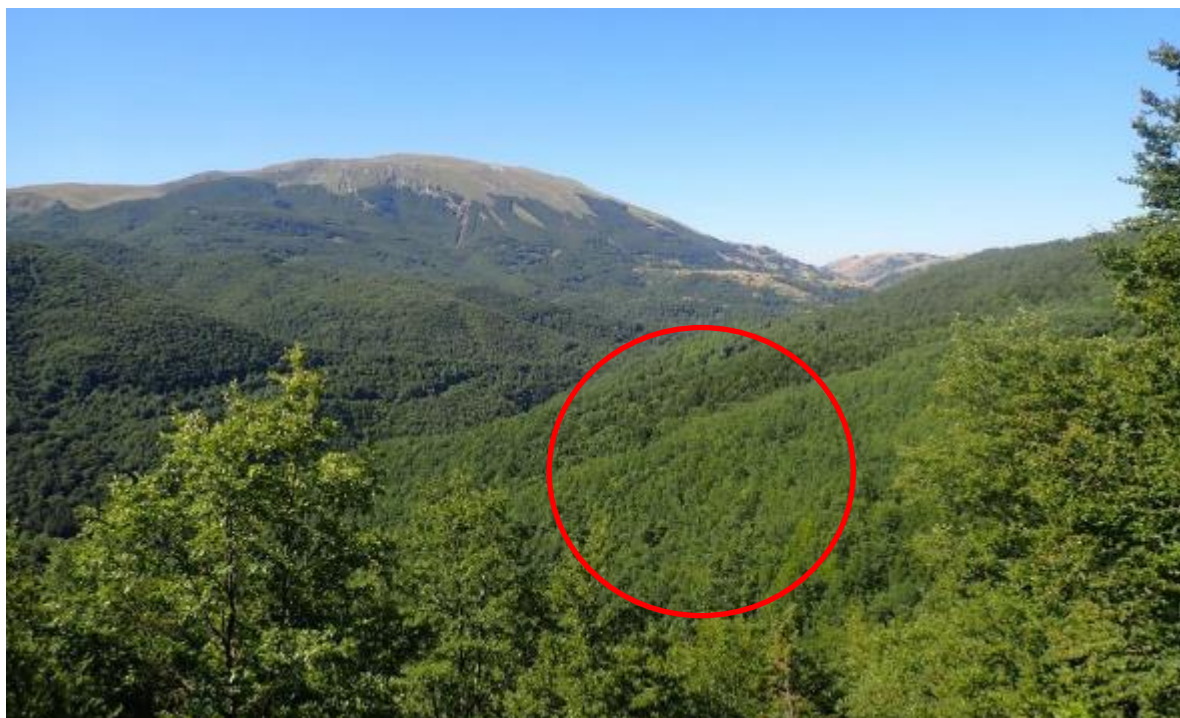


Figura 19: Vista generale del settore con ampia copertura arborea e rare radure

4.2.1.3 Invaso di Provvidenza

Nella parte meridionale, su versanti con esposizioni settentrionale, prevalgono ampiamente le Faggete montane. Sul versante in sinistra idrografica, con esposizione meridionale, e rocciosità affiorante, maggiore diffusione dei querceti rappresentati nella categoria delle Cerrete. Frequente in questo contesto la presenza di conifere, prevalentemente pino nero.

Lungo il fiume Vomano, a monte dell'invaso, e lungo le sponde lacuali, vi è una ristretta fascia di vegetazione igrofila con pioppi, salice bianco e salici arbustivi tra cui *Salix purpurea*. Le sponde dell'invaso, rocciose e ad elevata acclività, riducono molto questa fascia, che risulta maggiormente estesa in corrispondenza dell'immissione dei due corsi d'acqua principali che alimentano il bacino.



Figura 20: Versante a monte della centrale di Provvidenza con diffusa presenza di conifere



Figura 21: Sponda meridionale. Presenza di una ristretta fascia a salice arbustivo al limite dell'escursione dei livelli lacuali



4.2.1.4 Cantiere Bacino di Campotosto (Aree di cantiere 01)

All'imbocco della strada sterrata per il pozzo piezometrico è prevista l'istallazione di un'area di cantiere su di un'area incolta a bordo della strada SR577. L'area ricade, secondo la perimetrazione della Carta Natura (ISPRA, 2015), in aree classificate come "*Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale*" (cod. 38.1).



Legenda

Cantieri

-  Area di cantiere
-  Adeguamento strade di accesso

Nomenclatura (Corine e Natura 2000)




-  34.32 Praterie xeriche del piano collinare e submontano
-  41.7511 Cerrete sud-italiane
-  41.17 Faggete dell'Appennino centro-settentrionale



Figura 22: Vista dell'area di prossimo cantiere

4.2.1.5 Cantiere Pozzo Piezometrico (Aree di cantiere 02, 03 e 04)

Il previsto cantiere per gli interventi sul pozzo piezometrico di Provvidenza interessa una superficie piuttosto estesa, in minima parte boscata (circa 1.600 m²) ed in gran parte prativa (25.450 m²). La parte boscata interessata è legata in parte all'adeguamento dei tracciati di accesso che attualmente hanno una larghezza prossima ai 2 m e che dovranno essere adeguati al transito dei mezzi d'opera ed in parte all'eliminazione delle piante poste in adiacenza agli edifici, ormai diroccati, del vecchio cantiere. L'allargamento delle strade, per circa 400 m², risulterà una modifica permanente mentre il resto delle aree potrà essere ripristinato a fine lavori.



Figura 23: Tracciato forestale esistente

Il cantiere vero e proprio interesserà invece un'ampia area prativa con rare macchie arbustive di ginestra, ginepro e rosa canina. Dal punto di vista vegetazionale l'area prativa potrebbe risultare rilevante in quanto potenzialmente riconducibile all'habitat 6210 secondo quanto indicato nella Carta


della Natura di ISPRA (si rimanda all'elaborato GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.094.00 Studio di incidenza per le considerazioni in merito).


In riferimento ai sopralluoghi effettuati si evidenzia come la fascia nord occidentale è già stata utilizzata in passato per altri interventi e son presenti tutt'ora gli edifici del cantiere eseguito al momento della realizzazione dell'opera. La parte sud orientale possiede invece caratteri naturali meglio conservati.




Legenda


Cantieri

 Area di cantiere

 Adeguamento strade di accesso

Nomenclatura (Corine e Natura 2000)

 34.32 Praterie xeriche del piano collinare e submontano (Cod. 6210 - ^ con stupenda fioritura di Orchidee)

 41.7511 Cerrete sud-italiane

 41.17 Faggete dell'Appennino centro-settentrionale

Figura 24: Sovrapposizione aree di cantiere e habitat



Figura 25: Vista dell'area prativa ove prevista l'istallazione di cantiere

4.2.2 Fauna

4.2.2.1 Fauna ittica

Il Vomano rientra appunto nella regione Padano-Veneta nella subarea A2.2 - Subarea di pertinenza appenninica sul versante alto adriatico.

La varietà di zone ittiogeografiche della regione ha richiesto, recentemente, di definire correttamente le condizioni di autoctonia/alloctonia delle specie di pesci presenti. A tal fine è stato redatto nel 2018 un elenco regionale delle specie ittiche proposto da Giansante e Di Tizio. Di seguito viene riproposta la stessa lista tenendo conto delle zone ittiologiche regionali e le specie riscontrate all'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/EEC).

Sito Rete Natura 2000	<i>Rutilus rubicola</i> (rovella)	<i>Telestes muticellus</i> (vairone)	<i>Barbus plebejus</i> (barbo)	<i>Cobitis bilineata</i> (cobite comune)
Gran Sasso	x	x		
Parco Nazionale Gran Sasso – Monti della Laga	x	x	x	x
Monti della Laga e Lago di Campotosto	x	x		x
Probabile origine in Abruzzo	Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Tosco-Laziale)	Autoctona bacini Tronto e Vomano e alloctona per il restante Abruzzo (Subendemismo Padano-Veneto)	Autoctona bacini Tronto e Vomano e alloctona per il restante Abruzzo (Subendemismo Padano-Veneto)	Autoctona bacini Tronto e Vomano e alloctona per il restante Abruzzo (Subendemismo Padano-Veneto)

Tabella 6: Confronto lista Giansante e Di Tizio (2018) con specie di interesse conservazionistico, riscontrate nei Siti Rete Natura 2000

Per quanto riguarda la caratterizzazione del lago di Campotosto, in termini di fauna ittica, le informazioni ottenute sono state poche: le fonti usate sono state il contenuto del Disciplinare per la tutela della fauna ittica e per la disciplina della pesca nel lago di Campotosto (Delibera Commissariale n. 20 del 4 settembre 2008) e alcuni siti e forum di pesca sportiva.

Dal disciplinare sono state individuate le seguenti specie: coregone lavarello, trota fario e iridea, carpa, tinca, luccio, anguilla, alborella, scardola, rovella e cobite comune. Secondo alcuni amanti della pesca nel lago vi sarebbero anche le seguenti specie: carassio, pigo e persico reale.

Nel 2019 sono stati eseguiti dalla Aquaprogram S.r.l. campionamenti ittici al fine di elaborare una Carta Ittica regionale necessaria per la formulazione di nuove proposte di gestione della fauna ittica sul territorio. Di seguito si riportano i dati relativi alla stazione sul Vomano e Crognaleto, più prossima alle aree di progetto.

Specie	Catturati (n)	Densità (%)	Biomassa (%)	Autoctono (Sì/No)	Indice abbondanza (1-6)	Indice Struttura di popolazione
Barbo comune	7	13,6	34,1	Sì	3	Strutturata
Vairone	3	7,6	0,8	Sì	2	Strutturata
Trota fario atlantica	31	78,8	65,1	No	5	Strutturata
Zona ISECI	01 – REG. PADANA (I – Zona dei Salmonidi)					
ISECI	0.25					
Classe Giudizio	IV Scarso					

Tabella 7: Risultati campionamento 2019 - fiume Vomano (Crognaleto)

4.2.2.2 Fauna anfibia

Nel territorio compreso nel Parco Nazionale del Gran Sasso – Monti della Laga (PNGSML) erano presenti o segnalate 14 specie di anfibi (1994-1999), con associazioni batracologiche peculiari e in qualche caso esclusive. In questo Parco sono state al tempo rinvenute quattro specie del genere *Triturus* e le tre rane rosse appenniniche (con le popolazioni più meridionali per l'Appennino di *Triturus alpestris apuanus* e di *Rana temporaria*); sono state anche rinvenute popolazioni di *Speleomantes italicus*. Di grande valore biogeografico risulta anche la presenza di popolazioni relitte di *Triturus carnifex* e di *Triturus vulgaris meridionalis*; mentre per quanto riguarda la *Rana dalmatina*, la cui presenza viene citata in precedenti lavori (Febbo *et al.*, 1997), la presenza era da confermare.

Nel 2013 nell'ambito del progetto "Predisposizione di indirizzi gestionali a integrazione della pianificazione esistente per la protezione e gestione dei siti Natura 2000 IT7110128, IT7120201, IT7110202, IT7120213, IT7130024, IT7110209" nell'ambito dei finanziamenti previsti dal P.S.R. 2007 – 2013 Regione Abruzzo – Asse 3 – Bando della Misura 323 – Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale, venne previsto uno studio relativo all'aggiornamento delle conoscenze sulla distribuzione generale nei SIC della Regione Abruzzo compresi nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga. In quest'occasione venne eseguito un monitoraggio delle principali popolazioni di specie di interesse conservazionistico e/o biogeografico, con particolare riferimento a *Salamandrina terdigitata* (cfr *S. perspicillata*), *Salamandra salamandra*, *Lissotriton italicus*, *Triturus carnifex*, *Bombina pachypus* e *Speleomantes italicus*.

Di seguito vengono riportati i risultati dello studio per sito Rete Natura 2000.

Sito	<i>Salamandrina perspicillata</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Lissotriton italicus</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Pelophylax bergeri/Pelophylax Klepton hispanicus</i>	<i>Rana italica</i>
Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	x	x	x	x	x	x
Gran Sasso		x	x	x	x	x
Monti della Laga e Lago di Campotosto				x		x

Tabella 8: Presenza di specie anfibie dei siti di interesse comunitario

Per quanto riguarda l'estrapolazione delle informazioni dagli Standard Data Form, queste vengono di seguito riportate.

SIC/ZPS	<i>Bombina pachipus</i>	<i>Rana italica</i>	<i>Salamandrina perspicillata</i>	<i>Speleomantes italicus</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Triturus cristatus</i>	<i>Triturus italicus</i>
Monti della Laga e Lago di Campotosto	x	x	x		x	x	
Gran Sasso	x				x		
Gran Sasso – monti della Laga		x	x	x	x		x

Tabella 9: Specie di anfibi segnalate nei Formulari standard dei siti di interesse comunitario

Interrogando il portale della IUCN Red List *Bombina pachipus*, *Salamandrina perspicillata* e *Triturus carnifex* non sono stati ottenuti riscontri; mentre per le seguenti specie:

- *Triturus carnifex* in decremento,
- *Rana italica* è risultata *Least Concern* con stato della popolazione sconosciuto,
- *Speleomantes italicus* è risultata *Endangered* con popolazione stabile,
- *Triturus italicus* è risultata *Least Concern* con popolazione in decremento,
- *Triturus cristatus* è risultato *Least Concern* con popolazione in decremento.

