



MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL' IMPATTO
AMBIENTALE - VIA E VAS

Parere n. 2490 del 02/08/2017

Progetto: ID VIP 3099	Istruttoria VIA Impianto pilota geotermico denominato Torre Alfina in Comune di Acquapendente (VT)
Proponente:	ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A.

La Commissione Tecnica di Verifica per l'Impatto Ambientale – VIA e VAS

VISTA la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dalla società ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A. in data 04/08/2015 acquisita al DVA-2015-0021462 del 19/08/2015, concernente il progetto *“Impianto pilota geotermico denominato Torre Alfina in Comune di Acquapendente (VT) con Piano di Utilizzo”*;

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i.;

VISTO in particolare l'art. 10 del D.Lgs. 152/2006 s.m.i. *“Norme per il coordinamento e la semplificazione dei procedimenti”*;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente *“Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n.223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n.248”* ed in particolare l'art. 9 che prevede l'istituzione della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS;

VISTO il Decreto Legge 23 maggio 2008, n. 90, convertito in legge il 14 luglio 2008, L. 123/2008 *“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 23 maggio 2008, n. 90 recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile”* ed in particolare l'art. 7 che modifica l'art. 9 del DPR del 14 maggio 2007, n. 90;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale – VIA e VAS;

VISTO il Decreto Legge 6 luglio 2011, n. 98 convertito in legge il 15 luglio 2011, L. 111/2011 *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 6 luglio 2011, n. 98 recante disposizioni urgenti per la stabilizzazione finanziaria”* ed in particolare l'art. 5 comma 2-bis;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/2007 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS e le modifiche ad esso apportate attraverso i decreti GAB/DEC/193/2008 del 23 giugno 2008 e GAB/DEC/205/2008 del 02 luglio 2008;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS prot. GAB/DEC/112/2011 del 19/07/2011;

VISTO il Decreto Legge 24 giugno 2014 n.91 convertito in legge 11 agosto 2014, L. 116/2014 *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n.91 disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”* ed in particolare l'art.12, comma 2;

VISTO il Decreto Ministeriale n. 308 del 24/12/2015 recante gli “Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale”;

VISTA la nota prot. DVA-2015-0021871 del 28/08/2015 con cui la Direzione comunica l’esito positivo delle verifiche tecnico amministrative sulla procedibilità della sopra richiamata istanza acquisita con nota prot. CTVA-2015-0002887 del 03/09/2015;

PRESO ATTO degli avvisi al pubblico sui quotidiani "La Stampa", "Il Messaggero" e "Il Corriere dell'Umbria" del 14/08/2015.

VISTA la Relazione di Sintesi del SIA e considerazioni tecniche presentata da ISPRA (marzo 2016)

VALUTATA la congruità del valore dell’opera, così come dichiarata dal Proponente con nota assunta agli atti, ai fini della determinazione dei conseguenti oneri istruttori.

VISTA la documentazione presentata dal Proponente, che si compone dei seguenti elaborati:

- Studio di impatto ambientale
- screening di incidenza ambientale;
- Sintesi non tecnica;
- Relazione paesaggistica
- Elaborati progettuali,
- Elaborati relativi al Piano di Utilizzo terre ex DM 10/08/2012 n. 161.

VISTO il Parere regione Umbria e dell’ autorità di bacino

VISTA la documentazione integrativa prodotta dal Proponente, in riscontro alla richiesta di integrazioni del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nota prot. DVA-2016-0013455 del 18-05-2016), trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. CTVA-0002910 del 23-08-2016.

VISTA l’integrazione volontaria presentata dal proponente, acquisita dalla DVA in data 17/03/2017 con prot. DVA/6455 in cui sono riportati i sondaggi mancanti e la relativa caratterizzazione del suolo eseguita per ognuno dei punti di prelievo;

VISTA l’integrazione volontaria acquisita dalla Direzione con prot. DVA/15535 del 03/07/2017 e da questa commissione con prot CTVA 15847 del 5/7/2017 consistente nel documento: *Distribuzione Temperatura e Pressione e modello strutturale, idrogeologico e idraulico del serbatoio geotermico di Torre Alfina* e da 3 allegati:

- Allegato 1: “estratto modellazione numerica del sistema geotermico Torre Alfina
- Allegato 2: “Modello di flusso del fluido all’interno del serbatoio geotermico considerando gli impianti di Castel Giorgio e Torre Alfina funzionanti contemporaneamente”
- Allegato 3: Brawn et al, 2017: Descrizione rete di monitoraggio sismico ReMoTA” Rapporti tecnici INGV, ISSN 2039-7941, anno 2017, numero 370

VISTI i seguenti documenti:

- *Linee guida per l'utilizzazione della risorsa geotermica a media ed alta entalpia* (ottobre 2016) redatte a cura di MISE e MATTM
- **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region febbraio 2014** (nel seguito *rapporto ICHESE*).
- **Rapporto sullo stato delle conoscenze riguardo alle possibili relazioni tra attività antropiche e sismicità indotta/innescata in Italia agosto 2014** (nel seguito *rapporto sismicità indotta/innescata*), redatto dal Tavolo di Lavoro (ai sensi della Nota ISPRA Prot. 0045349 del 12 novembre 2013) composto da: DPC (Dott.ssa Daniela Di Bucci, Prof. Mauro Dolce); MISE (Ing. Liliana Panei), ISPRA (Dott.ssa Chiara D'Ambrogi, Dott. Fernando Ferri, Dott. Eutizio Vittori); INGV (Dott. Luigi Improta); CNR (IGAG – Dott. Davide Scrocca, IMAA – Dott. Tony Alfredo Stabile); OGS (Dott.ssa Federica Donda, Prof. Marco Mucciarelli
- I lavori pubblicati su riviste scientifiche riportati all'interno del parere cui riferimenti sono riportati nella relazione istruttoria.

CONSIDERATO che in merito al **Piano Utilizzo Terre:**

- in data 10/03/2017 questa commissione con parere ID 2335 ha espresso parere negativo in quanto il proponente non aveva eseguito i prelievi previsti dalla normativa
- in data 31/03/2017 questa commissione con parere ID 2356 ha espresso parere positivo con prescrizioni in merito piano Piano Utilizzo Terre

PRESO ATTO che al momento della stesura del parere non è pervenuto il parere delle regioni Lazio ed e del Ministero dei Beni culturali

ACCERTATO che, il Proponente ha provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle integrazioni a mezzo stampa: "La Repubblica", "La Stampa" ed "Il Corriere di Viterbo" del 26/07/2016.

RICHIAMATO che in data 12/11/2015 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, la Regione Lazio, la Regione Umbria, l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere;

PRESO ATTO che sul sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sono state pubblicate, ai sensi dell'art. 24, comma 10 del D.Lgs.n.152/2006, oltre alla documentazione presentata dalla società ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A., anche le osservazioni ed i pareri espressi ai sensi dell'art.24, comma 4 ed ai sensi dell'art. 25, commi 2 e 3 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. nonché le controdeduzioni alle osservazioni presentate dalla società ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A.

PRESO ATTO che il progetto prevede la realizzazione di un impianto capace di generare energia elettrica e calore senza emissioni nell'ambiente, sfruttando come fonte energetica primaria il fluido geotermico del campo di Castel Giorgio – Torre Alfina. Il fluido geotermico, una volta utilizzato dall'impianto, sarà totalmente reiniettato nelle formazioni geologiche di provenienza. Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Impianto ORC (Centrale di produzione elettrica) con una potenza di 5 MW;
- n.1 postazione di reiniezione, denominata AP4;
- n.3 postazioni di produzione, denominate AP1, AP2 e AP3;

- tubazioni di connessione impianto-pozzi del fluido geotermico;
- elettrodotto aereo a 20 kV, di lunghezza 6,5 km circa, di connessione dell'Impianto Pilota alla cabina primaria di Acquapendente della Rete di Enel Distribuzione

OSSERVAZIONI

PRESO ATTO sono pervenute 11 osservazioni, espresse ai sensi dell'art.24, comma 4 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. di cui:

- 8 pervenute nel corso del 2015 sono state controdedotte dal proponente nell'allegato D1 in risposta alla richiesta d'integrazioni,
- 3 pervenute nel settembre 2016 sono state controdedotte dal proponente nel documento di cui al prot DVA-2016-0026139 del 2610-10-2016

Di seguito le osservazioni sono brevemente riassunte assieme alle controdeduzioni del proponente e le considerazioni della scrivente commissione.

1	Osservazione del Coordinamento Associazioni Orvietano, Tuscia e Lago di Bolsena Prot. DVA-2016-0008785 ricevuto in data 01/04/2016: L'oss. si limita a riportare due comunicati stampa, portandone a conoscenza la Direzione Generale Salvaguardia Ambientale del MATTM, i quali riferiscono che in data 7 marzo 2016 il Consiglio di Stato in sede giurisdizionale (Sezione Sesta) - con sentenza n. 00914/2016, ha ripristinato il vincolo paesaggistico nell'area dove è previsto l'impianto pilota Torre Alfina annullando una precedente sentenza del TAR del Lazio.
	Considerazione della commissione: Dei vincoli esistenti si terra conto nel parere e nel parere del MIBACT

2	Osservazione del Coordinamento Associazioni Orvietano, Tuscia e Lago di Bolsena Prot. DVA-2016-0008784 ricevuto in data 01/04/2016: <i>Si tratta di una nota informativa "in merito alla caratterizzazione chimica dell'acquifero vulcanico in relazione alla presenza di arsenico" Chiede di essere informato sulle misure preventive che si intendono adottare al fine di scongiurare il rischio di inquinamento delle acque interessate, tenuto conto dei costi sopportati al fine di dearsenificare l'acqua estratta dall'acquifero superficiale per alimentare la rete potabile. Il mittente chiede formalmente di partecipare all'iter amministrativo.</i>
	Risposta proponente: indica gli accorgimenti previsti nel progetto per la salvaguardia dell'acquifero superficiale rimandando alla trattazione riportata nel capitolo 4. del Progetto Definitivo e nel capitolo 3.4.13 dello SIA. Analogamente, per gli aspetti legati al monitoraggio previsto per le acque di falda, si rimanda al capitolo 5 dello SIA."

	Considerazione della commissione: Quersti aspetti sono valutati dalla commissione nell'interno del parere. Quanto alla richiesta di partecipazione all'ITER amministrativo non essendo una questione tecnica non è di competenza di questa commissione
--	---

3	Osservazione del Coordinamento Associazioni Orvietano, Tuscia e Lago di Bolsena Prot DVA DVA-2016-0002297 ricevuto in data 01/04/2016: <i>Si chiede con diverse motivazioni di partecipare all'iter amministrativo</i>
	Considerazione della commissione: questione non di competenza di questa commissione

4	Osservazione dei Sigg. Carlo Leoni e Letizia Galiero Prot DVA-2015-0026236 ricevuto in data 20/10/2015 <i>Le osservazioni si soffermano:</i> <i>- sulla necessità di proteggere le falde acquifere tenuto conto della vicinanza del pozzo di AP2 con i pozzi di prelievo idropotabile di Torre Alfina</i> <i>- sull'uso dell'isopentano come fluido organico nella centrale ORC.</i> <i>- ritiene non siano trattati nella documentazione presentata dal proponente le tubazioni di trasporto del fluido.</i>
	Risposta del proponente: richiama le pagine del progetto definitivo dove è trattato il "casing" le valvole BOP che sono tecnologie ben sperimentate e finalizzata ad evitare ogni interferenza con la falda idropotabile. Sull'uso dell' <i>isopropano</i> rileva che si tratta di una soluzione standard adottato da centinaia d'impianti ORC funzionanti nel mondo senza che si siano verificati incidenti di rilievo. Fa presente che l'impianto sarà realizzato nel pieno rispetto delle leggi italiane e europee che prevedono norme precise per la fase di progetto e durante l'esercizio dell'impianto. Circa le tubazioni il proponente cita le pagine del progetto definitivo dove sono descritte.
	Risposta della commissione: Le risposte del proponente sono considerate sufficienti gli argomenti saranno comunque considerati con attenzione nel presente parere

	Osservazione del Comune di Acquapendente Prot DVA-2015-0026137 ricevuto in data 20/10/2015
	<i>L'osservazione riguarda diversi aspetti del progetto in particolare:</i> <i>1. Sismicità indotta: richiede di chiarire qualsiasi potenziale relazione di causa/effetto e sul monitoraggio</i> <i>2. Inquinamento falda superficiale: paventa rischio inquinamento falda superficiale con CO2, H2S, arsenico anche a seguito di sismicità indotta</i> <i>3. Subsidenza: fa alcuni esempi di subsidenza che si è presentata in campi geotermici</i> <i>4. Elettrodotto per cui richiede percorso interrato per motivi paesaggistici</i> <i>5. Interferenza con impianto di CastelGiorgio perché i pozzi di reiniezione sono posizionati a poche centinaia di metri.</i> <i>6. Incompatibilità con i vincoli presenti nell'area</i>
5	Risposta del proponente: 1) <i>Sismicità indotta:</i> fa riferimento alle parti del SIA sull'argomento e sottolinea

	<p>l'importanza dell'elevata permeabilità attesa</p> <ol style="list-style-type: none">2) <i>Inquinamento falda superficiale</i>: fa riferimento alle parti del SIA sul'argomento e riassume brevemente le tecnologie utilizzate per evitarlo adottate da tempo ed ampiamente sperimentate3) <i>Subsidenza</i>: fa riferimento alle parti del SIA sul'argomento. e fa presente che il fenomeno si è presentato in modo significativo solo nei i casi (tra cui quelli citati dall'osservante) in cui c'è stata una diminuzioni di pressione nel serbatoio dovuta al fatto che per molti anni non vi è stata alcuna reiniezione del fluido4) <i>Elettrodoto</i>: fa presente che più che un'osservazione si tratta di una richiesta che potrà eventualmente essere considerata come prescrizione nell'ambito della procedura VIA.5) <i>Interferenza con impianto di CastelGiorgio</i>: fa riferimento ai risultati della modellizzazione numerica riportata nell'allegato 3 del Progetto Definitivo eseguita con un prelievo contemporaneo di 850t/h per Torre Alfina e, contemporaneamente, 1050t/h per Castel Giorgio (si veda cap. 4). Per quel che riguarda l'esecuzione dei lavori prevede uno sliattamento remporale in modo da poter considerare i due interventi separati.6) <i>Incompatibilità con i vincoli presenti nell'area</i> : Come indicato nell' introduzione dello SIA, in data 29/07/2015 è stata deposita presso il TAR del Lazio la sentenza di annullamento della proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico per l'area denominata "Altopiano dell'Alfina" ampliamento del vincolo "Monte Rufeno e Valle del Paglia". Con la stessa sentenza è stato altresì annullato il decreto di dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area. Ciononostante il SIA è stato predisposto contemplando la sussistenza del vincolo.
	<p>Considerazioni della commissione: I punti sollevati dal comune di Acquapendente sono tutti di grande importanza e sono valutati con estrema attenzione dalla scrivente commissione e che ove necessario ha richiesto approfondimenti attraverso prescrizioni</p>

	<p>Osservazione dell'Associazione Lago di Bolsena Prot DVA-2015-0026125 ricevuto in data 20/10/2015</p> <ol style="list-style-type: none">1) <i>Insufficiente acquincluda della copertura del serbatoio geotermico con conseguente risalita nella falda idropotabile superficiale del fluido geotermico reiniettato a pressione nel serbatoio.</i>2) <i>Insufficiente stato patrimoniale e qualificazione tecnica del proponente</i>3) <i>Richiesta d'informazioni sul funzionamento dell'impianto</i>
6	<p>Risposta del proponente:</p> <ol style="list-style-type: none">1) <i>Insufficiente acquincluda</i>: Il proponente osserva che ogni fuga di fluido geotermico verso la superficie produce un'emissione anomala di CO2 che non si osserva nell'area (con l'eccezione a della piccola zona della Solfanare come dimostrato dalla prospezione dettagliata eseguita dall'INGV nell'area Alfina (1336 misure su 12,2km2) Non si osserva emissione di CO2 neppure nella parte centrale del campo geotermico, dove i pozzi ENEL degli anni '70 e '80 hanno dimostrato l'esistenza di una cappa di CO2 (sfruttata da ENEL con il pozzo Alfina 13). Per i dettagli sulle misure indica l'allegato L <i>Campagne di misura del flusso di CO2 dal suolo su aree target</i> <p>In merito alle allegate considerazioni del dott. Giuseppe Pagano si fa presente che esse si riferiscono a zone diverse da quelle in questione per cui valgono le considerazioni sopra</p>

	<p>riportate.</p> <p>2) <i>Insufficiente stato patrimoniale</i>: il proponente illustra la questione che non è presa in considerazione in quanto non di pertinenza della CTVA</p> <p>3) <i>Richiesta d'informazioni sul funzionamento dell'impianto</i>: il proponente richiama le pagine del progetto definitivo dove gli argomenti richiesti sono trattati, e li riassume brevemente nella risposta</p>
	<p>Considerazioni della commissione: Le risposte del proponente sono considerate sufficienti, gli argomenti saranno comunque considerati con attenzione nel presente parere</p>

	<p>Osservazione del Fondo Ambiente Italiano in data Prot DVA 2015-0025934 ricevuto in data 16/10/2015</p> <p><i>Chiede un maggiore approfondimento sulle opportunità/criticità localizzative degli impianti, valutando sulla base di studi socio-economici e territoriali la possibilità di riallocare il progetto in altro contesto meno sensibile e integro.</i></p>
7	<p>Risposta del proponente: Rimandando al SIA per i dettagli fa presente che :</p> <ul style="list-style-type: none">• la localizzazione di un impianto geotermico non può che essere in prossimità del serbatoio geotermico• l'ubicazione dell'impianto nell'area permette di associare alla produzione elettrica la cessione di calore per usi civili (riscaldamento), attività industriali, serre ai centri abitati di Castel Giorgio e Torre Alfina con un risparmio di idrocarburi, molto superiore a quello associabile alla sola produzione elettrica• Il beneficio ambientale è quantizzabile in una riduzione di :<ul style="list-style-type: none">- circa 19350 t/anno di CO₂ e 60 t/anno di NO_x, per la produzione di 40 GWh/anno elettrici- di circa 44000t/anno di CO₂ e 130 t/anno di NO_x. I criteri adottati per l'utilizzo del calore contenuto nell'acqua di reiniezione (a 70°C) è• Da punto di vista dell'occupazione del suolo e della visibilità si, fa presente che:<ul style="list-style-type: none">- la centrale e una delle postazioni destinata a ospitare un pozzo produttivo (quindi quasi il 50% del totale) sono inserite in una cava in corso di dismissione non sono quindi visibili se non recandosi sul bordo della cava stessa.• l'impianto occupa 1000m² per ogni GWh prodotto mentre un fotovoltaico necessita di circa 17000 m² (SIA, cap. 4.3.3.4). Se inoltre si tiene conto che circa metà dell'area occupata dall'impianto è inserita in una cava in disuso, il rapporto appare ancora più favorevole.• tra gli effetti socio economici fa presente che la disponibilità di calore a costo bassissimo, se non nullo, offre larghe opportunità di investimento nei settori turistici, agrituristici, termali come tutte le esperienze europee e italiane dimostrano (SIA al cap. 3.4.11
	<p>Considerazioni della commissione: Le risposte del proponente sono considerate sufficienti, gli argomenti saranno comunque considerati con attenzione nel presente parere</p>

8	<p>Osservazione del Sig. Vittorio Fagioli portavoce della "Rete Nazionale NO Geotermia Elettrica Speculativa e Inquinante" Prot DVA-2015-0021893 ricevuto in data 31/08/2015</p> <p>Considerazioni della commissione: l'osservazione riguarda questioni politiche che non</p>
---	---

sono di pertinenza di questa commissione

9	Osservazione del Comune di Acquapendente Prot 2016-0023428 Prot: DVA-2016-0023419 ricevuto in data 26/09/2016 Rileva che il proponente nella sua risposta alle osservazioni di cui al DVA-2015-0026137 si è limitato riportare nella risposta le pagine in cui gli argomenti richiesti erano trattati
	Considerazioni della commissione: come si è già considerato i punti sollevati dal comune di Acquapendente sono tutti di grande importanza e sono valutati con estrema attenzione dalla scrivente commissione in questo parere.

10	Osservazione dell' Associazione Lago di Bolsena Prot DVA-2016-0023704 ricevuto in data 28/09/2016
	Considerazioni della commissione: nell'osservazione vengono ripresi argomenti già presentati nella precedente osservazione senza fare specifiche domande. Gli argomenti cui si accenna nell'osservazione sono discussi nel parere.

11	Osservazione di associazioni e comitati aderenti alla " Rete nazionale No Geotermia elettrica speculativa e inquinante " Prot: DVA-2016-2016-0023346 ricevuto in data 23/09/2016
	Considerazioni della Commissione: Si riprendono questioni già sollevate in precedenti osservazioni, alcune politiche che non sono di competenza di questa commissione, altre tecniche elencate per sommi capi a cui il proponente ha risposto nelle precedenti osservazioni e che sono comunque oggetto di analisi in questo parere.

PARERI

PRESO ATTO del parere dell'autorità di bacino del fiume Tevere prot DVA-00_2015-0026497 del 22 ottobre 2015 e prot DVA 00_2015-0028936 del 17 novembre 2015 in cui si chiede:

- di valutare gli effetti cumulati dell'impianto di torre Alfina con quello di Castel Giorgio
- un monitoraggio *anteoperam* con caratterizzazione chimico fisica dei corpi idrici sotterranei oggetto di emungimento dell'acqua da utilizzare durante le perforazioni con individuazione dei *Natural Background levels* (di cui alla direttiva 2006/118/CE recepita con D. Lgs 30/2009)
- La caratterizzazione chimica dei fluidi geotermici (componente gassosa e liquida) al fine d'evidenziare eventuali contaminazioni del corpo idrico sotterraneo ITE-Unità monti Vulsini per confronto con gli NBL preesistenti.
- Monitoraggio chimico fisico durante la fase d'esercizio dell'impianto ad integrazione della rete di monitoraggio prevista dall'articolo 8 della Direttiva Acque.

PRESO ATTO del parere della regione Umbria prot DVA-00_2015-0027874 del 6 novembre 2011 e della successiva delibera dirigenziale prot DVA-00_2015-0031439 del 17 dicembre 2015 in

cui cui si esprime parere favorevole con prescrizioni alla realizzazione dell'impianto geotermico di Torre Alfina.

PRESO ATTO che al momento dell'emissione del presente parere non è giunto il parere della regione Lazio e del ministero dei beni Culturali

CONSIDERATO e VALUTATO che i pareri pervenuti sono in linea con quanto espresso da questa commissione si chiede al proponente di presentare prima dell'inizio dei lavori una dichiarazione dell'autorità di Bacino del fiume Tevere e della regione Umbria attestino l'adempimento delle relative prescrizioni.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

CONSIDERATO e VALUTATO che in merito agli **strumenti Nazionali ed internazionali di pianificazione energetica** il progetto è coerente con:

- gli obiettivi dell'attuale politica energetica europea di produrre entro il 2020 il 20% dell'energia consumata dalla UE con fonti rinnovabili in quanto l'energia geotermica è considerata tra queste fonti;
- gli obiettivi e le strategie nazionali in quanto gli impianti per l'estrazione di energia geotermica di cui al Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 sono riconosciuti come "infrastrutture energetiche strategiche";
- le strategie dell'attuale Piano Energetico Nazionale che si pone l'obiettivo di
 1. ridurre il costo dell'energia elettrica, allineando i costi a quelli europei al 2020;
 2. raggiungere e superare gli obiettivi di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20");
 3. migliorare la sicurezza di approvvigionamento e ridurre la dipendenza dall'estero;
 4. favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.
- il progetto è allineato agli indirizzi individuati dal Piano Energetico Regionale (PER) approvato con DCR n.402 del 21/07/2004 che ha tra i suoi obiettivi di promuovere la diffusione dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile.