4.2.2.3 Uccelli

All'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga sono state istituite due stazioni Ornitologiche: una nella Riserva del lago di Campotosto e l'altra quella d'Alta Quota Altopiano di Campo Imperatore – Gran Sasso. Data la localizzazione degli interventi in progetto, la descrizione dell'avifauna verterà sui dati della prima; verranno poi inseriti anche i dati estratti dai Formulari standard e interrogato il sistema IUCN Red List.

Nel riepilogo generale della struttura della comunità ornitica su 219 specie (aggiornamento maggio 2021) è rappresentata da:

- Passeriformi per circa il 42%,
- Acquatici per circa il 38%,
- Rapaci per circa il 10,5%,
- Altri per circa il 9,5%.

Per quanto riguarda, invece, l'analisi generale della fenologia delle specie acquatiche censite tra il 2007 e il 2016, questa è riferita a 61 specie osservate. Il campione esaminato conteneva complessivamente 538751 uccelli di cui circa:

- il 41% migratrice,
- il 27% svernanti,
- il 18% accidentali,
- il 9% nidificanti,
- il 5% estivanti.

Di queste specie le categorie di tutela erano risultate associate per il circa 35% Direttiva Uccelli CEE (All.- I) - Conservazione degli uccelli selvatici; circa il 30 % SPEC (*Species of European Conservation*) - *Birdlife International* 2004; circa il 15 % Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia; circa il 25 % Convenzione di Bonn e di Berna. Questo sottolinea come il bacino di Campotosto sia investito da un livello di responsabilità di tutela non solo in ambito locale e nazionale, ma in un sistema ben più ampio per l'alto potenziale del numero di uccelli protetti da interventi di tutela in area Comunitaria.

Incrociando i suddetti dati con le informazioni ricavabili dal relativo Formulario standard del SIC Monti della Laga e Lago di Campotosto sono state individuate le seguenti specie per le quali viene riportato anche il relativo stato di conservazione globale. Viene aggiunta anche la classificazione IUCN Red List dello stato delle relative specie per maggiore completezza.

Nome scientifico	Monti della Laga e Lago di Campotosto	Stato di conservazione Standard Data Form (Globale)	IUCN Red List
<i>Fulica atra</i>	x	Media o limitata	Rischio minimo
<i>Aythya fuligula</i>	x	Media o limitata	Rischio minimo
<i>Aythya nyroca</i>	x	-	Prossimo alla minaccia
<i>Aythya ferina</i>	x	Media o limitata	Vulnerabile
<i>Podiceps cristatus</i>	x	Buona	Rischio minimo

Tabella 10: Risultati specie presenti nello Standard Data Form aggiornato del SIC Monti della Laga e Lago di Campotosto incrociando i riscontri ottenuti nella stazione ornitologica del Lago di Campotosto

4.2.2.4 Mammiferi

Le specie di mammiferi presenti nel Parco risultano essere circa 51: nel gruppo otto specie sono scomparse in epoca recente e sono la lontra (*Lutra lutra*), la lince (*Lynx lynx*), l'orso (*Ursus arctos marsicanus*), il cinghiale (*Sus scrofa*), il capriolo (*Capreolus capreolus*), il cervo (*Cervus elaphus*) e il camoscio (*Rupicapra pyrenaica ornata*). La presenza attuale del cinghiale, del capriolo e in minor misura del cervo deriva da reintroduzioni effettuate negli ultimi 20-30 anni a fini venatori. Le sporadiche segnalazioni di orso sono frutto di un lento processo di ricolonizzazione da parte di esemplari irradiatisi dalla popolazione presente nel Parco Nazionale d'Abruzzo, mentre la lontra attualmente risulta ancora assente dal territorio del Parco. Per quanto riguarda la Lepre (*Lepus europaeus*) nel piano viene sottolineata la necessità di verificare l'effettiva presenza e distribuzione del "ceppo" autoctono, ed eventuali interazioni con "ceppi" alloctoni introdotti sempre a scopo venatorio. Tra le specie di maggiore interesse scientifico e biogeografico presenti prima fra tutte va ricordato il camoscio d'Abruzzo (*Rupicapra pyrenaica ornata*) il cui nucleo deriva da un progetto di re-introduzione effettuato nei primi anni novanta. Tra le altre specie si menzionano il lupo (*Canis lupus*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*), l'arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*), il toporagno appenninico (*Sorex samniticus*). Dell'importantissimo gruppo dei Chiroterteri cinque sono le specie

certe riscontrate nel territorio del Parco quasi tutte considerate vulnerabili dal punto di vista conservazionistico.

Vengono di seguito riportate le specie contenute nello Standard Data Form della ZSC Parco Nazionale Gran Sasso – Monti della Laga richiamate anche nel Piano del Parco. Viene anche riportato lo stato di conservazione e classificazione IUCN Red List.

Nome scientifico	Piano Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	Stato di conservazione Standard Data Form (Globale)	IUCN Red List
<i>Barbastella barbastellus</i>	x	-	Quasi minacciata
<i>Canis lupus</i>	x	Buona	Minor preoccupazione
<i>Rupicapra pyrenaica ornata</i>	x	Eccellente	-
<i>Ursus arctos</i>	x	Buona	Minor preoccupazione
<i>Chionomys nivalis</i>	x	-	Minor preoccupazione
<i>Felis silvestris</i>	x	-	Minor preoccupazione
<i>Hystrix cristata</i>		-	Minor preoccupazione
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		-	Minor preoccupazione

Tabella 11: Elenco specie di mammiferi presenti nella ZSC Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

4.2.3 Habitat presenti secondo la Carta Natura, ISPRA 2015

Nella fascia compresa fra i livelli 1.304 e 1.310 m s.l.m., che si estende per circa 3 km², la maggior parte dell'habitat (99.1%) è classificato come Acque ferme con vegetazione scarsa o assente (cod. 22.1) dato che questa ricade perlopiù in ambito lacustre. Come habitat, seguono i canneti e formazioni con altre elofite (8,9%). Gli altri habitat sono rappresentati per meno dell'1%. Si può quindi affermare che la variazione di livello fra la minima e la massima regolazione calcolata negli ultimi anni non sia dannosa per tali ecosistemi.

Nella fascia di 50 metri creata come buffer lungo la batimetrica 1.310 m s.l.m. l'habitat predominante è il 53.1 (Canneti e formazioni con altre elofite) con una percentuale di circa il 35% seguito dal 22.2 (Sponde lacustri non vegetate) con una percentuale del 22% circa. Seguono con circa il 10 % gli habitat 22.1 (Acque ferme interne con vegetazione scarsa o assente) e 38.1 (Prati mesofili pascolati e/o postcolturali). Da questa analisi è possibile affermare che l'oscillazione del livello lacustre sia compatibile con il mantenimento di tali habitat, in particolare dei canneti (non di interesse comunitario) che beneficiano di periodi di asciutta e sommersione.

Un'ultima considerazione pare opportuna infine sugli habitat indicati fra le quote batimetriche di massima e minima regolazione del lago di Campotosto, quindi fra 1.317,5 m e 1.294 m s.l.m. L'habitat più rappresentato è il 22.1 (Acque ferme interne con vegetazione scarsa o assente) con circa il 73%, seguito dal 53.1 (Canneti e formazioni con altre elofite) con circa il 15%. Gli altri habitat sono presenti solo al di sotto del 4%.

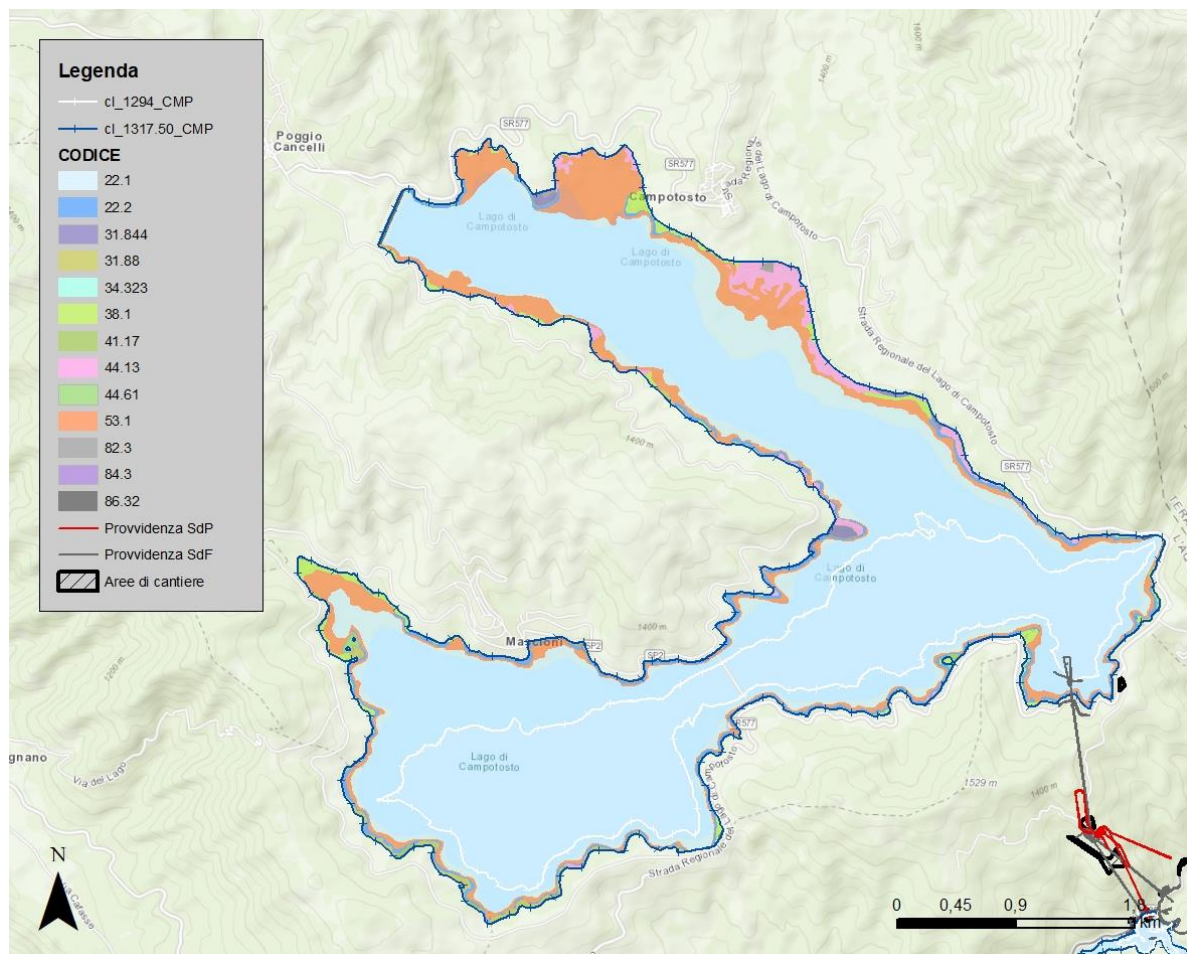


Figura 26: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Campotosto area est (ISPRA, 2015)

Il lago di Provvienza è invece classificato come 22.4 (acque ferme interne con vegetazione). Le aree dell'impianto idroelettrico e della centrale sono classificate con il codice 86.32 (Siti produttivi, strutture commerciali, di trasporto, di servizio, cantieri e sbancamenti) con un'estensione ridotta (circa 1,5 ettari). Nelle parti più interne, gli habitat sono perlopiù boscati e identificati come 41.7511 (Cerrete sud-italiane) e 41.17 (Faggete dell'Europa meridionale e centrale).

Anche fra le quote di minima e massima regolazione le aree sono occupate quasi esclusivamente dall'habitat 22.4 (acque ferme interne con vegetazione).

Le aree di cantiere sono localizzate principalmente sull'habitat 34.323 (Praterie xeriche del piano collinare e sub montano) e in parte sul 38.1 (Prati mesofili pascolati e/o postcolturali) e sul 41.17 (Faggete dell'Europa meridionale e centrale).

Il fiume Vomano a monte di Provvienza è classificato come 44.13 (Gallerie di salice bianco) mentre a valle del lago come 44.61 (Foreste mediterranee ripariali a pioppo).