PRESO ATTO che in merito alla pianificazione territoriale e paesaggistica **il proponente ha presentato una relazione paesaggistica**. In aggiunta il proponente dichiara che

- l'Impianto Pilota Torre Alfina ricade all'interno di un'area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del D.Lgs.42/2004 e s.m.i. ed in particolare, le opere in progetto interessano l'area denominata "Altopiano dell'Alfina: Ampliamento del vincolo Monte Rufeno e Valle del Paglia". In aggiunta l'area del polo di reiniezione AP4 ed alcuni tratti delle tubazioni di produzione e reiniezione (interrati) interessano la fascia di rispetto di un affluente del Fosso del Subissone, tutelato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i..
- nessuna delle opere in progetto interferisce con territori boscati tutelati ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera g) del D.Lgs.42/04 e s.m.i..

- l'Impianto Pilota non è categorizzabile come intervento edilizio, in quanto trattasi di impianti e locali tecnici, la norma non è pertanto applicabile.
- le opere in progetto non risultano in contrasto con le disposizioni dell'art.28 in quanto:
 - le tubazioni, sono completamente interrato,
 - le opere fuori terra: postazioni di produzione di reiniezione AP4, AP1 e l'area della centrale che ha un'altezza massima 4 m saranno mitigati da una fascia vegetazionale

PRESO ATTO che in merito al **Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo (PTPG)** approvato con atto C.P. n.105 del 28/12/2007 (PTPG con valenza di Piano per l'assetto idrogeologico e Piano di tutela delle acque). Il proponente una tabella ed una serie di figure in cui sono raffrontate i rapporti del progetto con le Tavole di Piano con cui dimostra la coerenza del progetto con il PTPG

PRESO ATTO che il progetto risulta coerente con

- **Piano Regolatore Generale del Comune di Acquapendente** adottato con Delibera del Consiglio Comunale n°20 del 12/04/2006, modificato con Delibera Consiglio Comunale n° 44 del 30/07/2008 approvato in Variante Generale con Deliberazione Giunta Regionale n° 535 del 26/11/2010. In quanto:
 - l'Impianto ORC, la postazione di produzione AP2 saranno realizzati nella cava Le Greppe. Asieme ad una parte delle tubazioni di produzione/reiniezione interessano una zona classificata come "Zona D - Attività Produttive Artigianali, Industriali e Commerciali" e, in particolare, la "Sottozona D10 - Area per Attività Estrattive" (art. 10 delle NTA);
 - le piazzole per i pozzi di produzione AP1 e AP3, il polo di reiniezione AP4, così come gran parte delle tubazioni di produzione e reiniezione, sono ubicati nella "Zona E - Aree Produttive Agricole", "Sottozona E3 - Aree Produttive Agricole: attività agricole dirette o connesse con il turismo rurale" (art. 11 delle NTA).

In merito alla compatibilità urbanistica delle opere il proponente fa presente che l'Autorizzazione Unica costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico, pertanto a seguito della procedura autorizzativa per la costruzione e l'esercizio dell'Impianto Pilota Torre Alfina, la destinazione d'uso del sito di progetto sarà di tipo "produttivo".

- **Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Tevere (PAI)** approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 aprile 2013 ed adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere con deliberazione n.125 del 18 luglio 2012, in quanto le opere in progetto non interessano alcuna area franosa e/o a rischio frana riportata nelle tavole del PAI.
- **Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio (PTA)** approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n.42 del 27/09/2007. Tale piano mostra che l'area interessata dalla realizzazione del progetto dell'Impianto interessa parzialmente una zona a vulnerabilità molto

elevata. Per tali aree, il Proponente specifica che le Norme di Piano non introducono prescrizioni alla realizzazione delle attività in progetto.

PRESO ATTO che in merito alle aree appartenenti alla **Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette** il proponente dichiara che dall'analisi della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo www.pcn.minambiente.it, emerge che le opere in progetto non interferiscono con alcuna area naturale protetta né con alcun sito appartenente a Rete Natura 2000.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un impianto geotermico pilota per la produzione calore e di energia elettrica per una potenza di **5MWe senza emissioni in atmosfera** in quanto il fluido geotermico, una volta utilizzato, sarà reiniettato nel serbatoio di provenienza. In merito si osserva che:

- l'impianto è previsto per essere ubicato nel campo geotermico di Torre Alfina, al confine fra le Province di Viterbo e Terni.
- Il proponente prevede di utilizzare lo stesso serbatoio geotermico utilizzato da **altro progetto geotermico** (sempre della ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A) di uguale potenza ubicato nel comune di Castel Giorgio autorizzato con D.M. 59 del 03/04/2015
- il campo geotermico di Torre Alfina su cui insistono entrambi gli impianti è stato studiato da ENEL negli anni '70 mediante la perforazione di 10 pozzi che hanno permesso di definire le caratteristiche chimiche fisiche del fluido geotermico la cui temperatura variano dai 125°C ai 150°C.
- La temperatura del fluido geotermico **alla produzione** è previsto essere alla temperatura di **circa 140°C**. Dopo l'estrazione del calore **alla reiniezione** la temperatura del fluido è prevista essere di **70°C**

L'impianto prevede (figura 4):

- la realizzazione una **centrale elettrica** ubicata all'interno di un area di cava. La centrale utilizza il ciclo ORC (Organic Rankine Cycle) che prevede di trasferire il calore del fluido geotermico ad un fluido organico che, evaporando, aumenta di pressione ed alimenta una turbina collegata ad un alternatore. Il vapore in uscita dalla turbina finisce in un condensatore raffreddato ad aria torna liquido, è poi inviato ai riscaldatori per un altro ciclo, mentre il fluido geotermico è riniettato nella formazione d'origine.
- la perforazione di cinque **pozzi produttivi** per l'estrazione del fluido geotermico che partono da tre postazioni denominate:
 - **AP1**, posto nelle adiacenze del pozzo ENEL Alfina1 da cui partono tre pozzi devianti che raggiungono una profondità verticale di circa 1200m;
 - **AP2**, situato nelle adiacenze della centrale da cui parte un pozzo deviato che raggiunge una profondità verticale di circa 1200m;
 - **AP3**, dalla quale è prevista la perforazione di un pozzo deviato che raggiunge la profondità di 1500m (posto nelle adiacenze del pozzo ENEL Alfina15

- Da ciascun pozzo il proponente prevede di **prelevare 210 t/h** di acqua
- la perforazione di quattro **pozzi reiniettivi** che partendo da un'unica postazione denominata **AP4** e situata ai margini NO del campo
- A differenza dell'impianto di Castel Giorgio questo impianto **non prevede l'uso di pompe** per sollevare il fluido geotermico al piano campagna ed il suo mantenimento a pressioni superiori ai 20 bar necessarie ad evitare il deposito di calcio sulle tubazioni. Il progetto prevede di usare:
 - degli **inibitori chimici** iniettati a fondo pozzo per prevenire i depositi di calcare.
 - la tecnologia di **"gas lift"** per sollevare il fluido al piano campagna è un processo innescato dall'iniezione di azoto a fondo pozzo che spinge il fluido geotermico verso la superficie, è poi è mantenuto naturalmente dai gas contenuti nel fluido stesso che risalendo lungo il pozzo aumentano di volume abbassano la densità del fluido geotermico che risale naturalmente (la minore densità del fluido porta il livello la piezometrica al livello del piano campagna). Il non utilizzo delle pompe di sollevamento riduce gli autoconsumi e migliora il rendimento dell'impianto.
- **Tubazioni** che collegano in pozzi alla centrale che saranno interrate;
- **Elettrodotta** a media tensione (20kV) di 6 Km che collega la centrale elettrica alla cabina ENEL di Acquapendente

Nella seguente tabella (Tabella 5.4.1 del progetto definitivo) è presentato il bilancio energetico dell'impianto.

Bilanci di Energia per l'Impianto ORC

Parametri	UdM	Valore
Potenza termica da fluido geotermico ⁽¹⁾	MW	55.81
Potenza elettrica lorda al generatore impianto ORC	MW	6.6
<i>Rendimento elettrico lordo</i>	%	11.83
Potenza elettrica ausiliari impianto ORC (pompa circolazione fluido organico e sistema di raffreddamento condensatore)	MW	0.7
Potenza estrattore gas e pompa reiniezione	MW	1.1
Potenza elettrica netta	MW	4.8
<i>Rendimento elettrico netto</i>	%	8.60
<i>Potenza termica disponibile per teleriscaldamento⁽²⁾</i>	MW	41.86

(1) Calcolata tra la temperatura in ingresso e la temperatura di 70 °C

(2) Calcolata tra la temperatura di 70°C a valle scambiatore e 25 °C

VALUTATO il bilancio energetico dell'impianto ORC riportato dal proponente si chiede di esplicitare il conto per cui sarebbero disponibili 41,86 MW_T per il teleriscaldamento con una temperatura di reiniezione di 25° e di approfondire in rischio sismicità indotta che secondo la relazione Ichese deriverebbe dallo stress termico causato da una reiniezione a 25°C.

Localizzazione dell'impianto

PRESO ATTO che in merito la documentazione presentata il proponente riporta la Variante Generale al Piano Regolatore del Comune di Acquapendente (VT) (approvato con Deliberazione Giunta Regionale n° 535 del 26/11/2010), da cui risulta che il progetto interessa le seguenti zone:

- l'Impianto ORC, il pozzo di produzione AP2 sono situati della cava Le Greppe e assieme ad una parte delle tubazioni di produzione/reiniezione interessano una zona classificata come "Zona D - Attività Produttive Artigianali, Industriali e Commerciali" e, in particolare, la "Sottozona D10 - Area per Attività Estrattive" (art. 10 delle NTA);
- le piazzole per i pozzi di produzione AP1 e AP3, il polo di reiniezione AP4 e gran parte delle tubazioni di produzione e reiniezione sono ubicati nella "Zona E - Aree Produttive Agricole", "Sottozona E3 - Aree Produttive Agricole: attività agricole dirette o connesse con il turismo rurale" (art. 11 delle NTA).

Secondo quanto riportato dal proponente, l'attività di scavo nella cava Le Greppe sarà conclusa al momento in cui sarà realizzato l'impianto, i terreni saranno ripristinati in accordo con un piano di ripristino approvato.

Alternativa zero

PRESO ATTO che in merito all'alternativa zero il proponente fa presente che lo sfruttamento dell'energia geotermica, può essere effettuato solo nelle vicinanze del serbatoio geotermico. Per la scelta in dettaglio del luogo ove collocare l'impianto ed i pozzi, il proponente dichiara che, nell'ambito delle aree geologicamente più interessanti, ha selezionato quelle che soddisfassero i criteri di minor impatto ambientale cercando

- luoghi vicini a strade esistenti, per limitare le opere viarie;
- aree non interessate da colture agricole di pregio;
- di non abbattere di piante di alto fusto o di pregio;
- preferire morfologie piane per limitare gli sbancamenti
- la massima distanza possibile da abitazioni o da opere di pregio architettonico, storico e dai corsi d'acqua;
- di limitare il più possibile l'impatto visivo dell'impianto e dei pozzi,
- di evitare aree SIC, ZPS), ed aree soggette a vincolo archeologico Assetto Idrogeologico;

Sulla base di questi criteri :

- l'Impianto ORC (la centrale) e la postazione AP2 da cui partono un pozzo produttivo sono ubicati all'interno della cava in Le Greppe, 2,5 km circa a sud dell'abitato di Torre Alfina, nel territorio comunale di Acquapendente (VT). La localizzazione recupera agli usi produttivi un'area che, che ha subito modifiche non recuperabili e rende trascurabile sia l'impatto sul paesaggio che l'eventuale impatto acustico nella fase di esercizio.
- la postazione (AP1) da cui partono n.3 pozzi di produzione è localizzata in area agricola, attualmente destinata a seminativo, in prossimità del vecchio pozzo Enel d Alfina 1 (A1).
- la postazione di produzione AP3 è situata a circa 1 km in direzione Nord-Est rispetto alla cava, in area agricola, attualmente destinata a seminativo nelle vicinanze del vecchio pozzo Enel Alfina 15

PRESO ATTO che in merito alla **viabilità** la centrale e la postazione AP2 sono serviti dalla strada comunale che porta alla cava; le postazioni AP1 e AP3 sono prossime alla S.P. n.50 che collega Torre Alfina e Acquapendente ed alla strada comunale che porta alla cava. Il polo di reiniezione AP4 è ubicato in prossimità della S.P. n.50, a nord ovest della località Le Greppe. Il proponente dichiara che gli unici interventi necessari sono:

- un breve tratto di strada di circa 50 metri per raggiungere la postazione AP1 dalla SP 4
- un breve tratto di strada di circa 50 metri per raggiungere la postazione AP3 e AP4 dalla SP 50

Il campo geotermico di Torre Alfina

Il campo geotermico di Castel Giorgio-Torre Alfina è stato studiato da ENEL negli anni '70 (si veda relazione istruttoria) che ha perforato 10 pozzi (tabella 1) Di questi 9 hanno raggiunto profondità comprese 600 agli 800 mt mentre il pozzo Alfina 15, scavato per motivi di studio, ha raggiunto la profondità di 4826m.