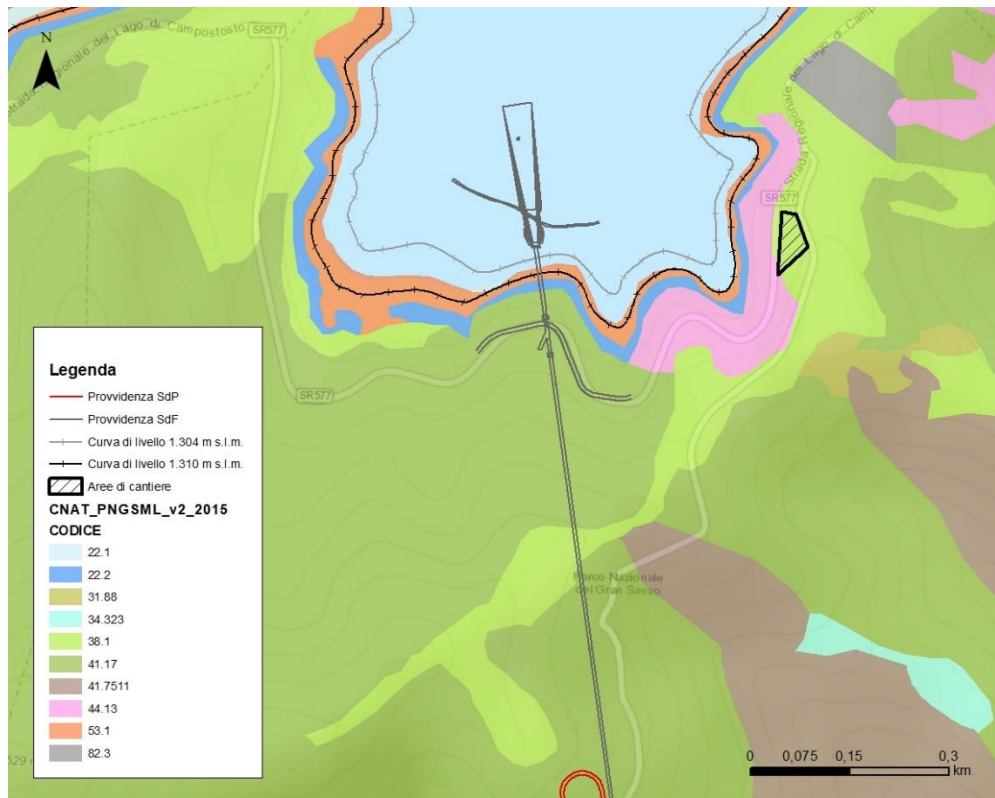


Figura 27: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Campotosto e aree di cantiere (ISPRA, 2015)

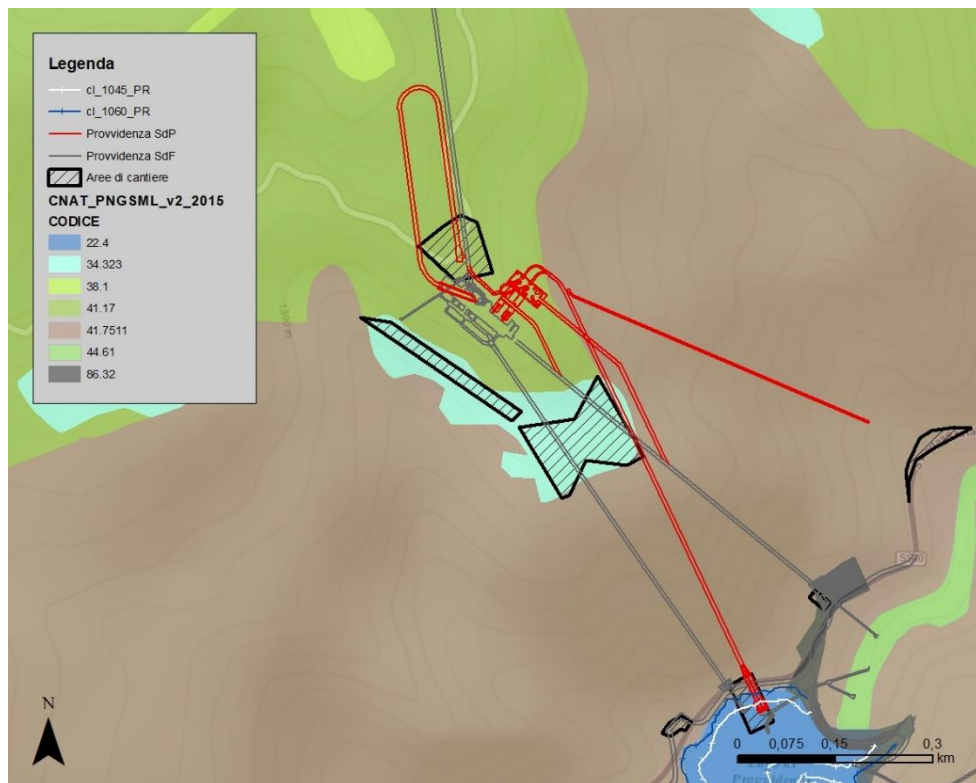


Figura 28: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Providenza e aree di cantiere (ISPRA, 2015)

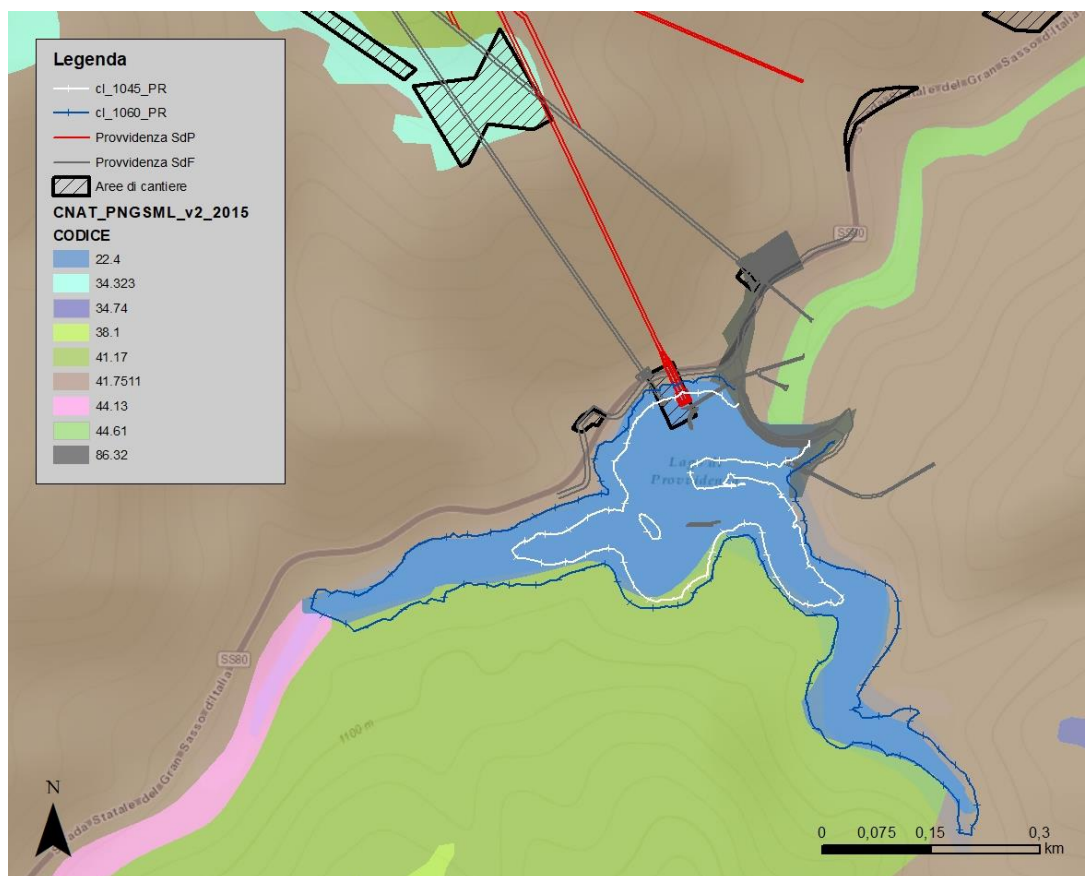


Figura 29: Carta degli habitat presenti nelle aree di progetto – sponde del lago di Provvidenza (ISPRA, 2015)

4.3 Suolo e uso del suolo

Il lago di Campotosto è classificato come Bacino con prevalenza altra destinazione produttiva. Lungo le sue sponde troviamo Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota, brughiere e cespuglieti e Seminativi in aree non irrigue. Per la maggior parte le aree comprese fra il lago di Campotosto e Provvidenza sono classificati come Cedui matricinati.

Nel complesso, i cedui matricinati rappresentano la categoria di suolo più rappresentata con il 33%, mentre le aree a pascolo sono circa il 19%.

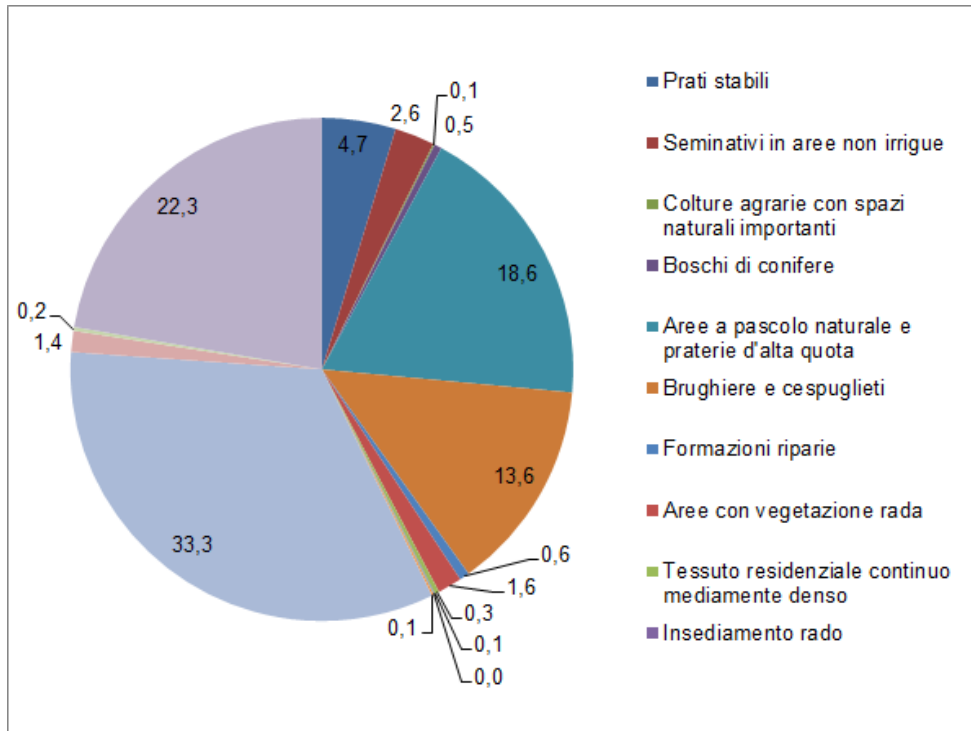


Figura 30: Grafico che illustra l'uso del suolo nell'area di progetto

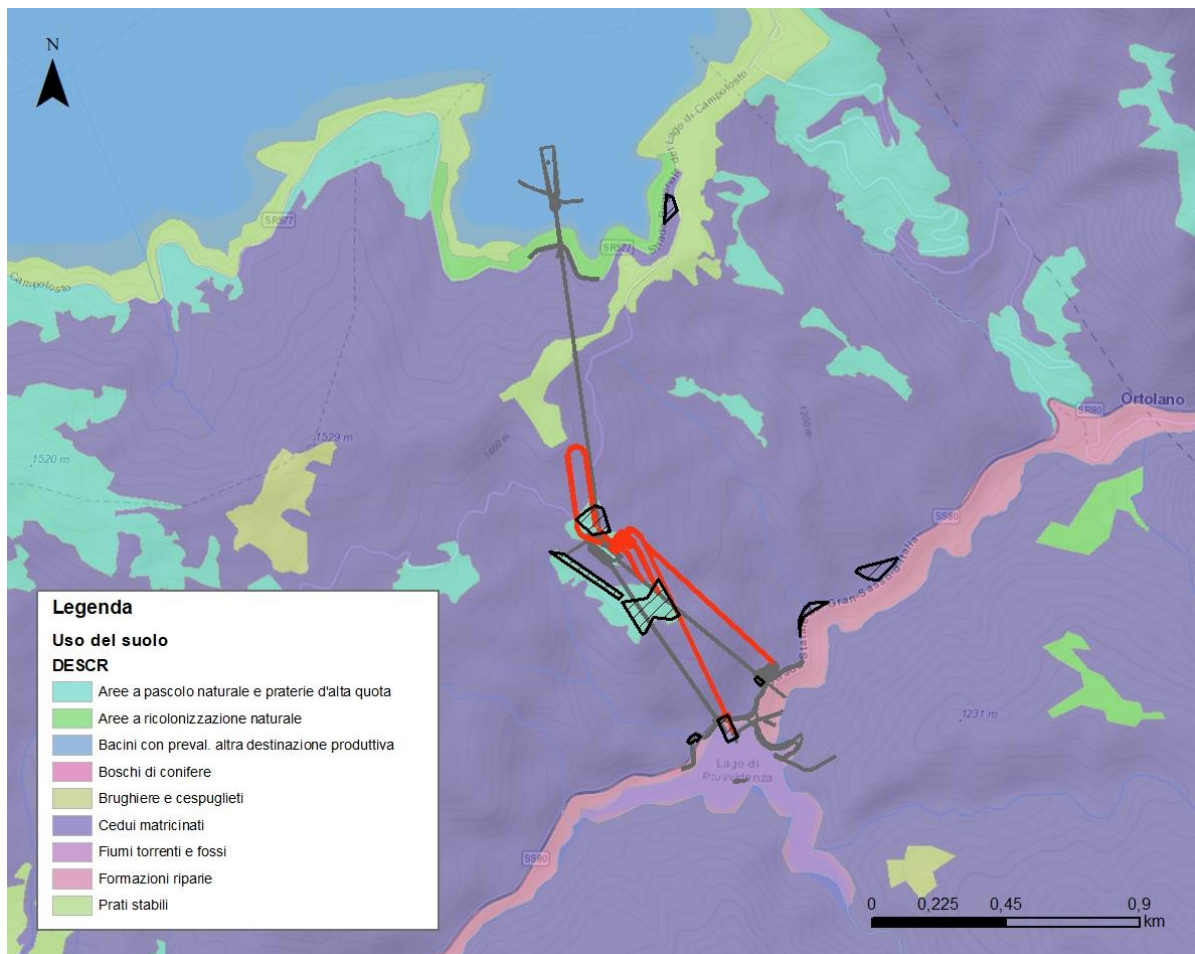


Figura 31: Uso del suolo di dettaglio delle aree degli impianti e di cantiere

Le aree di cantiere ricadono in aree classificate come Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota e cedui matricinati.

4.4 Geologia, idrogeologia, acque sotterranee e sorgenti

Le informazioni sulla geologia delle aree di progetto sono state desunte dalla relazione geologica (GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.006.00) e dalla relazione idrogeologica (GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.107.00) allegata al progetto.

L'area di studio si colloca nella porzione esterna (Est) della catena appenninica la cui genesi è legata all'interazione tra i blocchi continentali sardo-corso (Europeo) e adriatico (Adria). Nell'Appennino umbro-marchigiano-abruzzese sono presenti unità carbonatiche legate alla deformazione del margine continentale della placca Adria mentre nell'Appennino Settentrionale e Meridionale alle unità carbonatiche sono sovrascorse le unità liguri derivanti dalla deformazione del prisma di accrezione. Pertanto, la catena laziale abruzzese in esame costituisce il settore di raccordo tra i due archi dell'Appennino Settentrionale e Meridionale. In particolare l'area di studio si colloca nell'Unità della Laga, a nord del fronte del thrust del Gran Sasso che rappresenta la culminazione assiale della catena centro-appenninica dove le successioni.

La cartografia tematica del database IFFI non indica fenomeni franosi nei pressi della centrale e delle opere in progetto.

Lungo il versante dove è situata la centrale e le opere connesse non sono segnalate zone classificate per frana, solo a NE è presente una zona a P1 - pericolosità moderata legata alla presenza di fenomeni erosivi ("superficie di dilavamento prevalentemente diffuso") quiescenti. Si nota che lungo il versante dove è scavata la centrale sono presenti di alcune scarpate che sono considerate "Aree interessate da dissesti generati da scarpate".

Lungo il versante dove è prevista la finestra di accesso sono presenti dei riflettori indicano condizioni sostanzialmente stabili con velocità di spostamento dei PS generalmente incluse tra -2 e +2 mm/anno.

L'area della centrale sul fiume Vomano. La pendenza del versante è di 20° raggiungendo localmente i 50° nella zona di fondovalle. Le frane cartografate interessano i versanti dei torrenti minori che scendono verso il Vomano e sono verosimilmente connessi all'azione erosiva del corso d'acqua. Le opere esistenti e quelle in progetto sono collocate a profondità che escludono interferenza con tali frane.

Secondo il quadro idrogeologico la zona di studio si ricade nel complesso idrogeologico argilloso-arenaceo-marnoso che non fa parte dei complessi idrici sotterranei significativi (CIS) in quanto a bassa permeabilità: tuttavia si deve sottolineare che tale complesso pur costituendo l'acquicludo/acquitardo delle grandi idrostrutture carbonatiche, è anch'esso sede di un acquifero, anche se di minore importanza, che dà luogo a numerose emergenze sorgentizie.

4.5 Acque superficiali

L'area idrica di interesse è quella del bacino del fiume Vomano sul quale insistono tre centrali idroelettriche che sfruttano i bacini di Campotosto, Provvidenza e Piaganini.

Il serbatoio di testa del sistema d'impianti è stato ottenuto ripristinando artificialmente con tre sbarramenti l'antico lago di Campotosto, di cui era rimasta traccia sotto forma di conca palustre.

Il bacino imbrifero scolante nel lago di Campotosto viene notevolmente esteso mediante due canali collettori di gronda posti sui versanti orientale e occidentale dei monti della Laga.

Dal serbatoio di Campotosto parte la galleria forzata che alimenta la centrale di Provvidenza; le acque turbinate vengono scaricate, tramite una galleria in pressione, nel bacino di Provvidenza. La centrale può anche pompare acqua fino al lago di Campotosto.

Più in avanti lungo l'asta idroelettrica si trovano gli impianti di San Giacomo I e II, con una modesta capacità in pompaggio dal serbatoio di Piaganini, a valle degli impianti di San Giacomo, al serbatoio di Provvidenza.

4.5.1 Il serbatoio di Campotosto

La caratterizzazione qualitativa effettuata nel marzo 2006 da CESI e riportata nel PdG dell'invaso indica che il sedimento del bacino di Campotosto risulta "non pericoloso"; le concentrazioni dei vari parametri analizzati, raggruppati e sommati per categoria di pericolosità, sono inferiori ai limiti previsti ai sensi del Decreto Ministero della Sanità del 14/06/02. Secondo il D.M. 03. 08.05, il materiale può essere considerato inerte. Il sedimento risulta, infine, fluitabile dal punto di vista chimico; il test ecotossicologico con il crostaceo *Daphnia magna* effettuato sull'eluato estratto dal sedimento è risultato "accettabile" e, quindi, compatibile con la tutela della vita acquatica dell'invaso e del fiume.

Per quanto riguarda quanto riportato nel report di ARTA Abruzzo, il lago di Campotosto è classificato come corpo idrico fortemente modificato (HMWB) ed è per tanto sottoposto a monitoraggio operativo. Nel 2019, il programma regionale ha previsto il monitoraggio con frequenza bimestrale dei parametri chimico-fisici selezionati in base alle pressioni antropiche presenti, e del fitoplancton.

Per quanto riguarda il livello trofico per lo stato ecologico LTLecco solo il primo anno è risultato sufficiente, mentre per gli anni successivi è risultato buono. Per quanto riguarda le sostanze monitorate (Elementi chimici a sostegno della tabella 1/B del D.Lgs. 172/15) - Arsenico, Cromo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo – il giudizio è risultato essere per il 2015, 2018 e 2019 elevato; per gli altri anni la valutazione non era prevista come da Decreto.

Corpo idrico	Tipologia di rete 2015-2020	LTLecco 2015	LTLecco 2016	LTLecco 2017	LTLecco 2018	LTLecco 2019	LTLecco triennio 2015-2017*
Cl_Campotosto	O	11	13	13	12	12	12
* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo							

Tabella 12: Livello trofico lago di Campotosto per lo stato ecologico LTLecco nel quinquennio 2015-2019

Corpo idrico	Tipologia di rete 2015-2020	Sostanze monitorate nel 2019	LTLecco 2015	LTLecco 2016	LTLecco 2017	LTLecco 2018	LTLecco 2019	LTLecco triennio 2015-2017*
Cl_Campotosto	O	Arsenico, Cromo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo	ELEVATO	n.p.	n.p.	ELEVATO	ELEVATO	n.p.
* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; n.p. non previsto per quell'anno								

Tabella 13: Elementi chimici a sostegno della tabella 1/B del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019

Per quanto riguarda la qualità degli elementi biologici (EQB) l'indice complessivo per il fitoplancton IPAM/NITMET (CFC) è risultato per tutto il quinquennio buono.

Corpo idrico	Tipologia di rete 2015-2020	Valore medio 2015	Valore medio 2016	Valore medio 2017	Valore medio 2018	Valore medio 2019	Valore medio triennio 2015-2017**
Cl_Campotosto	O	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
* **dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; n.p. non previsto per quell'anno							

Tabella 14: Indice complessivo per il fitoplancton IPAM/NITMET (CFC) nel quinquennio 2015-2019

Corpo idrico	Tipologia di rete 2015-2020	Sostanze monitorate nel 2019	Stato chimico 2015	Stato chimico 2016	Stato chimico 2017	Stato chimico 2018	Stato chimico 2019	Stato chimico triennio 2015-2017*
Cl_Campotosto	O	piombo, mercurio, nichel, esaclorobutadiene, tetracloruro di carbonio, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, triclorometano, 1,2-dicloroetano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; n.p. non previsto per quell'anno								

Tabella 15: Sostanze della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019 per lo STATO CHIMICO

Lo stesso risultato è stato riscontrato per le sostanze monitorate (Sostanze della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15) - piombo, mercurio, nichel, esaclorobutadiene, tetracloruro di carbonio, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, triclorometano, 1,2-dicloroetano - per lo stato chimico.

4.5.2 Il serbatoio di Provvidenza

La diga di Provvidenza è ubicata in territorio del comune dell'Aquila. L'invaso è stato ottenuto mediante lo sbarramento dell'alveo del fiume Vomano con una diga ad arco. L'accesso allo sbarramento è assicurato in sponda destra dalla SS. N. 80 del Gran Sasso al km 34,20.

La valutazione delle caratteristiche di qualità dei sedimenti riportata nel PdG dell'invaso è indicato come "non pericoloso". Il materiale, secondo il D.M. 03. 08.05, può considerarsi inerte, ad eccezione dello Zinco la cui concentrazione superava di poco il valore limite imposto dallo stesso DM. L'art. 10 comma 1, punto c del D.M. 03.08.2005 ammette valori limite più elevati per i parametri specifici fissati nell'art.5 e i valori di Zinco soddisfano quanto riportato nell'articolo. Infine, il sedimento è

risultato fluitabile dal punto di vista chimico; il test ecotossicologico con il crostaceo *Daphnia magna* effettuato sull'eluato, estratto dal sedimento, è anch'esso risultato "accettabile" e, quindi, compatibile con la tutela della vita acquatica dell'invaso e del fiume.

Lo stato di qualità delle acque del bacino di Provvidenza indagato sempre nel 2006 ha dimostrato, limitatamente alla campagna di indagine del marzo 2006, la qualità dell'acqua del bacino di Provvidenza ricade nello stato ecologico di classe 1, corrispondente ad uno stato ambientale "elevato".

Per quanto riguarda la caratterizzazione del lago in termini di fauna ittica, non sono state reperite informazioni a riguardo.

4.6 Atmosfera: aria e clima

L'analisi della qualità dell'aria non ha evidenziato problematiche o criticità nelle aree di progetto per i principali inquinanti monitorati: Ossidi di azoto, Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron, Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron, Particelle sospese totali, Composti organici volatili, Ossidi di zolfo, Monossido di carbonio.

Il comune dell'Aquila è identificato come Zone di mantenimento, quindi dove non ci sono superamenti di valori soglia per i principali inquinanti. Inoltre, sono classificate come zone che potrebbero potenzialmente superare i valori bersaglio e degli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per il parametro ozono.

Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

I contenuti di questo paragrafo sono desunti dal documento GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.109.00 Relazione Paesaggistica ex DPCM 12 dicembre 1995.

Le opere e i cantieri interesseranno alcuni settori del versante in sinistra idrografica del torrente Provvidenza, ad una quota di circa 1.300 m s.l.m. oltre ad alcune aree adiacenti la centrale, ad una quota di circa 1.050 m s.l.m. Le aree in versante risultano raggiungibili da strade forestali alcune delle quali ad oggi non percorribili da mezzi d'opera.

Gli interventi previsti si innestano su un sistema esistente di utilizzo delle acque di due invasi: il bacino di Campotosto posto attorno a quota di circa 1.300 m s.l.m. e il bacino di Provvidenza posto attorno a quota 1.050 m s.l.m.

4.7 Rumore

Il comune dell'Aquila non ha approvato attualmente un Piano di Classificazione Acustica del Territorio.

In attesa di una futura zonizzazione acustica del territorio, ai sensi del DPCM 01/03/1991, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di "accettabilità":

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 16: Limiti acustici vigenti

Per definire i limiti acustici vigenti, è necessario fare riferimento al Piano Regolatore Generale comunale adottato. Tutte le informazioni a riguardo sono estratte dal nuovo P.R.G. e Carta delle unità Territoriali del Dipartimento di Ricostruzione, Settore Pianificazione.

I recettori più critici individuati nelle aree circostanti, presi come riferimento nel presente studio, sono i seguenti:

POSTAZIONE	DESCRIZIONE / UBICAZIONE
R1	Edificio residenziale, casa di guardia della diga A Sud dell'area di progetto tra la diga e la sottostazione esistente
R2	Edificio residenziale rappresentativo dell'ex Villaggio Enel (attualmente abbandonato) A Nord - Est della sottostazione esistente, sulla SS80.

Tabella 17: descrizione recettori

Nella seguente immagine se ne riporta l'ubicazione:



Figura 32: Ubicazione recettori principali

Ai sensi del DPCM 01/03/1991, entrambi i recettori e le aree di intervento ricadono in aree classificate come “tutto il territorio nazionale”. Nella seguente tabella vengono indicati i limiti acustici di accettabilità.