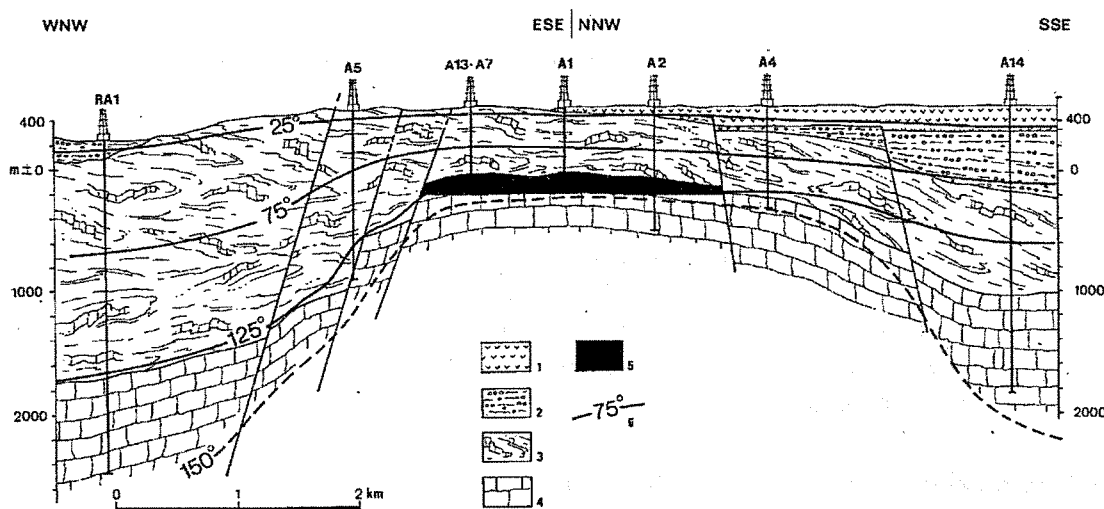


Figura 1 struttura del serbatoio carbonatico di Torre alfina

Le misure fatte da ENEL (Buonasrte et al 1988) sono state utilizzate per di ricostruire la struttura del serbatoio carbonatico che è rappresentato in **figura 1**, assieme all'ubicazione dei pozzi. Dall'esame dei dati risulta che il serbatoio geotermico di Castel Giorgio-Torre Alfina è un alto strutturale dei carbonati mesozoici della facies toscana, che ospita nella sua parte più alta una cappa di gas (prevalentemente CO₂) dello spessore di circa 100 metri alla pressione di 45 bar. La copertura impermeabile è assicurata da una potente coltre di terreni flyschoidi alloctoni appartenenti al Complesso delle unità di facies ligure e austroalpina interna che separa il serbatoio dalla superficie. Nell'area vi è una sola manifestazione con emissione di gas freddi, connessa a una faglia con direzione NNW-SSE [Carapezza et al., 2015].

Sotto la cappa di gas si trova la fase liquida (acqua saturata di CO₂) ad una temperatura compresa tra i 125°C ai 150°C. Lo spessore del serbatoio è imprecisato, comunque superiore ai 1.000 m. La pressione del fluido nella parte superiore del serbatoio è 45bar è quindi inferiore alla corrispondente piezometrica. La salinità totale è di ca. 5.000 ppm;

Nell'area vi è una sola manifestazione con emissione di gas freddi, connessa a una faglia con direzione NNW-SSE [Carapezza et al., 2015].

PRESO ATTO che nell'allegato 3 del progetto definitivo è presentata la **modellizzazione del serbatoio geotermico Castel Giorgio - Torre Alfina** (riportata con maggior dettaglio nella relazione istruttoria). La modellizzazione è stata effettuata dalla società Terra Energy, spin-off dell'Università di Pisa che ha utilizzato il codice di calcolo TOUGH2 (Pruess, 1991). Un codice sviluppato per modellare sistemi in cui avvengono scambi di massa e calore per il flusso di miscele di gas e di liquidi appartenenti a diverse specie chimiche che si muovono all'interno di un mezzo di porosità e permeabilità assegnata.

La modellizzazione è stata eseguita considerando lo sfruttamento del campo geotermico per un periodo di 30 anni, superiore al periodo di coltivazione dell'impianto, considerando una temperatura del fluido reiniettato di 70°C ed il funzionamento contemporaneo di entrambi gli impianti di Castel Giorgio e di Torre Alfina. Si è inoltre assunto:

Torre Alfina:

- per ciascuno dei pozzi produttore una portata di 170 t/h pari a 47 l/s (in totale 850 t/h)
- per ciascuno dei pozzi di reiniezione una portata di 212,5 t/h pari a 60 l/s

Castel Giorgio:

- per i 5 pozzi produttori dell'impianto portate di 210 t/h pari a 60 l/s (totale 1050t/h)
- per i 5 pozzi di reiniezione portate di 210 t/h (totale 1050t/h)

I risultati mostrano che:

- **Nei pozzi produttivi** dopo 30 anni di coltivazione:
 - la temperatura alla base dei pozzi AP1, AP1A, AP3 non cambia nel tempo; cresce di 1°C alla base dei pozzi AP1B e AP2 e diminuisce di 5°C alla base del pozzo AP2.
 - la pressione alla base pozzi produttori diminuisce nei primi giorni di coltivazione del campo di 4,5-7 bar, e raggiungere dopo 30 anni di 7,5-11 bar.
- **Pozzi di reiniezione** dopo 30 anni di coltivazione:
 - La temperatura
 - La pressione alla base dei pozzi raggiungono nei primi giorni i 4-7 bar e rimane grossomodo costante per i successivi 30 anni.
- **Interferenza con l'impianto di Castel Giorgio** l'effetto è limitato sul pozzo produttore CG2 il più vicino all'impianto in progetto, dopo 30 anni diminuisce di circa 2°C.

Localizzazione e produttività dei pozzi

Nella figura 1 è riportata la posizione dei pozzi scavati da ENEL che hanno caratteristiche diverse a seconda del punto in cui intercettano il serbatoio. Le caratteristiche di produttività dei pozzi ENEL sono riassunte nella tabella 1 dall'esame risulta che i pozzi:

- A1, A1 bis, A13 interessano la sommità del serbatoio producono gas; Nelle sue adiacenze il proponente prevede di posizionare la **piazzuola AP1** da cui partono tre pozzi produttivi che attraversando al cappa di gas dovrebbero raggiungere il serbatoio geotermico.
- A4, A14, RA1 che interessano i bordi del serbatoio producono acqua con CO₂ disciolta;
- il pozzo A7, scavato in corrispondenza dell'interfaccia gas-acqua, produce gas e acqua in proporzioni variabili;

- il pozzo RA1, situato a 3 Km dal centro del serbatoio raggiunge l'acquifero ad una profondità di 1.930 m, confermando la forma "a fungo" del serbatoio, come riportato nei documenti pubblicati da ENEL. Il pozzo ha dimostrato una modesta capacità produttiva che ENEL, nel 1977, cercò di aumentare fratturando la roccia con immissioni di acqua ad alta pressione inducendo una sismicità avvertita dalla popolazione (si veda la relazione istruttoria) che costrinse ENEL a bloccare i test.
- il pozzo Alfina 15 (non visibile in figura), profondo 4815m è stato perforato negli anni '80 per fini stratigrafici. Il pozzo, non ha intercettato al cappa di gas ed ha raggiunto il serbatoio geotermico alla profondità di 1050m, ad una profondità nettamente superiore a quella rilevata nei pozzi perforati nella zona adiacente alla cappa di gas. Esso ha dimostrato l'esistenza di un unico serbatoio. Nele adiacenze di questo pozzo il proponente prevede di posizionare il la piazzola **produttiva AP3**

Pozzo	Temperatura fondo pozzo °C	Portata CO ₂ t/h	Portata liquida t/h
A1	130		non utilizzabile
A1 bis			non utilizzabile
A2	130	Sterile	
A4	140	5	250
A5	140	Sterile	
A7	130	6	300
A13 *	130	6	300
A14	140	5	250
RA1	140	3	-
A15			

Tabella 1 caratteristiche dei pozzi perforati da ENEL

Caratteristiche chimico fisiche del fluido getermico

I test eseguiti da Enel negli anni '70 hanno permesso di definire le caratteristiche chimico fisiche del fluido geotermico (Buonasarte et al 1988). Il fluido:

- ha temperature variabili tra i 125 e 150°C. Nell'area interessata dal progetto la temperatura dovrebbe essere di 140°C
- alla sommità della fase liquida, alla profondità di circa 700 metri ha una pressione di 45 bar, inferiore quindi alla relativa piezometrica.
- è saturo di ioni Ca⁺⁺, HCO₃⁻ e CO₃⁻ con CO₂ al 98%. In queste condizioni se durante la fase di produzione la pressione dovesse scendere al di sotto dei 20 bar, aumenterebbe l'efficienza della reazione: $2 \text{HCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_3^-$ con un aumento della concentrazione degli ioni CO₃⁻ che superando il prodotto di solubilità e si depositerebbero sulle tubazioni.
- L'esame del fluido geotermico ha permesso di stabilire che esso contiene le seguenti sostanze:

N° camp.	DATA camp.	T °C	PH	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Petot mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	Cl ⁻ mg/l	HCO ₃ ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	B tot mg/l	SiO ₂ tot. mg/l	H ₂ S tot. mg/l	TDS mg/l	icat I an
PP1 A1 bis	9/9/74	102	7.20	2020	144	158	20.0	n.d.	20.7	2480	1280	439	22.7	439	as.te	6690	1.017
PP2 2) A1 bis	29/11/74	116	7.70	1970	171	137	20.0	n.d.	38.7	2110	1800	374	32.2	101	as.te	5560	1.014
PP3 3) A1 bis	29/11/74	117	7.70	1940	171	131	14.0	n.d.	43.4	2100	1670	426	38.5	128	as.te	5980	1.017
PP4 A1	1/9/74	119	8.70	1800	2000	10	11.0	n.d.	25.0	2630	59	405	28.7	176	tracce	5340	0.917
PP5 A1	3/9/74	119	8.60	2030	225	8	12.0	n.d.	9.5	2950	87	427	30.5	204	as.te	6040	0.930
PP6 4) A1	3/9/74	119	8.40	2000	205	22	12.0	n.d.	19.0	2660	550	419	28.4	190	as.te	5940	1.017
PP7 A7	4/2/74	90	7.30	2160	117	147	14.0	0.87	21.4	2460	n.d.	543	21.7	96	as.te	n.d.	1.323
PP8 5) A7	11/2/76	90	7.35	2300	144	139	19.0	0.52	18.6	2640	2110	70	22.7	103	as.te	6450	1.025
PP9 5) A7	16/2/76	90	7.30	2330	153	134	16.0	0.42	12.0	2660	2090	79	23.4	106	as.te	6350	0.893
PP10 A7	5/7/75	80	6.90	2250	165	148	20.0	1.40	19.2	2700	1440	511	25.0	117	as.te	6530	1.020
PP11 A7	7.7.75	81	7.40	2250	149	71	24.0	0.20	19.0	2610	1320	505	24.8	117	as.te	6290	1.019
PP12 RA1	12/10/76	80	7.00	1840	175	240	40.0	n.d.	27.0	2160	1750	554	8.9	106	as.te	5910	0.998
PP13 RA1	19/10/74	80	7.20	2070	168	151	44.2	n.d.	28.5	2320	1760	522	22.5	129	as.te	6180	1.018
PP14 RA1	21/10/76	67	6.20	1830	168	266	96.0	n.d.	32.0	2160	1930	561	25.5	111	as.te	6080	1.023
PP15 6) RA1 7)	21/10/76	130	6.80	1940	168	225	29.0	38	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96	n.d.	n.d.	

1) Sotto il codice del campione viene indicata la sigla del pozzo da cui esso è stato raccolto; 2) Campionamento con Kuster a 620 m dal p.c.; 3) Idem a 627 m dal p.c.; 4) Alla portata massima di circa 300 l/h; 5) Le composizioni sono ricostruite includendo nel liquido il vapore prodotto durante l'erogazione; 6) Campionamento con Kuster a 2000 m dal p.c.; 7) Determinati solo i cationi per mancanza di un adeguato volume di campione.

Mentre i gas contenuti nel serbatoio geotermico, hanno la seguente composizione.

Tabella 4

COMPOSIZIONE DEI GAS EROGATI DAI POZZI GEOTERMICI E PARAMETRI D'EROGAZIONE

CAMPIONE	DATA	COMPOSIZIONE GAS NATURALE. (% Volume)							GAS/VAP NI/Kg	PORTATA t/h	PRESSIONE B.P. Atm	TEMP. B.P. °C
		CO ₂	N ₂	O ₂	H ₂	CH ₄	H ₂ S					
G1 - A1	11/6/73	98.5	1.31	tracce	assente	0.145	tracce	ca.100%gas	200 1)	9.0	n.d.	
G2 - A1 2)	5/7/73	98.5 ± 0.1	1.24 ± 0.04	tracce	assente	0.180 ± 0.020	assente	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
G3 - A1 3)	27/5/73	98.3	1.53	tracce	tracce	0.207	assente	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
G4 - A1	18/4/74	98.1	1.65	assente	assente	0.193	assente	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
G5 - A1 bis 4)	20-22/5/74	98.6	1.24	tracce	tracce	0.180	tracce	100% gas	187 ± 26%	5.5	n.d.	
G6 - A1 bis	25/6/74	98.6	1.24	assente	assente	0.149	tracce	n.d.	304	4.5	102	
G7 - A1 bis	26/6/74	98.7	1.16	assente	assente	0.145	tracce	10120	272	26.2	103.5	
G8 - A1 bis	28/6/74	98.8	1.17	assente	assente	0.161	tracce	ca.100%gas	163	38.5	112.4	
G9 - A1 bis	2/7/74	98.8	1.09	assente	assente	0.139	tracce	100%gas	165	37.0	112.2	
G10 - A7	1/7/75	98.8	0.961	tracce	tracce	0.161	0.058	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
G11 - A7	7/7/75	98.9	0.885	tracce	tracce	0.129	0.052	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
G12 - A7	6/2/76	98.8	0.921	assente	tracce	0.150	0.091	8000 5)	155/141 6)	32.1	106.8	
G13 - A7	12/2/76	98.9	0.912	assente	tracce	0.143	0.085	4950 5)	109/154 6)	29.6	107.7	
G14 - A7	18/2/76	98.9	0.887	assente	tracce	0.144	0.058	2570 5)	51/140 6)	25.6	106.0	

1) Stimato; non è stato possibile eseguire misure; 2) Emanazioni gassose sul piazzale del sondaggio. Valore medio deviazione standard di vari campioni; 3) Gas di un pozzetto spia sul piazzale del sondaggio; 4) Media dei campioni raccolti tra le date indicate; 5) Rapporto calcolato includendo il trascinato nel vapore; 6) Portate di gas e di liquido rispettivamente.

n.d.: non disponibile — B.P.: bocca-pozzo.

PRESO ATTO in merito alla riduzione delle **incorstazioni** il proponente prevede:

- per i carbonati di utilizzare **inibitori chimici** (Corsi et al. 1985) al posto delle pompe sommerse previste per Castel Giorgio aumentando così l'efficienza dell'impianto e riducendo di conseguenza il consumo di fluido geotermico. Il proponente prevede di usare come inibitore chimico dei solfonati (catene di atomi di carbonio, terminanti con un gruppo carbossilato o solfonato usati anche per i saponi) in concentrazioni qualche ppm.

- per la silice amorfa alla temperatura di reiniezione di 70°C il proponente ritiene il problema trascurabile.

PRESO ATTO che in merito al pozzo produttivo **AP3** che il proponente dichiara di voler posizionare nelle adiacenze del pozzo ENEL Alfina15 che le misure Enel hanno dimostrato avere una scarsa produttività. Il proponente nel progetto definitivo (pag 18) dichiara che il pozzo essendo deviato (a differenza di quello ENEL che era verticale) nella situazione tettonica attesa, dovrebbe intercettare una zona fratturata rendendo accettabile il “rischio minerario” (il rischio di non trovare la permeabilità aspettata)

Perforazione dei pozzi

PRESO ATTO che la perforazione dei pozzi

- avverrà mediante uno scalpello rotante; i detriti di roccia prodotti dallo scalpello verranno sollevati fino al piano campagna facendo circolare nel pozzo fango a base di bentonite il cui scopo è anche quello di sostenere le pareti del pozzo sino alla messa in opera della tubazioni (casing).
- Il fango sarà costituito da una miscela di acqua e **bentonite** (un materiale non tossico usato anche nell'alimentazione umana).
- quando la temperatura della formazione supererà i 60-70°C, è previsto di **adittivare i fanghi** con Carbossi-Metil-Cellulosa (CMC) per mantenere la viscosità sufficientemente elevata da continuare a trasportare i detriti dal fondo pozzo alla superficie. Il CMC è un derivato della cellulosa usato come addensante nell'alimentazione umana con la sigla E466.
- il fango una volta risalito in superficie assieme ai detriti di perforazione (cutting), sarà inviato a un vibrovaglio installato nella “area trattamento fanghi”, che separerà il fango di perforazione dai detriti. Il fango filtrato finirà in apposite vasche per essere riutilizzato.
- dai detriti di perforazione verranno prelevati i campioni da sottoporre ad analisi mineralogica per definire la stratigrafia del pozzo. I detriti saranno poi trasferiti per caduta in una vasca di raccolta, da 30 m³, per poi essere smaltiti come rifiuto secondo le norme di legge. Il proponente prevede che, alla fine della fase di perforazione, saranno prodotti per ogni pozzo **630 t di detriti e di fango** tra loro non separabili (con proporzioni 70% detriti e 30% fango);
- con l'avanzare della perforazione verranno messe in opera tubazioni in acciaio, il cui collegamento con la formazione geologica, è realizzato riempiendo l'intercapedine tra la formazione e tubo con malta cementizia, che garantisce un forte legame tra roccia e tubo secondo un'operazione chiamata “**casing**”;

Casing

La procedura di **casing** prevede che con il procedere della perforazione siano messe in opera tubazioni in acciaio, il cui collegamento con la formazione geologica, è realizzato riempiendo l'intercapedine tra la formazione e tubo con malta cementizia, che garantisce un forte legame tra roccia e tubo.

PRESO ATTO che il casing previsto per

- **i pozzi produttivi** sarà realizzato in una serie di 3 tubazioni di diametro decrescente montate in successione l'una all'interno della dell'altra.
 - 1° casing: Φ 24" 1/2 raggiungerà a una profondità di circa 100 m attraversando la falda idropotabile.
 - 2° casing: Φ 18" 5/8 fino a una profondità di 350 m

Con questi due primi casing il proponente ritiene di garantire un'efficace protezione della falda, acquifera superficiale.

- 3° casing: Φ 13" 3/8 fino a una profondità che varia tra i 600 m sino ai 1000 nel caso del pozzo AP3 con cui si penetra nel serbatoio carbonatico (Nel SIA il proponente presenta per ogni pozzo un grafico con lo schema dei relativi casing e le profondità).
 - Una volta isolata la formazione di copertura, il progetto prevede che sia completata la perforazione penetrando il serbatoio carbonatico per un tratto sufficiente a garantire il flusso di acqua necessario per la produzione, indicativamente 210 t/h di acqua per pozzo.
- Per **i pozzi reiniettivi** il "casing" consiste in una serie di 3 tubazioni di diametro decrescente montate l'una all'interno della dell'altra. Il diametro dei casing è lo stesso dei pozzi produttivi così come la profondità raggiunta dai primi due. Il terzo casing si ferma per tutti i pozzi a 600 metri dal piano campagna ed è seguito da un pozzo che raggiunge la profondità verticale finale di 1500 metri. Anche in questo caso il rponente presenta per ogni pozzo un grafico con lo schema del pozzo.

Rischio eruzioni

I pozzi soprattutto quelli che partono dalla postazione AP1e attraversano la cappa di gas a 45 bar sono a rischio eruzioni (blow out) come è avvenuto ad ENEL negli anni '70 quando ha scavato il pozzo Alfina 1 nella stessa area

PRESO ATTO che in merito al **rischio eruzioni** il proponente fa presente che l'eruzione (che si è verificato nel pozzo Alfina 1 durante la perforazione esplorativa di Enel, è scongiurata dalle tecnologie le prassi di scavo attuali. Non ritiene pertanto possibili eruzioni a meno di *difetti di organizzazione e prevenzione*. In particolare fa presente che:

- il rischio è eliminato dalla tecnologia di scavo mediante l'installazione "casing" e, soprattutto dall'installazione a testa pozzo di valvole *Blow Out Preventer* (BOP) attraverso cui passano le aste di perfoarazione durante la fase di scavo del pozzo. Le valvole sono a comando idraulico, azionabile a distanza e permettono, durante la fase di scavo, di chiudere il pozzo in qualunque istante.
- Il personale addetto all'esercizio diretto dell'impianto di perforazione, in ottemperanza al dettato del D.Lgs. n.624/96 sarà sottoposto, ogni 2 anni, a corsi di aggiornamento sulle tecniche operative di controllo delle eruzioni. Tali corsi sono tenuti presso scuole qualificate dall'International Well Control Forum (IWCF) oppure svolti all'interno delle aziende da personale qualificato, o riconosciuto tale dallo stesso IWCF. I corsi si concludono con un esame che verifica il livello di apprendimento e preparazione dei singoli partecipanti.

PRESO ATTO l'impianto di perforazione sarà dotato di un **sistema di rilevazione del gas**, con allarme basata sulla dislocazione di un certo numero di sensori che rilevano la concentrazione dei gas più comunemente incontrati nelle formazioni geologiche, CO₂, H₂S e CH₄ che permette interventi rapidi in caso di anomalie. Per il sistema di allarme il proponente prevede di adottare i valori limite di concentrazione idalle norme API :

- 10 ppm (parti per milione, in volume) per l'idrogeno solforato
- 5.000 ppm per l'anidride carbonica,
- per il metano il limite è stabilito al 15% del Limite Inferiore di Esplosività in aria,

Saranno anche presenti almeno due indicatori di direzione del vento (maniche a vento) che permetteranno al personale operante di conoscere, in ogni momento, in quale direzione recarsi in caso di emergenza nell'eventualità di una fuoriuscita incontrollata di gas.