Visto che in fase di esercizio gli impianti saranno attivi nell’arco delle 24 ore giornaliere, si fa riferimento sia al periodo diurno (06:00 – 22:00) che a quello notturno (22:00 – 06:00).

POSTAZIONE	ZONIZZAZIONE	LIMITE DI ACCETTABILITÀ	
		DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]
R1	Tutto il territorio nazionale	70	60
R2	Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 18: Limiti acustici vigenti ai recettori

Di seguito viene riportato l’estratto della tavola del P.R.G. del comune di Campotosto (AQ).

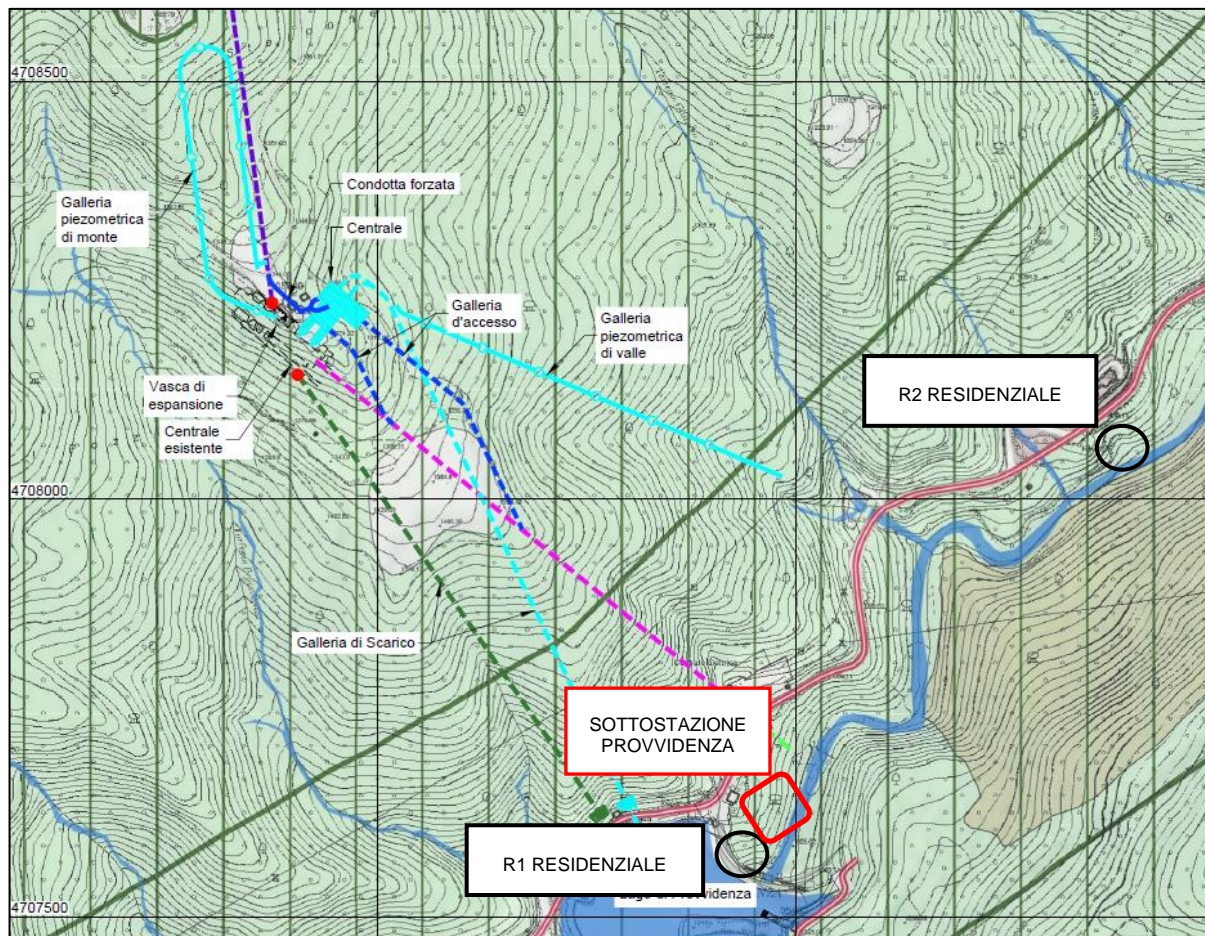


Figura 33: Inquadramento territoriale ed urbanistico aree di intervento e recettori

Per le sorgenti in progetto, per la fase di esercizio, in ambiente esterno è prevista inoltre la verifica di conformità con i limiti differenziali per i recettori residenziali.

Nell'immagine seguente è riportata l'ubicazione delle postazioni di misura.



Figura 34: Ubicazione postazioni di misura

Il clima acustico attuale è caratterizzato principalmente da:

- Rumorosità da traffico veicolare sulla SS80;
- Rumore derivante da grilli e cigale.

I valori rilevati si ritengono indicativi del clima acustico presente nell'area.

Tutti i valori misurati sono arrotondati a 0.5 dB.

POSTAZIONE	VALORI RILEVATI ANTE OPERAM		LIMITE DI ACCETTABILITÀ		LIMITE FASCIA PERTINENZA STRADALE – Fascia A	
	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]
	LAeq	LAeq				
PR-1	51.0	41.0	70	60	70	60
PR-2	48.5	35.0	70	60	70	60

Tabella 19: Confronto valori misurati con limiti accettabilità

4.8 Vibrazioni

L'Italia attualmente non dispone di una normativa nazionale che stabilisca valori limite all'esposizione di vibrazione ma si fa riferimento a norme tecniche nazionali e internazionali quali:

- ISO 2631-2: valutazione dell'esposizione umana alla vibrazione del corpo intero – vibrazione negli edifici;
- UNI 9614: Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;

- UNI 11048: Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo;
- UNI 9916: Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Tali norme tecniche valutano i possibili disturbi dell'esposizione alle vibrazioni del corpo umano e degli edifici; in particolare la ISO 2631-2 considera le vibrazioni trasmesse da superfici solite lungo gli assi x, y, e z per persone sedute in piedi e coricate; il campo di frequenza considerato è tra 1 e 80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace di accelerazione. La stessa definisce le curve base per le accelerazioni che rappresentano le curve approssimate di ugual risposta in termini di disturbo.

La Norma UNI 9614 valuta il disturbo provocato a un soggetto umano in base al confronto del valore di accelerazione efficace con una serie di valori limite dipendenti dalla destinazione d'uso degli edifici e dal periodo di riferimento (giorno/notte): se il valore si trova al di sopra dei limiti le vibrazioni possono essere oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto.

Destinazione d'uso	Asse Z (m/s ²)	L(dB)	Asse X e Y (m/s ²)	L(dB)
Aree critiche	5.0*10 ⁻³	74	3.0*10 ⁻³	71
Abitazione (notte/giorno)	7.0*10 ⁻³ /10*10 ⁻³	77/80	5.0*10 ⁻³ /7.2*10 ⁻³	74/77
Uffici	20*10 ⁻³	86	14.4*10 ⁻³	83
Fabbriche	40*10 ⁻³	92	28.4*10 ⁻³	89

Tabella 20: Limiti di accelerazione per tipologia di edificio e periodo di riferimento

La UNI 9916 valuta, invece, gli effetti delle vibrazioni sugli edifici considerando il valore della velocità, in particolare il valore di picco lungo i tre assi di riferimento. I valori di riferimento sono quelli al di sotto dei quali è ragionevole che non vi siano danni di tipo architettonico.

Categoria		Tipi di strutture		Velocità di vibrazione in mm/s*	
Misura alla fondazione		Misura al pavimento dell'ultimo piano			
Campi di frequenza (Hz)		Frequenze diverse			
<10		10-50		50-100**	
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	40-50	40
2	Edifici residenziali e simili	5	5-15	15-20	15
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grance valore intrinseco	3	3-8	8-10	8

* Si intende la massima delle tre componenti della velocità nel punto di misura
 ** Per frequenze maggiori di 100 Hz possono applicarsi i valori riportati in questa colonna

Tabella 21: Valori di riferimento delle velocità ammissibili per vibrazioni di breve durata

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s (per tutte le frequenze)
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5

Tabella 22: Valori di riferimento delle velocità ammissibili per vibrazioni durature

4.9 Radiazioni luminose

Le aree indicate come aree di cantiere sono localizzate in aree principalmente naturali per le quali quindi non si prevede la presenza di fattori di disturbo determinati da sorgenti luminose.

La SS80 non risulta illuminata ad eccezione delle aree in cui è ubicata la sottostazione esistente e lungo l'incrocio che porta a un piccolo nucleo residenziale.

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

L'intervento in progetto prevede il rifacimento completo dell'impianto di generazione e pompaggio esistente al fine di ottenere una nuova potenza elettrica installata di 2x110 MVA. L'idea di potenziamento nasce per iniziativa delle strutture Tecniche di Enel Green Power. Le nuove portate d'impianto sono: 72.0 m³/s in pompaggio e 86.0 m³/s in generazione. Il fine del progetto è quello di fornire un contributo alle necessità di regolazione del Sistema Elettrico nazionale, nel rispetto dei valori di utilizzo stabiliti dalle Concessioni esistenti.

Il progetto è coerente con il quadro strategico nazionale e regionale di pianificazione e programmazione energetica di lungo termine che fa leva anche sui sistemi di accumulo idroelettrico come efficace strumento di efficientamento della produzione elettrica, in termini di stabilità, sicurezza e resilienza. In questo senso la proposta di realizzazione dell'impianto ha notevole valenza sociale e di pubblica utilità. La finalità del progetto è quella di incrementare localmente la capacità di regolazione della produzione energetica in relazione alle esigenze di rete, utilizzando una risorsa idrica già disponibile, grazie ai due invasi di Campotosto e Provvidenza.

Con il presente Studio di Impatto Ambientale è stata analizzata e valutata la compatibilità del progetto con gli strumenti pianificatori, i vincoli e le tutele presenti nell'area di riferimento, verificandone la piena compatibilità.

A seguito dell'analisi dello stato attuale delle componenti ambientali ritenute potenzialmente vulnerabili al progetto, o meglio agli elementi progettuali di interazione con l'ambiente in fase di cantiere e di esercizio, l'effettivo impatto dell'intervento è stato valutato per ciascuna pressione prodotta dal progetto su ogni elemento sensibile e ogni criticità emergente.

Di seguito si riassume quanto individuato nelle analisi condotte nei precedenti paragrafi.

5.1 Popolazione e salute umana

I potenziali elementi di impatto per la componente durante la fase di cantiere potrebbero essere generati all'esposizione della popolazione a fenomeni quali:

- dispersione di polveri dovuta agli scavi e alla movimentazione di rocce e terre da scavo;
- emissione di inquinanti prodotti dai mezzi di cantiere;
- peggioramento del clima acustico determinato dalle lavorazioni e dai mezzi di cantiere;
- inquinamento determinato dalla produzione di rifiuti durante la fase di cantiere;
- inquinamento delle acque sotterranee e superficiali determinato dallo sversamento accidentale delle acque di lavorazione;
- la variazione dello stato dei luoghi al termine delle attività di cantiere.

Sono state considerate tutte le componenti che potrebbero avere impatti sulla popolazione, ossia l'atmosfera, il rumore e le vibrazioni e inquinamento di acque superficiali e sotterranee. Non sono stati individuati impatti. Ciò è da mettere in relazione in particolare al fatto che gli scavi sono condotti in sotterraneo e le aree sono caratterizzate da una scarsa densità di popolazione.

L'attuazione delle corrette pratiche di gestione di cantiere permetterà di limitare ulteriormente l'occorrere di impatti sulla popolazione.

Anche per la fase di esercizio non si prevede ulteriore ingombro di suolo se non per piccole superfici dedicate a strutture fisse. Tale impatto risulta inoltre minimizzato in considerazione del fatto che le aree di progetto risultano isolate e ricadono in un territorio scarsamente popolato.

Anche dal punto di vista del paesaggio la visibilità delle strutture è estremamente limitata non andando a condizionare la percezione del paesaggio.

5.2 Biodiversità

L'area di progetto ricade all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, anche ZPS e i due laghi di Campotosto e Provvidenza rientrano rispettivamente nel SIC Monti della Laga e Lago di Campotosto e Gran Sasso. Tale fattore rappresenta certamente anche un aspetto di particolare vulnerabilità dell'area in particolare per quelle componenti ambientali più esposte alle attività e direttamente coinvolti.

Non sono stati individuati impatti per la componente vegetazione spondale in relazione alla conformazione attuale delle sponde dei due laghi e al fatto che le variazioni di livello sono già in atto. Le aree di cantiere saranno ripristinate riducendo l'incidenza di impatti sulla componente vegetale terrestre.

Per quanto riguarda la fauna, il disturbo del cantiere risulta temporaneo e reversibile alla chiusura del progetto mentre non si prevedono impatti per la componente in fase di esercizio.

5.3 Suolo e uso del suolo

L'analisi dell'uso del suolo condotta ha evidenziato come il territorio di progetto sia caratterizzato prevalentemente da aree naturaliformi che sono caratterizzate dall'azione antropica per il loro mantenimento, ossia aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota (19%) e cedui matricinati (33%).