CONSIDERATO e VALUTATO quanto esposto dal proponente in merito alla perforazione dei pozzi:

- si ritiene che le valvole BOP tecnologie di "casing" previste dal proponente siano tecnologie ben sperimentati ed utilizzati da anni anche per lo sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi. Si valuta che quanto è stato descritto dal proponente se applicato correttamente renda nullo il rischio di eruzione e di contaminazione della falda superficiale.
- Considerati i volumi d'acqua che il proponente prevede di utilizzare per la perforazione dei pozzi si ritiene debba essere preparato un piano per l'approvvigionamento idrico in cui si indicano con maggior chiarezza per ciascun pozzo: i prelievi totali previsti; il prelievo massimo giornaliero previsto ed i periodi in cui si prevede di effettuare detti prelievi. Tale piano dovrà essere presentato assieme alla relazione idrogeologica all'autorità di bacino per l'approvazione.

Caratterizzazione della produttività dei Pozzi

PRESO ATTO che il proponente prevede di caratterizzare la produttività dei pozzi iniettandovi acqua e misurando alcune grandezze fisiche, durante e dopo l'iniezione. Il proponente prevede di riuscire, attraverso l'elaborazione numerica delle grandezze fisiche raccolte durante i test, di accertare la capacità produttiva dei pozzi e la qualità del "collegamento" tra il serbatoio geotermico e i diversi pozzi. Per questa tipologia di campo geotermico, il proponente dichiara che questa tecnologia ha avuto larga sperimentazione ed è quindi considerata affidabile.

Prove di produzione

Per le prove di produzione il proponente prevede di:

- sollevare il fluido geotermico al piano campagna utilizzando la tecnologia del "gas lifting" (la stessa che verrà più utilizzata nella fase di esercizio) che prevede l'iniezione di azoto a 400 metri di profondità mediante un tubo da 10" che scende in un cunicolo laterale al pozzo. L'azoto gorgogliando nella colonna liquida provoca una riduzione della densità del fluido che quindi sale sino al piano campagna (la minore densità del fluido geotermico porta il livello della piezometrica sino al piano di campagna). A questo punto, la risalita prosegue naturalmente per il gas contenuto nel fluido geotermico che risalendo aumenta di volume e riduce la densità della colonna

- di utilizzare a testa pozzo un **silenziatore/separatore** a ciclone che riduce le emissioni sonore, espelle in atmosfera la fase gassosa del fluido geotermico (vapore, CO₂ H₂S incondensabili ecc.) mentre la fase liquida dopo aver attraversato una cassa con stramazzo finisce in una vasca.

Nel corso di queste prove (previste dalle linee guida MISE), che dovrebbero durare meno di 6 h, si prevede di emettere in atmosfera 1 kg/h di H₂S; circa 2,8 t/h di CO₂; circa 11,7 t/h di H₂O. Il proponente utilizzando il codice di calcolo Screen 3 mostra che la massima concentrazione oraria di H₂S a terra con i dati sopra indicati è inferiore ai 25 µg/m³ e quindi al di sotto della soglia dell'odore di 30 - 42 µg/m³.

Prove d'iniezione

Per le prove d'iniezione il proponente prevede di utilizzare per i test l'acqua immessa nelle vasche durante le prove di produzione. Il proponente prevede che alla conclusione della caratterizzazione se il pozzo risulterà

- **produttivo**
 - si collocherà attorno ad esso una protezione di rete metallica, per impedire l'accesso di personale estraneo alle strutture affioranti (tubo e valvole);
 - si realizzeranno tubazioni coibentate, che porteranno il fluido geotermico alla centrale;
- **non produttivo** si procederà alla **chiusura mineraria e ripristino delle postazioni** nelle condizioni ante operam che prevede:
 - il riempimento del foro, a tratti, con malta di cemento di opportuna composizione, nell'intorno delle "scarpe" dei casing;
 - lo smantellamento dell'avampozzo in calcestruzzo e della parte terminale superiore del pozzo fino a circa 2 m di profondità. I materiali risultanti, ghiaia e calcestruzzo, saranno conferiti a discarica autorizzata o a centri di riutilizzo di inerti;
 - i componenti metallici della testa pozzo (flange, valvole, strumenti) saranno recuperati per successive utilizzazioni;
 - l'area circostante sarà ripristinata con l'eliminazione di ogni altra infrastruttura; la ghiaia sarà raccolta e destinata ad altri usi, mentre il riporto di terreno vegetale sarà fatto con il materiale originariamente presente.

Considerato e Valutato che si intende prescrivere la realizzazione dei pozzi di produzione a valle di un test positivo di reiniezione, il proponente dovrà prevedere per le prove di reiniezione un fluido diverso da quello geotermico.

Centrale Elettrica e tubazioni

Centrale elettrica

La centrale elettrica, ubicata all'interno della cava Le Greppe, utilizza il ciclo ORC (Organic Rankine Cycle) che prevede di trasferire il calore del fluido geotermico ad un fluido organico che evapora, alimenta una turbina collegata ad un alternatore che produce energia elettrica, passa per un condensatore raffreddato ad aria (che dissipa circa 45 MW) torna liquido ed inizia un altro ciclo.

In sequenza il sistema prevede che (Tav.9_2di3-PDF_ORC del progetto definitivo)

- il liquido geotermico proveniente dalle postazione AP1, AP2, AP3 raggiunge un **separatore liquido/gas** del tipo “Webre” situato nell’area della centrale. Le due fasi seguono percorsi diversi all’interno dell’impianto sino alla loro reiniezione.
- la fase del liquido a circa 130°C passa attraverso due evaporatori e in sequenza due preriscaldatori in cui cede il calore al fluido organico, da cui esce a circa 70°C.
- La fase gassosa è invece inviata ad un singolo scambiatore di calore, dove cede parte del suo calore al fluido organico; è poi inviata a dei compressori per la reiniezione.
- il calore del fluido geotermico (gas e liquido) trasferito al fluido organico lo fa evaporare. Il vapore alimenta due turbine (una per ciascun evaporatore) collegate ad un unico alternatore.
- il vapore organico in uscita dalle turbine è inviato ad un condensatore ad aria torna liquido ed è, poi inviato al preriscaldatore-evaporatore per un altro ciclo.
- In uscita dall’impianto ORC la fase gassosa del fluido geotermico è compressa a 12 atmosfere e miscelata con quella liquida ed è poi reiniettata nella formazione di provenienza. La miscelazione avviene a circa 600 m a nord dell’Impianto ORC, in prossimità dell’incrocio tra la SP n.50 e una strada sterrata, nel punto in cui la tubazione reiniettiva raggiunge la sua maggiore elevazione (per motivi fluidodinamici è opportuno che il flusso dopo la miscelazione sia in discesa).

PRESO ATTO che in merito alla **sicurezza dell’impianto ORC** il proponente fa presente che

- la ditta ORMAT, ha già installato 15 impianti ORC per una potenza di oltre 600 MW, in gran parte negli USA e che la potenza degli impianti geotermici installati nel mondo ammonta a circa 11.000 MW per una produzione di energia elettrica di oltre 60.000 GWh/anno; che tutti gli impianti praticano ormai la reiniezione totale o parziale del fluido.
- la progettazione dell’impianto verrà eseguita secondo le migliori pratiche ingegneristiche e in conformità agli standard di progettazione europei e nord americani;
- l’impianto è dotato di sistema di rilevazione con allarme in sala di controllo che permette la rapida individuazione del punto di perdita e la conseguente intercettazione per limitarne l’entità;
- l’impianto è ubicato all’aperto ed è dotato di tutti i presidi di sicurezza antincendio;
- le apparecchiature contenenti isopentano sono collocate su aree impermeabilizzate e cordolate;
- tutto il personale d’impianto è formato per gestire eventuali sversamenti di isopentano secondo idonee procedure operative.

PRESO ATTO che il **fluido organico** che il proponente prevede di utilizzare è isopentano di cui presenta nell’allegato 8 la scheda di sicurezza. Un liquido altamente infiammabile classificato di “tossicità acuta” che provoca danni alla salute, se entra in contatto con la pelle, gli occhi oppure è inalato.

Tubazioni

La centrale ORC è collegata alle postazioni di produzione e reiniezione del fluido geotermico con tubazioni interrate le cui caratteristiche sono riportate nella seguenti due tabelle

ID	L	DN	Flusso	Portata	P in	P fin	T in	T fin
	m	mm		t/h	bar	bar	°C	°C
T-AP4a	700	400	Mono.Liq.	783.8.8	15.6	12	70	69.5
T-AP4b	700	150	Mono.Gass.	16.2	13.5	12	70	69.2
T-AP4c	630	400	Bifase	800	12	10.9	70	68.8

ID	L	DN	Flusso	Portata	P in	P fin	T in	T fin
	m	mm		t/h	bar	bar	°C	°C
T-AP4a	700	400	Mono.Liq.	783.8.8	15.6	12	70	69.5
T-AP4b	700	150	Mono.Gass.	16.2	13.5	12	70	69.2
T-AP4c	630	400	Bifase	800	12	10.9	70	68.8

PRESO ATTO che il proponente dichiara che le tubazioni:

- saranno interrate ad una profondità di 1,5m nel terreno agricolo e di 1m sotto strada (tav 11 prog def)
- saranno poste in opera pretensionate per compensare le dilatazioni termiche.
- Saranno isolate termicamente per evitare la dispersione di calore .
- nei punti più alti e più bassi del tracciato saranno installate delle valvole da utilizzare per il riempimento e lo svuotamento della tubazione nei periodi di fermata.
- avranno giunti dielettrici all'inizio e alla fine di ciascuna tubazione per evitare la trasmissione di correnti galvaniche.
- avranno un sovrspessore di 6 mm rispetto a quello di progetto, calcolato ipotizzando una corrosione 0,2 mm/anno per 30 anni di vita utile
- avranno un sistema di controllo composto da due fili di rame, annegati nella schiuma di poliuretano ad una distanza costante. (la misura della resistenza tra i due fili indica un aumento di umidità e la presenza di eventuali perdite)

VALUTATO quanto esposto si ritiene vadano approfonditi i criteri di sicurezza relativi al fluido organico, come esso sarà conservato nel caso si dovesse svuotare l'impianto. Si chiede la certificazione da parte dei vigili del fuoco delle attrezzature antincendio

PRESO ATTO che il proponente nella risposta alle integrazioni e nell'allegato N del progetto definitivo definisce il **terremoto di progetto** calcolato su di un periodo di riferimento di 200 anni e sulla base di quanto previsto dal DM del 14 gennaio 2008 "approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" in base alle quali dichiara di uniformare tutte le parti dell'impianto.

Sistemi ausiliari

PRESO ATTO che il proponente prevede di dotare l'impianto :

- di un **sistema di controllo remoto** basato su logica a PLC che permetterà il controllo della centrale ORC, della rete di produzione di acqua calda del sistema di reiniezione ed il sistema controllo perdite sulle tubazioni.

- Sistema di **controllo della sismicità**.
- **dispositivi antincendio** automatici, approvati dai Vigili del Fuoco, con idranti UNI 70 e cassetta corredo, in accordo alla Normativa UNI10779. In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica la pressione dell'acqua sarà garantita dall'intervento automatico di una pompa diesel. L'acqua necessaria al sistema antincendio sarà stoccata in serbatoio dedicato.
- **sistema di illuminazione** con 10 apparecchi illuminanti testapalo, montati sul perimetro dell'impianto ORC. Le luci saranno conformi alle norme vigenti, utilizzeranno LED, avranno superficie emissiva parallela alla superficie stradale in modo da non inviare luce verso l'alto e saranno dotate di sistema di regolazione del flusso luminoso tramite onde convogliate. Nella fase di perforazione, l'illuminazione sarà fornita da 5 torri faro posizionate lungo il confine delle piazzole e in corrispondenza delle zone di lavoro con; proiettori antideflagranti da 400W e 150W, plafoniere antideflagranti a risparmio energetico da 23 W, plafoniere antideflagranti 2X36 W neon da utilizzare sia in condizioni operative normali che di emergenza.
- **Opere di mitigazione** il proponente ha predisposto un progetto di mitigazione a verde delle aree dei pozzi e dell'Impianto ORC; prevede di utilizzare con essenze forestali la cui presenza è stata identificata nell'Area di Studio. Per le specie arboree prevede di utilizzare il cerro (*Quercus cerris*) che rappresenta la specie dominante, il sorbo domestico (*Sorbus domestica*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il castagno (*Castanea sativa*), talora il faggio (*Fagus sylvatica*). Per gli Arbusti il nespolo volgare (*Mespilus germanica*); la sottospecie mesofila della cornetta dondolina (*Coronilla emerus subsp. emerus*).
 - L'altezza a regime della fascia vegetale sarà, a seconda della specie, al massimo di 10 m.
 - L'inserimento degli elementi floristici avverrà secondo una ripetitività casuale tale da far percepire la fascia come naturale. La manutenzione sarà eseguita evitando tagli regolari, privilegiando uno sviluppo naturale delle essenze.

PRESO ATTO che l'impianto sarà dotato di una **cabina elettrica di connessione** (in un prefabbricato di $8.6 \times 2.5 = 21$ mq), situata nel lato ovest dell'impianto, presso il cancello di ingresso. La cabina conterrà 3 vani: un vano ENEL e un vano misure accessibili dall'esterno della recinzione; un vano utente accessibile solo dall'interno della recinzione. Dalla **cabina elettrica di connessione** partiranno le linee elettriche per:

- collegare l'impianto con la cabina di Acquapendente di Enel Distribuzione.
- collegare tra loro le diverse parti dell'impianto, (centrale, pozzi produttivi e re-iniettivi) con cavidotti a bassa tensione che correranno a fianco delle tubazioni.
- alimentare i sistemi (compressore gas, pompa di trasferimento alla reiniezione, pompa alimento, motori dei ventilatori). L'alimentazione dei sistemi avverrà normalmente tramite la rete ENEL esterna. In caso di malfunzionamento della rete ENEL i sottosistemi, tramite la **cabina elettrica di connessione**, potranno essere alimentati direttamente dalla centrale ORC (lo schema dei collegamenti è riportato nella *Tavola 12* del progetto definitivo).

Dismissione dell'impianto

PRESO ATTO che alla fine della sua vita stimata in oltre 25 anni, il proponente procederà alla dismissione della Centrale e delle opere connesse, per la quale si prevedono le seguenti fasi:

1. **smontaggio e bonifica degli impianti e degli equipaggiamenti** che consiste nella ripulitura delle parti dagli agenti inquinanti e nello smaltimento a norma di legge dei rifiuti raccolti.

Gli impianti e gli equipaggiamenti bonificati saranno messi a disposizione nel sito per l'ispezione da parte delle autorità pubbliche competenti. Il fluido organico utilizzato come fluido di lavoro sarà avviato al recupero.

2. *demolizione delle opere civili e delle tubazioni*; dopo aver ottenuta dalle autorità competenti la dichiarazione di avvenuta bonifica di impianti si procederà:
 - a. allo smontaggio delle strutture metalliche, nella loro riduzione a dimensioni idonee al trasporto e cedute a fonderie.
 - b. alla demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato (opere in elevazione e fondazioni) i residui di demolizione saranno suddivisi per tipologia; le parti metalliche, saranno riutilizzate come rottami ferrosi; le parti in calcestruzzo saranno cedute a ditte specializzate che procederanno alla loro macinazione per separare il ferro di armatura dal calcestruzzo sminuzzato e procedere al loro smaltimento/recupero
 - c. Concluse le operazioni di demolizione e di allontanamento dei residui, l'area sarà completamente ripulita e predisposta per gli utilizzi previsti.
3. chiusura mineraria dei pozzi produttivi e reiniettivi secondo le procedure già descritte.
4. Il costo previsto dal proponente per la dismissione dell'impianto è di 1.500.000 (si veda la sezione costi per la realizzazione e la dismissione dell'impianto)

FASE DI CANTIERE

Terre e rocce da scavo

PRESO ATTO che nella documentazione presentata dal proponente risulta il seguente bilancio bilancio delle terre movimentate:

Per le postazioni di produzione/reiniezione:

Area Intervento	Scavi	Rinterri	Residuo
	m^3		
Postazione AP1	2.700	2.500	-200
Postazione AP2	8.166	8.565	399
Postazione AP3	2.400	2.300	-100
Postazione AP4	6.400	6.200	-200
TOTALI	19.666	19.565	-101

Per la realizzazione Impianto ORC:

Area Intervento	Scavi	Rinterri	Residuo
	m^3		
Impianto ORC	7.771	4.454	-3.317

	Di cui: Materiale da scavo di scotico: 2.789 m ³ Materiale da scavo di sbancamento: 3.162 m ³ Scavi a sezione obbligata: 1.820 m ³	Di cui: Rinterri per livellamento area: 2.804 m ³ Rinterri per riempimento scavi fondazioni: 1.292 m ³ Residuo dai rinterri: 358 m ³	
--	---	---	--

Per le Tubazioni di collegamento Impianto-Pozzi:

Area Intervento	Scavi	Rinterri	Residuo
		m ³	
T-AP1 - Tubazione da AP1 a Impianto ORC (su area agricola)	1.236	749	-487
T-AP2 - Tubazione da AP3 a Impianto ORC (su area agricola)	265	176	-89
T-AP3 - Tubazione da AP3 a Impianto ORC (su area agricola)	848	560	-288
T-AP13 - Tubazione da AP1 – AP3 a Impianto ORC (su area agricola)	2.304	1.344	-960
T-AP4a/ T-AP4b - Tubazione doppia da Impianto ORC a AP4 (tratto in area agricola)	1.815	+1.198	-617
T-AP4as/ T-AP4bs - Tubazione doppia da Impianto ORC a AP4 (tratto su strada interrata)	166	-	-166
T-AP4c - Tubazione singola da Impianto ORC a AP4 (su area agricola)	1.447	908	-539
TOTALE	8.081	+4.935	-3.146

Per un totale di terre scavate di

- **35352 m³** derivanti dagli scavi in area agricola, di cui **28788 m³** saranno riutilizzati per i **rinterri**;
- **166 m³** derivante dagli scavi su sede stradale che saranno conferiti come rifiuto in apposito centro specializzato.

PRESO ATTO che il proponente presenta un piano Terre e Rocce di Scavo ai sensi del DM 161/2012 che è stato approvato dalla Commissione Tecnica di Verifica per l'Impatto Ambientale in data 31/03/2017 con parere ID 2356.

Uso di risorse nella fase di perforazione dei pozzi

PRESO ATTO che il proponente, in merito all'**approvvigionamento idrico** prevede di prelevare l'acqua necessaria allo scavo dei pozzi dagli acquiferi suerficiali mediante pozzetti scavati all'interno delle piazzole di perforazione con i seguenti consumi d'acqua :

- pozzi produttivi del cluster AP1 e del pozzo AP2: 70 m3/h per 10 gg, nel restante periodo 10 m3/h (durata totale attesa del prelievo per ciascun pozzo: 30 gg);
- pozzi produttivi del cluster AP3: portata di punta 50 m3/h per 10 gg, nel restante periodo 10 m3/h (durata totale attesa del prelievo per il pozzo: 40 gg);
- pozzi reiniettivi del cluster AP4: portata di punta 50 m3/h per 10 gg, nel restante periodo 10 m3/h (durata totale attesa di prelievo per ciascun pozzo 40 gg).

Riporta come allegato al SIA la relazione idrogeologica in cui si dichiara che il prelievo sarà in totale di 182.400 mc, con un prelievo massimo per pozzo stimato in 20 l/s e si dimostra la compatibilità del suddetto prelievo con la ricarica corrente dello stesso acquifero. Dichiara che nel caso si rendessero necessari prelievi maggiori provvederà collegare la postazione interessata con una tubazione temporanea per prelevare acqua anche da un pozzo di una postazione limitrofa (non specificata).

PRESO ATTO che il proponente dichiara che l'**energia** necessaria all'esercizio dell'impianto e di tutti i servizi di cantiere verrà prodotta in loco mediante i gruppi di generazione dell'impianto stesso. I carburanti per l'alimentazione dei motori e dei gruppi elettrogeni verranno approvvigionati tramite autocisterne che attingeranno presso fornitori autorizzati.

PRESO ATTO che il proponente dichiara che prevede i seguenti consumi:

- **Gasolio** il consumo massimo previsto è di circa 1.000 kg/giorno, per un fabbisogno complessivo a pozzo, con riferimento ad una profondità 1.200 metri, stimabile in 16.000 kg/pozzo; in media di 500 kg/giorno.
- **lubrificanti** il consumo previsto è di 700 kg a pozzo.
- **Bentonite** 50 kg a pozzo.
- **Cemento** per malte 130 tonnellate a pozzo
- **Acciaio** relativo principalmente ai tubi (casing) e ammonta a circa 120 t a pozzo mentre altri consumi sono per scalpelli, testa pozzo è valutato in 10 t per un totale di 130 t per pozzo.
- I volumi di calcestruzzo necessari alla realizzazione delle solette per le diverse postazioni sono:

Postazione	Calcestruzzo (m ³)	Inerti (m ³)
AP1	580	1.600
AP2	480	1.400
AP3	580	1.800
AP4	730	2.200

In merito all'approvvigionamento dei materiali utilizzati in cantiere per la realizzazione delle opere il proponente dichiara che essi saranno prelevati da cave e centrali di betonaggio ubicate nelle vicinanze, e soprattutto per le seconde, ad una distanza non superiore ai 30/40 minuti di viaggio.

6
3

- **Mezzi di cantiere** utilizzati saranno: autocarri; autobetoniere; escavatori; pale meccaniche; attrezzature varie quali carrelli elevatori, piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori,

CONSIDERATO e VALUTATO quanto esposto dal proponente in merito ai consumi nella fase di perforazione dei pozzi. Considerati i volumi d'acqua che il proponente prevede di utilizzare per la perforazione dei pozzi si ritiene debba essere preparato un piano per l'approvvigionamento idrico in cui si indicano con maggior chiarezza per ciascun pozzo: i prelievi totali previsti; il prelievo massimo giornaliero ed i periodi in cui si prevede di effettuare detti prelievi. Tale piano dovrà essere presentato assieme all'indagine idrogeologica all'autorità di bacino per l'approvazione. Prima dell'inizio dei lavori dovranno anche essere indicate le cave e le centrali di betonaggio che si prevede di usare.

2

Rifiuti e residui

Effluenti liquidi

PRESO ATTO che il proponente prevede che:

- tutte le attrezzature "a rischio" stivaggio saranno dislocate su di una soletta in calcestruzzo impermeabile e progettata in modo che i liquidi raccolti finiscano, per gravità, in una **vasca acque di prima pioggia** (AMPP) definite per ogni evento meteorico che si verifica a distanza di almeno 48 ore dall'evento precedente come quelle corrispondenti ad una precipitazione di 5 millimetri sull'intera superficie scolante che il proponente quantifica nella seguente tabella:

Handwritten signature

Zona	Superficie (m ²)	Volume max (m ³)
Area impianto di perforazione	1.300 -1.700	8,5
Area deposito gasolio ed oli lubrificanti	120	0,6
Area rifornimento gasolio	30	0,15

Handwritten signature

Per un totale di 9,25 m³. Per porsi in condizioni di sicurezza il proponente prevede di utilizzare una vasca di capacità superiore ai 15 m³.

L'**acqua di seconda pioggia**, invece, bypasserà tale vasca e sarà raccolta dalla canaletta perimetrale alla postazione per essere poi recapitata nel compluvio naturale.