	Area (ettari)	Area %
Prati stabili	264,1766	4,748778
Seminativi in aree non irrigue	142,6297	2,56388
Colture agrarie con spazi naturali importanti	5,439203	0,097774
Boschi di conifere	26,43127	0,475123
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	1033,581	18,57942
Brughiere e cespuglieti	757,6266	13,61892
Formazioni riparie	35,44457	0,637144
Aree con vegetazione rada	86,68768	1,558278
Tessuto residenziale continuo mediamente denso	15,71492	0,282488
Insedimento rado	2,969773	0,053384
Insed. grandi impianti di servizi pubbl. e priv.	2,507874	0,045081
Boschi di latifoglie di alto fusto	7,181401	0,129091
Cedui matricinati	1853,264	33,31385

Aree a ricolonizzazione naturale	75,39625	1,355306
Fiumi torrenti e fossi	13,3788	0,240494
Bacini con preval. altra destinazione produttiva	1240,614	22,30099

Tabella 23: Uso del suolo nell'area vasta di progetto

Gli elementi di criticità sono individuati nell'occupazione di suolo e nella sua possibile trasformazione che potrebbe comportare un'artificializzazione delle superfici con conseguente perdita di valore.

Le aree di cantiere saranno ripristinate al termine della realizzazione degli interventi e che le soluzioni progettuali e di cantiere sono impostate in modo tale da utilizzare quanto più possibile aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico e minimizzare il consumo di territorio e l'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

Le strutture definitive saranno costituite solo dalla camera di regolazione delle paratoie e dai portali di accesso alle gallerie che in termini di consumo di suolo hanno un impatto estremamente ridotto.

5.4 Geologia, idrogeologia e acque sotterranee

In relazione alla natura del progetto, alle nuove opere previste e alle lavorazioni necessarie per realizzarle, è evidente che geologia e idrogeologia sono due fattori ambientali di particolare interesse per la progettazione e la realizzazione stessa delle opere e per questo i due aspetti sono già stati approfonditi in sede di progettazione definitiva, come previsto dalla stessa Normativa vigente.

Lungo il versante dove è situata la centrale e le opere connesse non sono segnalate zone classificate per frana, solo a NE è presente una zona a P1 - pericolosità moderata legata alla presenza di fenomeni erosivi ("superficie di dilavamento prevalentemente diffuso") quiescenti. Si nota che lungo il versante dove è scavata la centrale sono presenti di alcune scarpate che sono considerate "Aree interessate da dissesti generati da scarpate".

Lungo il versante dove è prevista la finestra di accesso sono presenti dei riflettori indicano condizioni sostanzialmente stabili con velocità di spostamento dei PS generalmente incluse tra -2 e +2 mm/anno.

Si segnala la presenza di alcuni punti con velocità di spostamento tra +3,00 e -3,00 mm/anno lungo la S.R. 577 del Lago di Campotosto. Lungo la S.S. 80 sono indicate alcune velocità anomale nel tratto di attraversamento di un fosso in sinistra idrografica. In questo punto la viabilità è stata modificata con la realizzazione di un nuovo viadotto. Entrambi questi settori non interferiscono con le opere in progetto.

Nella Carta Geologica d'Italia Foglio 349 vengono indicate alcune frane lungo il versante che accoglie la centrale e la loro perimetrazione è riportata nella carta geologico geomorfologica generale - GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.009.00.

L'area della centrale si situa lungo il versante che dal crinale che delimita a sud il lago di Campotosto scende al fiume Vomano. La pendenza del versante è di 20° raggiungendo localmente i

50° nella zona di fondovalle. Le frane cartografate interessano i versanti dei torrenti minori che scendono verso il Vomano e sono verosimilmente connessi all'azione erosiva del corso d'acqua. Le opere esistenti e quelle in progetto sono collocate a profondità che escludono interferenza con tali frane.

Il comune dell'Aquila nel cui territorio ricade la centrale è situato in zona sismica 2 identificata come zona nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

5.5 Acque superficiali

Le fasi di cantiere possono essere fonte di impatto a causa della possibile perdita di sostanze inquinanti che potrebbero compromettere la qualità delle acque del lago Provvidenza e quelle del fiume Vomano.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, le componenti maggiormente passibili di incidenza negativa sono quelle legate agli ambienti acquatici, ossia il fiume Vomano, il lago di Campotosto e il lago di Provvidenza. Una importante premessa all'analisi degli effetti sui corpi idrici interessati è che lo sfruttamento del citato sistema idrico per la produzione di energia elettrica è già attivo. Il progetto, infatti, prevede la realizzazione di strutture atte a potenziare lo scambio di flussi fra bacini variandone quindi unicamente i volumi di scambio.

Per ciò che concerne il fiume Vomano, sono da escludere potenziali incidenze sugli habitat a monte della diga, in quanto non variano le portate derivate, e a valle della diga in quanto non varia il regime idrico del corso d'acqua in relazione alle previsioni progettuali. Non è quindi previsto l'utilizzo di ulteriori flussi naturali ed è possibile escludere l'insorgenza di conseguenze sull'ecosistema fluviale.

Eventuali operazioni di eliminazione e sfangamento dei sedimenti a fondo lago, che potranno rendersi necessarie per la realizzazione del progetto, sono descritte nei rispettivi piani di gestione e non sono oggetto del presente Studio di impatto.

In fase di cantiere saranno attuate misure gestionali in grado di prevenire potenziali impatti sulla componente acque superficiali.

Il sistema attuale prevede già il trasferimento di volumi di acqua in produzione e pompaggio dal lago di Campotosto al Provvidenza e viceversa. Questo fattore è da considerare molto importante per la valutazione degli impatti potenziali sui corpi idrici. Oltremodo, gli invasi sono tutti artificiali e in particolare il lago di Provvidenza non presenta caratteristiche naturaliformi di significativa importanza per la biodiversità.

Considerando che le portate in entrata e uscita del fiume Vomano non varieranno non si ritiene la possibilità di impatti sul fiume.

Gli impatti sulla qualità delle acque dei due invasi sono ritenuti non significativi. Per quanto riguarda invece la variazione dei livelli lacustri, l'analisi riportata nei precedenti paragrafi mostra come sul lago di Campotosto, la variazione dei livelli, nell'ipotesi peggiore, ossia partendo dal livello di minimo invaso (1.294 m s.l.m.), passi da -32 cm a -57 cm nell'arco delle 8 ore, quindi con una variazione

minima. È opportuno sottolineare come la variazione dei livelli sia già in atto e che quindi tale potenziale incidenza venga solo amplificata dal progetto. La variazione dei livelli è infatti generalmente dell'ordine dei 20 cm. Per ciò che riguarda invece il lago di Provvidenza, esso è attualmente mediamente soggetto a variazioni giornaliere molto più importanti dell'ordine di 4 m in 8 ore. Tali oscillazioni sono ben visibili lungo le sponde che mostrano i segni delle escursioni di livello e l'assenza di colonizzazione da parte di vegetazione legata gli habitat acquatici. L'attuazione del progetto non aumenterebbe di molto l'escursione dei livelli dell'ordine di circa 354 cm, ma ridurrebbe nettamente la durata della variazione che passerebbe dalle attuali 8 ore a sole 3 ore. L'escursione sarebbe quindi molto più rapida. Non si ritiene tuttavia che tale opzione possa generare impatti negativi.

5.6 Atmosfera e qualità dell'aria

Gli elementi di criticità individuati sono riconducibili alla sola fase di cantiere in relazione in particolare allo scavo delle gallerie, alla movimentazione del materiale e all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere.

Si può concludere che l'impatto delle emissioni prodotte dai mezzi e macchinari di cantiere sulla qualità dell'aria locale può ritenersi trascurabile, anche tenuto conto, peraltro, che per tutta la durata della fase di cantiere verranno adottate semplici misure di ottimizzazione che potranno contribuire all'ulteriore abbattimento delle emissioni.

Dal confronto tra i valori soglia di riferimento e i quantitativi stimati di polveri emesse, in relazione alle diverse fasi di attività di cantiere, emerge in generale l'assenza di criticità: i valori orari stimati risultano sempre inferiori ai valori soglia, ciò esclude la necessità di attuare specifiche azioni di mitigazione per ciascuna attività. L'unica eccezione sembra rappresentata dalle attività di gestione di terre e rocce da scavo relative alla realizzazione del piezometro di monte, anche se si sottolinea che l'emissione di polveri avviene in un contesto non urbanizzato e caratterizzato da molto basse concentrazioni di PM10 di fondo. È però da ritenersi opportuna l'adozione delle idonee misure di mitigazione già definite dal progetto.

5.7 Paesaggio

La maggior parte delle opere sarà realizzata in sotterraneo non contribuendo quindi a modificare la percezione del paesaggio da parte dei fruitori.

Alcune opere saranno in minima parte visibili in superficie e per queste verrà effettuata un'analisi relativa alle modifiche permanenti, mentre per le aree di cantiere le modifiche sono da considerarsi solo temporanee dato che le superfici verranno ripristinate rispetto allo stato originario.

La maggior parte delle opere che si realizzeranno saranno in sottosuolo, dunque non saranno visibili in superficie e non contribuiranno a modificare la percezione del paesaggio dei vari fruitori.

Tutte le opere a carattere temporaneo (piste e aree di cantiere) dovranno essere ripristinate a fine lavori tramite rimboschimento.

5.8 Rumore, vibrazioni e radiazioni luminose

Le sorgenti di rumore considerate nel modello di simulazione acustica della fase di cantiere, per le varie aree di lavoro, e le loro caratteristiche di emissione sonora sono riportate nella tabella seguente.

Periodo di attività del cantiere	Tipo Sorgente	N°	LW (dBA)	Ore di funzionamento	LWeq(dBA)
AREA CANTIERE GALLERIA PIEZOMETRICA DI MONTE					
08-18	Perforatrice	1	120	4	114.0
	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
AREA CANTIERE IMPIANTI DI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE					
08-18	Impianto Betonaggio	1	104	10	102.0
08-18	Impianto Frantumazione	1	118	6	113.7
AREA CANTIERE GALLERIA PIEZOMETRICA DI VALLE					
08-18	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
AREA CANTIERE GALLERIA DI SCARICO E DEPOSITO TERRE DI SCAVO					
08-18	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0

Le nuove opere previste verranno realizzate principalmente "in caverna", all'interno del versante, mediante la realizzazione di gallerie. Le emissioni acustiche principali saranno quindi limitate per la fase di esercizio alle sole fasi iniziali di scavo e demolizione/costruzione, mentre per la fase di esercizio, non si prevede la realizzazione/installazione di nuove sorgenti sonore significative in ambiente esterno.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, la valutazione è stata eseguita solo in periodo diurno e sono stati considerati due scenari potenzialmente di maggiore criticità dal punto di vista acustico. Il primo scenario è stato considerato principalmente per valutare i livelli massimi attesi ai recettori durante l'attività più impattante con l'uso di esplosivo, mentre il secondo valuta il valore globale sul periodo di riferimento.

Dai risultati dei calcoli eseguiti e dal confronto coi limiti acustici vigenti, l'unica possibile criticità emersa riguarda i valori massimi riscontrabili presso i recettori R1 e R2 nello scenario 1 della fase di cantiere durante l'esecuzione delle volate.

Per la fase di esercizio non si prevede una variazione dei livelli sonori in ambiente esterno rispetto alla situazione attuale, nella quale il contributo della centrale non è percepibile presso i recettori di riferimento, sia in periodo diurno che notturno.

Gli elementi di criticità individuati per l'impatto dovuto alle vibrazioni sono riconducibili alle sole fasi di cantiere. In particolare gli impatti maggiori sono ipotizzati durante le attività di scavo con esplosivo e la movimentazione del materiale, oltre che alla movimentazione degli stessi mezzi di cantiere.

Per le vibrazioni l'impatto determinato dalle attività di scavo si concentra in corrispondenza dei portali di scavo nelle prime fasi di attacco al fronte di abbattimento. In avanzamento degli scavi in galleria, invece, gli impatti saranno nettamente limitati e successivamente annullati in relazione alla profondità di realizzazione delle gallerie rispetto al livello in cui sono localizzati i recettori più prossimi. Si rimanda al capitolo 7 per le misure di mitigazione individuate in fase di cantiere per la mitigazione dell'impatto per la componente.

Gli elementi di criticità individuati a causa dell'inquinamento luminoso sono ipotizzati solo per la fase di cantiere, mentre per la fase di esercizio non si ritiene la sussistenza di potenziali interazioni fra le opere realizzate. Questa è riconducibile all'illuminazione delle aree di cantiere in fase crepuscolare dato che, come indicato nell'elaborato GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.069.00 Relazione descrittiva organizzazione cantiere, questo sarà attivo fino alle ore 22. Ciò implica, in particolare per il periodo invernale, l'illuminazione delle aree di cantiere localizzate in corrispondenza delle nuove opere di monte. Le componenti sensibili all'impatto potenziale sono considerate perlopiù i Chiroteri e i rapaci notturni che hanno un ciclo vitale prettamente crepuscolare e notturno.

L'impatto potenziale dell'inquinamento luminoso è considerato minimo e determinato dalle sole attività di cantiere.

6. MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'esecuzione di un adeguato Piano di Monitoraggio Ambientale, prodotto in allegato al progetto, consentirà di verificare gli effettivi impatti sulle componenti ambientali in fase di cantiere del progetto e di esercizio dell'impianto. Il PMA è oggetto di uno specifico elaborato (GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.088.00 Piano di Monitoraggio Ambientale) cui si rimanda per un approfondimento sulle metodologie e le modalità adottate nelle attività previste.

Le componenti ambientali per le quali si ritiene di dover attuare indagini di monitoraggio sono:

- acque superficiali;
- acque sotterranee;
- biodiversità: vegetazione.

Nell'immagine seguente si riporta un estratto della mappa redatta per il PMA allegato al presente progetto.

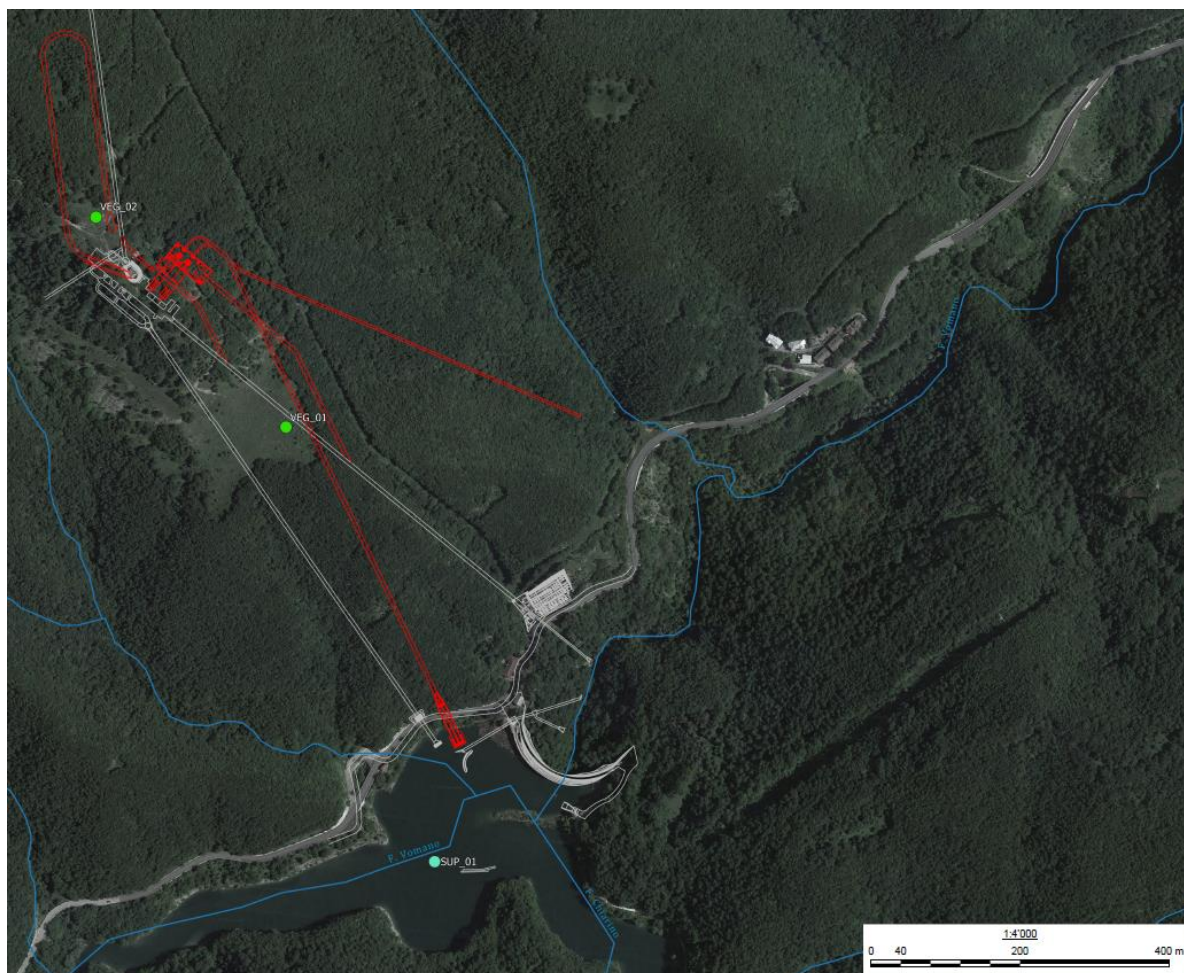


Figura 35: Ubicazione dei punti di monitoraggio – estratto dalla tavola di progetto GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.087.00

	Fase	Durata fase	N° punti di monitoraggio	Nomi punti di monitoraggio	N° campagne di monitoraggio	Durata singola campagna
Acque superficiali Parametri chimico-fisici	AO	1 anno	1	SUP_01	4	1 giorno
	CO	3 anni			1 monitoraggio stagionale della qualità delle acque lacustri per i 3 anni in corso d'opera (per un totale di 12 campionamenti)	1 giorno
	PO	3 anni			1 (monitoraggio stagionale della qualità delle acque lacustri per i primi 3 anni post operam (per un totale di 12 campionamenti)	1 giorno
Acque sotterranee	AO	1 anno	Da definire	Da definire	4	1 giorno
	CO	2 anni			12 (1 ogni bimestre di cantiere)	1 giorno
	PO	1 anno			4	1 giorno
Vegetazione	AO	1 anno	2	VEG_01 VEG_02	1	1 giorno
	CO	2 anni	0		0	-
	PO	1 anno	2		3 (una al primo anno dalla fine lavori, una al secondo anno e un'altra dopo 5 anni dal termine dei lavori)	1 giorno

7. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

In questo capitolo sono descritte le misure di mitigazione e compensazione prospettate per il progetto. Per la fase di cantiere si tratta di buone pratiche e misure di ottimizzazione integrate con lo scopo di ridurre il disturbo causato.

Per la fase di esercizio, invece, dato che non sono stati individuati fattori di impatto, non vengono proposte specifiche misure di mitigazione mentre viene riportato nel paragrafo successivo il piano di monitoraggio ambientale.

7.1.1 Accessi e viabilità di cantiere

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

7.1.2 Organizzazione dei diversi fronti di costruzione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di un sistema di cantierizzazione che risponda alle seguenti esigenze principali:

- Utilizzo di aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- Scelta di aree che consentano di contenere al minimo gli impatti sulla popolazione e sul tessuto abitativo, prediligendo aree lontane da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- Realizzazione dei lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture stradali ed i costi di realizzazione;
- Limitazione al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine agli svincoli degli assi viari principali, facilmente collegabili alla viabilità esistente, senza necessità di apertura di nuova viabilità;
- Minimizzazione del consumo di territorio e l'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

7.1.3 Allestimento aree di lavoro

Per tutte le aree sono previsti impianti e apprestamenti con la presenza di:

- Impianti antincendio: il cantiere base sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.
- Sistema di trattamento delle acque reflue: conformemente alla normativa vigente l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere e realizzare/installare opportuni sistemi di gestione e trattamento delle acque reflue provenienti dalle lavorazioni. Si prevede il trattamento di tutte le acque fangose provenienti dalle lavorazioni in gallerie e dal betonaggio mediante

impianto di trattamento industriale munito di filtropressa. Le acque di prima pioggia saranno invece trattate da un modulo fisso in calcestruzzo ripartito in due vasche.

- Deposito: sarà adibito almeno un deposito per ogni area di cantiere (2.5 x 6 m).
- Officina (Elettrica e Meccanica): l'officina è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro.
- Aree di deposito olii e carburanti: i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.
- Impianto lavar ruote: posto al limite con la viabilità ordinaria consentirà il lavaggio degli pneumatici all'uscita delle piste di cantiere in terra battuta.

7.1.4 Controllo delle vibrazioni

Durante l'esecuzione delle opere, il controllo delle vibrazioni è da considerarsi obbligatorio per l'intera durata dei lavori, in special modo nelle fasi di demolizione di fabbricati esterni e nelle fasi di scavo in sotterraneo e demolizioni, in prossimità delle opere esistenti. È infatti possibile che le vibrazioni indotte possano causare vibrazioni indesiderate sulle parti d'impianto che devono poter rimanere operative e fessurazioni sulle parti strutturali delle quali si vuole mantenere l'integrità. Come si è detto sarà implementato, assieme ad EGP, un protocollo che consenta la rapida soluzione di problemi di blocco intempestivo.

La norma UNI 9916 fornisce una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati e di interpretazione dei fenomeni vibratorii, in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici. I valori limite di velocità di vibrazione sono individuati in riferimento alla normativa tedesca DIN 4150-3, e dipendono dalla tipologia della costruzione e dalla frequenza delle vibrazioni che giungono sulle strutture da conservare. Per le strutture di interesse si fa riferimento ai valori limite di velocità di vibrazione definiti per la Classe 1, Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili (vedi Appendice D, Prospetto D.1 della UNI 9916, Vibrazioni di breve durata):

- $V_{max} = 20$ mm/s, da 1 a 10 Hz,
- $V_{max} = 20\div 40$ mm/s, da 10 a 50 Hz,
- $V_{max} = 40\div 50$ mm/s, da 50 a 100 Hz.

7.2 Interventi di ripristino forestale e delle aree di cantiere

Rispetto alle aree precedentemente descritte, al termine dei lavori andranno ripristinate le condizioni vegetali precedenti all'intervento. Nel dettaglio le aree di cantiere comportano l'occupazione di:

- 1800 m² di prato/pascolo in corrispondenza del cantiere 01;
- 1200 m² di bosco, in corrispondenza dei cantieri 02, 03 e 04. Il rimboschimento dovrà appartenere alla tipologia delle "Faggete dell'Appennino centro settentrionale";

- 25450 m² di praterie xeriche del piano collinare e submontano in corrispondenza dei cantieri 02, 03 e 04.

7.2.1 Ripristino delle aree prative

Per quanto riguarda le aree prative e prato pascolive preventivamente all'impianto si prevede di:

- procedere ad un'indagine floristica delle aree prative interessate. La raccolta della semente per i successivi inerbimenti dovrà essere eseguita in contesti analoghi;
- accantonare in aree predisposte lo strato vegetale superiore, per circa 30 cm.

Successivamente, al termine dei lavori ed alla completa ripulitura dell'area, si procederà:

- alla lavorazione del terreno ed alla movimentazione delle parti maggiormente compattate;
- al riporto del terreno vegetale precedentemente accantonato;
- alla riprofilatura ed alla regolarizzazione delle superfici di intervento;
- alla semina della componente erbacea selezionata;
- all'introduzione di nuclei arbustivi di Rosa canina e Ginepro.

Localmente potranno rendersi necessari piccoli interventi di ingegneria naturalistica per controllare l'erosione superficiale dei tratti a maggior pendenza.

Sia in fase di cantiere che negli anni immediatamente successivi al ripristino si dovrà procedere all'estirpazione di eventuali piante alloctone che potrebbero insediarsi favorite dall'antropizzazione temporanea dell'area.

7.2.2 Ripristino delle aree boscate

Complessivamente, al termine dei lavori, si prevede il ripristino di 1200 m² di aree di cantiere (nello specifico 02, 03 e 04).

Le operazioni di ripristino dovranno prevedere:

- la lavorazione del terreno fino ad almeno 50 cm di profondità;
- il riporto di uno strato di terreno vegetale di almeno 40 cm;
- la posa a dimora di soggetti arboreo arbustivi autoctoni di età S1T1 o S1T2 con specie appartenenti al corredo floristico locale. In particolare si prevede l'utilizzo delle seguenti specie:

Specie arboree	60%	Specie arbustive	40%
	Percentuale sp.		Percentuale sp.
<i>Fagus sylvatica</i>	35%	<i>Rosa canina</i>	20%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	35%	<i>Juniperus communis</i>	20%
<i>Quercus cerris</i>	10%	<i>Rubus ulmifolius</i>	20%
<i>Prunus avium</i>	10%	<i>Crataegus laevigata</i>	20%
<i>Quercus petraea</i>	10%	<i>Euonymus latifolius</i>	20%

Tabella 24: Sintesi delle specie utilizzate per ripristini

- il sesto medio di impianto sarà a 2,5 m x 2,5 m corrispondente a circa 1600 piante/ha;

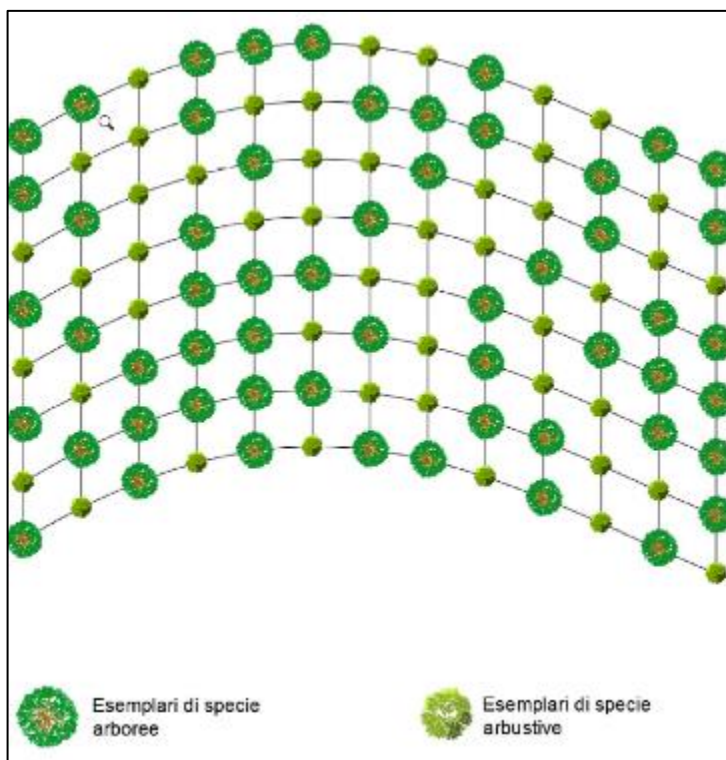


Figura 36: Schema sesto di impianto rimboschimenti

- la fornitura per ogni piantina di un quadrato pacciamante e di un elemento protettivo tipo shelter (biodegradabile);
- l'inerbimento delle superfici con miscuglio di sementi autoctone;
- l'irrigazione delle piante poste a dimora.

A seguito dell'impianto dovrà essere previsto un periodo di manutenzione di almeno 5 anni per favorire l'insediamento della vegetazione.

7.2.3 *Interventi compensativi*

Per quanto riguarda gli interventi compensativi previsti ai sensi dell'art. 8 c. 3 del D.lgs. 34/2018 le superfici boscate che non potranno essere ripristinate a fine lavori ammontano a circa 400 m², corrispondenti alle superfici di ampliamento per l'adeguamento del calibro stradale.

Nello specifico si dovrà procedere ad una delle seguenti casistiche:

- rimboschimento di 600 m² di bosco;
- miglioria forestale di 1200 m²;
- pagamento di una somma quantificata ai sensi del comma 7 precedentemente riportato.

7.2.4 *Intervento di riqualificazione della sottostazione a Provvidenza*

Nel presente paragrafo si riporta un'ipotesi di riqualificazione della sottostazione a Provvidenza dato che tutte le apparecchiature saranno riposte in galleria.

Nella figura seguente si riporta il nuovo profilo che verrà realizzato smantellando le balconate e eliminando cavi e tralicci della linea elettrica. Si prevede di piantumare vegetazione sui terrapieni in modo da uniformare e integrare a livello paesaggistico le strutture artificiali e integrarle al meglio nel paesaggio. Lungo la recinzione saranno piantumati degli alberi che produrranno un ulteriore schermo alle strutture a servizio della centrale.

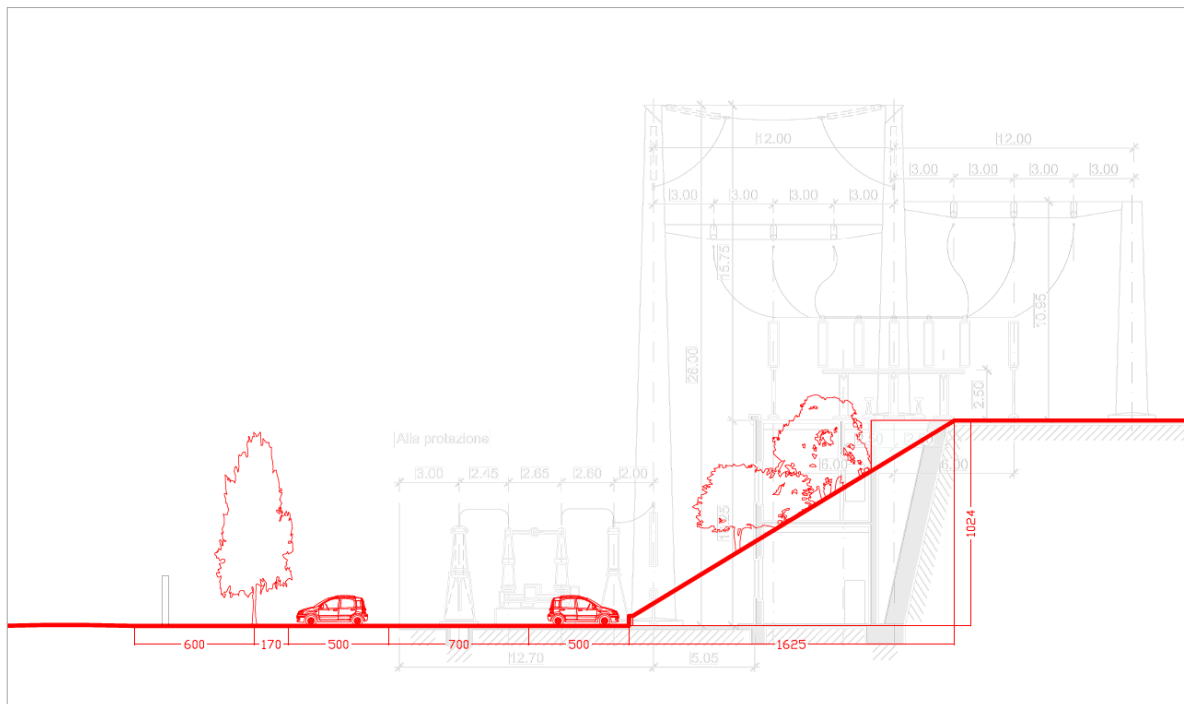


Figura 37: Sezione tipo dell'area della centrale a seguito delle operazioni di smantellamento di cavi ed elettrodotti

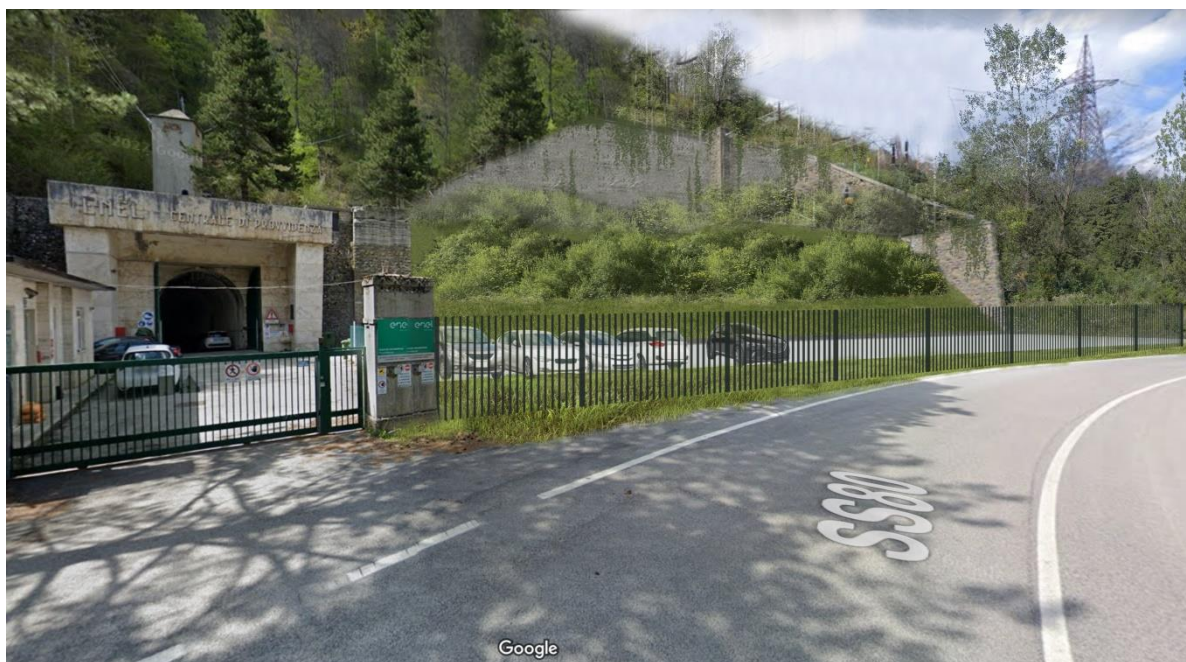


Figura 38: Ipotesi di piantumazione vegetale a copertura delle strutture artificiali



Figura 39: Ipotesi di piantumazione vegetale lungo la recinzione sulla SS80

8. BIBLIOGRAFIA

ABDAC. (2021). Il ° Aggiornamento Piano di Gestione del Distretto dell'Appennino Centrale (PGDAC.3 - fine III ciclo 2027). Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

ARTA Abruzzo. Monitoraggio delle acque superficiali. Attività svolte nell'anno 2018.

ARTA Abruzzo. Monitoraggio delle acque superficiali. Attività svolte nell'anno 2019.

Beltrami, F. (2021). *The impact of hydroelectric storage in the Italian power market. Working Paper Series Department of Economics University of Verona*. Verona.

Blakers, A., Stocks, M., Lu, B., & Cheng, C. (2021). A review of pumped hydro energy storage. *Prog. Energy*(3). doi:<https://doi.org/10.1088/2516-1083/abeb5b>

Carta ittica della Provincia di Teramo, 2002. Provincia di Teramo, Assessorato Caccia e Pesca. A cura di Lino Ruggieri. 2002.

European Commission, Directorate-General for Energy, Clean energy for all Europeans, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/9937>

Görtz, J., Aouad, M., Wieprecht, S., & Terheiden, K. (2022). Assessment of pumped hydropower energy storage potential along rivers and shorelines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112027>

Bianco P.G., 2013. An update on the status of native and exotic freshwater fishes of Italy. *J.Appl. Ichthyol.*, pp. 1–15.

Carta ittica regionale. IZA – Regione Abruzzo. Ottobre 2020

Ente Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Piano per il parco. Relazione.

Febbo D., Forniz Cinzia & Franceschetti C., 1997. Guide ai Parchi: Il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. F. Muzzio edit., Padova: pp.140.

Ferri, V., 1998-1999. Rilevamento di specie di Anfibi minacciate (*Speleomantes italicus*, *Salamandra salamandra gigliolii*, *Salamandrina terdigitata*, *Bombina pachypus*) nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Indicazioni per la conservazione.

Ferri V., 1999. Rilevamento di specie di Anfibi minacciate (*Speleomantes italicus*, *Salamandra salamandra*, *Salamandrina terdigitata*, *Bombinina pachypus*) nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Indicazioni per la conservazione - Relazione finale inedita.

Forneris G., Merati F., Pascale M., Perosino G.C., Tribaudino M., 2016. Distribuzione della fauna ittica d'acqua dolce nel territorio italiano. CREST Torino, 103 pp.

Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A., 1991: I pesci delle acque interne.

Giansante C., Caprioli R., Di Tizio L., 2019. Proposta di aggiornamento dell'inquadramento biogeografico della fauna ittica d'Abruzzo; *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, V.1 N.5 (2019): Atti XVII Congr. AllAD 2018 Roma.

ISPRAAmbiente. (2007). Catalogo degli eventi franosi in Italia – IFFI.

ISPRA. (2022). Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Tratto da <http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>

ISTAT, 2021. Il Censimento permanente della popolazione in Abruzzo. Cartogrammi.

ISTAT, 2021. Il Censimento permanente della popolazione in Abruzzo. Prima diffusione dei dati definitivi 2018 e 2019.

MISE. (2019). PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA - PNIEC. Ministero dello Sviluppo Economico Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Tratto da https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

MITE. (2022). <http://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/>. Tratto da <http://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/>: <http://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/>

Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria, 2007. Assessorato Parchi Territorio Ambiente Energia. Servizio politica Energetica – Qualità dell'Aria – Inquinamento Acustico ed Elettromagnetico – Rischio Ambientale – SINA.

Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria. Allegato 1 – Inventario delle emissioni in atmosfera, 2016. Dipartimento opere pubbliche, governo del territorio e politiche ambientali. Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria e SINA.

Rapporto sulla qualità dell'aria della Regione Abruzzo, anno 2020. ARTA Abruzzo – Distretto Provinciale di Pescara. Sezione qualità dell'aria.

Regione Abruzzo. Direzione lavori pubblici, servizio idrico integrato, gestione integrata dei bacini idrografici, difesa del suolo e della costa. Servizio acque e demanio idrico. Piano di tutela delle acque. Piano tutela delle acque.

PNIEC. (2019). PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA. Ministero dello Sviluppo Economico Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Tratto da https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

Poulain, A., de Dreuzy, J., & Goderniaux, P. (2018). Pump Hydro Energy Storage systems (PHES) in groundwater flooded quarries. *Journal of Hydrology*, 559, 1002-1012. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.02.025>

Regione Abruzzo, 2020. Piano faunistico venatorio 2020-2024.

Regione Abruzzo, 2015. Piano regionale attività estrattive.

Spilinga C., 2013. Studio della batracofauna dei siti Natura 2000 della regione Abruzzo compresi nel territorio del Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga - (PhD Cristiano Spilinga 30 Settembre 2013).

Tammaro F., 1998. Il paesaggio vegetale dell'Abruzzo. Cogecstre Ediz., Penne, pp. 671.

Standard Data Form – Rete Natura 2000: “Gran Sasso” e “Parco Nazionale Gran Sasso – Monti della Laga”.

TERNA. (2021). *Piano di sviluppo 2021*. Tratto da https://download.terna.it/terna/Piano_Sviluppo_2021_8d94126f94dc233.pdf