Handwritten signature

- il **deposito gasolio** sia costituito da tre elementi modulari indipendenti muniti di un proprio "vassoio" di raccolta che, caso di rottura del serbatoio sarà in grado di contenere il massimo volume di gasolio del deposito. Il deposito sarà munita di pozzetto di disoleazione (di classe 1 della UNI EN 858-1) che opera per "sedimentazione" e "separazione". Il disoleatore disporrà di una valvola a galleggiante per la chiusura automatica in caso di eccesso di olio nel separatore. Il proponente nel SIA prevede che le acque chiarificate verranno inviate alla vasca acqua industriale insieme alle acque di seconda pioggia.
- Alla fine dello scavo di un pozzo assieme ai **residui solidi** ci sarà anche un **residuo liquido** che sarà conferito al fornitore di un servizio di trattamento, che con impianti mobili e/o

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

fissi, chiarificherà la fase liquida, introducendo in soluzione dei prodotti (solfato di alluminio o cloruro ferrico) che favoriranno la precipitazione dei solidi fini contenuti nel liquido, e l'assorbimento degli ioni residui. L'acqua così depurata sarà destinata al riutilizzo dopo aver ottenuto le autorizzazioni previste. Questa attività sarà interamente svolta mediante servizio esterno da uno specifico fornitore autorizzato dalle autorità provinciali (comunque secondo le norme di legge in vigore)

- gli scarichi dei servizi sanitari siano smaltite da compagnie specializzate, Non si prevede pertanto un loro scarico nei corsi d'acqua.
- Liquido residuo da prove di produzione che si troverà nelle vasche al termine delle prove di produzione sarà integralmente reiniettato nel pozzo durante i test di iniezione.

Residui Solidi

PRESO ATTO che il proponente nel progetto definitivo stima:

- Le quantità di **detriti e fango esausto** prodotto da ogni singolo pozzo sia di 630 t. Di questi, il 70% circa è costituita dai detriti mentre il rimanente 30 % è la quota di fango non separabile dai detriti (~80 m³ a pozzo). Detto materiale sarà inviato ad un apposito centro di trattamento in accordo alle leggi in vigore che provvederà anche al prelievo e trasferimento del materiale con mezzi specializzati ed autorizzati in accordo alle leggi in vigore.
- **I rifiuti proprodotti da Attività di Cantiere.** Nel cantiere sarà presente un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, che verranno smaltiti secondo le disposizioni vigenti in materia. Particolare attenzione verrà posta alla raccolta delle tipologie di materiale riciclabile (olio esausto, rottami ferrosi, etc.). Per ogni pozzo è prevista la seguente produzione di rifiuti:

Tipologia Rifiuto	Quantità in kg
Materiali filtranti, stracci e indumenti contaminati da olio	200
Materiale per imballaggi	700
Gomma e gomma-metallo	1.700
Legname	600
Oli esausti utilizzati nei motori	250

VALUTATO sufficiente quanto previsto per la protezione del terreno con l'eccezione di quanto previsto per le acque chiarificate in uscita dal disoleatore che secondo quanto dichiarato dal proponente dovrebbero confluire nelle acque di seconda pioggia.

PRESO ATTO che il proponente dichiara che nella fase di cantiere:

- **Gli alloggi del personale** operativo saranno in containers attrezzati ad uso ufficio. Non prevede alloggi destinati a essere utilizzati come refettorio o dormitorio.
- **Servizi igienici** saranno forniti da una compagnia esterna

- Sarà mantenuta la una distanza minima dalle linee elettriche e telefoniche prevista dalle norme di polizia mineraria che saà superiore ai 50 m.

Costi per la realizzazione e la dimissione dell'impianto

PRESO ATTO che il proponente nel prgetto definitivo dichiara che il costo totale dell'opera è di 35.800.000 € come dalla sequenter tabella

Voci di Costo	Euro
<i>Costo dei Lavori</i>	
Contratto EPC per Realizzazione 3 Postazioni di sonda e 5 pozzi di Produzione (perforazione e prove di produzione)	10.100.000
Contratto EPC per Realizzazione 1 Postazioni di sonda e 4 pozzi di Reiniezione (perforazione e prove)	8.900.000
Contratto EPC per Impianto Produzione Energia Elettrica incluso Tubazioni Interrate e Elettrodotta di Collegamento	15.500.000
<i>Spese generali</i>	
Costi di Sviluppo (SIA, Progettazione Definitiva, Consulenze, ecc.)	530.000
Direzione Lavori e coordinamento della sicurezza	500.000
Controlli e rilievi (aria, acqua, rumore, microsismica)	270.000
TOTALE	35.800.000

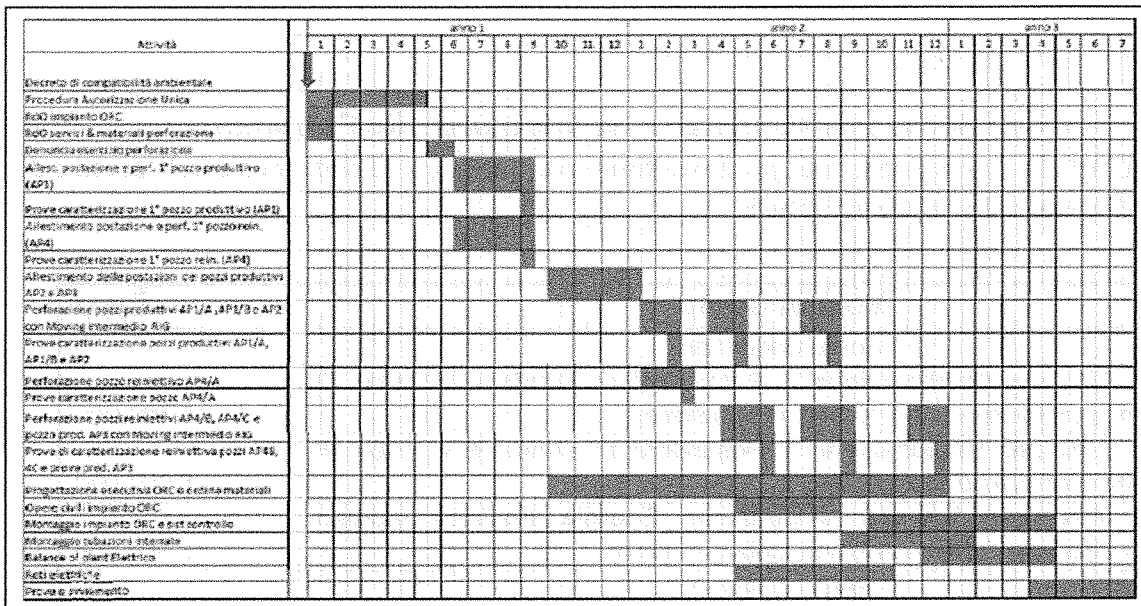
Mentre i costi previsti per la dimissione dell'impianto sono di 1500.000:

Voci di Costo	Euro
Scavo, Bonifica, Smontaggio delle tubazioni con recupero dell'acciaio e smaltimento coibente	500.000
Smontaggio e bonifica Impianto ORC, demolizione opere civili smaltimento rifiuti, recupero acciaio, rame e fluido organico	250.000
Chiusura mineraria dei 9 pozzi	550.000
Demolizione opere civili di piazzola, smaltimento inerti, rimessa in pristino delle postazioni	200.000
TOTALE	1.500.000

VALUTATO che i costi riportati dal proponente per la realizzazione e la dimissione dell'impianto sono in linea con i costi di impianti analoghi esaminati da questa commissione che si prevede di realizzare in Toscana, Umbria e Campania.

Cronoprogramma

PRESO ATTO che, secondo il proponente, il tempo necessario alla realizzazione dell'impianto è previsto in **24 mesi**, articolati secondo il **cronoprogramma** sotto riportato:



PRESO ATTO che nella documentazione integrativa, il Proponente riporta la durata prevista per la realizzazione di tali opere, suddivisa in fasi di lavorazione:

- Per le postazioni di produzione e reiniezione:
 - Circa 40 giorni per l’allestimento di una postazione (scavi, sbancamenti a sezione obbligata, riutilizzo delle terre scavate per rilevati, piazzale, rinterri e sistemazioni interne);
 - Circa 10 giorni per le opere in calcestruzzo armato (cantina, soletta circostante la cantina) e stesa strato di ghiaia sulla restante parte del piazzale;
 - 10 giorni per il montaggio impianto;
 - 30 giorni per la perforazione dei pozzi AP1, AP1-A, AP1-B e AP2, mentre per i pozzi AP3 e AP4, AP4-A, AP4-B e AP4-C, occorrono circa 40 giorni;
- Per l’Impianto ORC:
 - 40 giorni per la preparazione dell’area;
 - Circa 80 giorni per la realizzazione fondazioni e strutture;
 - Circa 12 mesi per la posa in opera tubazioni, installazione e montaggio delle parti meccaniche ed elettrostrumentali;
- Per le tubazioni di connessione dell’impianto con i pozzi di estrazione e reiniezione, saranno realizzate per tratti successivi, con un cantiere mobile che si sposta lungo la viabilità esistente;

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Sostenibilità dell’impianto

PRESO ATTO che nullo SIA si evidenzia che ipotizzando una produzione media annua di circa 40 GWh, come stabilito dal D.Lgs 03/03/2011 n. 28 e smi. (equivalente ad un funzionamento

di circa 8.200 h/anno alla potenza nominale di 5 MW). A parità di energia prodotta si ha rispetto ad un impianto:

- **termoelettrico** un risparmio di circa **19.0350 t di CO₂ e 60 t di NO_x** per ogni anno di funzionamento dell'impianto, prevedendo una produzione di **39,98 GWh/anno**
- **fotovoltaico** una minore occupazione del suolo di circa 20 volte

Il progetto prevede inoltre di poter **cedere energia termica** prelevata dal fluido geotermico prima della sua reiniezione, da utilizzare per il riscaldamento di abitazioni, insediamenti turistici, serre, allevamenti ed eventualmente piscicoltura, riducendo così le importazioni di combustibili fossili ed ottenendo in questo modo un ulteriore risparmio nelle emissioni di CO₂, che potenzialmente può essere maggiore di quello realizzato con la produzione di energia elettrica.

Atmosfera e qualità dell'aria

PRESO ATTO che La Regione Lazio ha approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n.66 del 10 dicembre 2009 "Piano per il Risanamento della Qualità dell'Aria" che suddivide il territorio regionale in tre zone a seconda del livello di criticità dell'aria, riconducibili alla classificazione di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n.767 del 1 agosto 2003:

Zona A, la più inquinata riguarda gli agglomerati di Roma e Frosinone

Zona B, che comprende i comuni dove è accertato, un superamento del limite di legge di almeno un inquinante. In questa zona sono previsti i piani di azione per il risanamento della qualità dell'aria, ai sensi dell'art. 8 del D. Lgs. 351/99;

Zona C, che comprende il restante territorio della Regione nel quale ricadono i comuni a basso rischio di superamento dei limiti di legge,

il **Comune di Acquapendente**, interessato dalle opere in progetto, rientra nella **Zona C** caratterizzata da un buono stato di qualità dell'aria, e da un basso rischio di superamento dei limiti di legge degli inquinanti atmosferici;

Emissioni nella fase d'esercizio

PRESO ATTO che l'unica emissione prevista dal proponente nella fase d'esercizio l'**emissione termica** da parte dei condensatori ad aria. Il proponente valuta il possibile impatto utilizzando Metodo Halitsky (1968) per determinare la distribuzione di temperatura nel pennacchio. Dalla modellizzazione cui risulta che l'incremento massimo di temperatura al suolo è di 0,05° C e avviene a 1.500 metri dall'impianto.

Emissioni nelle fase di cantiere

PRESO ATTO che il proponente dichiara che le emissioni in atmosfera previste nella fase di cantiere sono riconducibili

- **Traffico indotto** stimato nella fase di perforazione, in non più di 18 mezzi giornalieri che il proponente dichiara *non in grado di alterare lo stato della qualità dell'aria*.
- **Perforazione Pozzi** nella fase di perforazione saranno utilizzati:
 - n. 2 motori azionanti n. 2 gruppi elettrogeni;
 - n. 2 motori azionanti n. 2 motopompe del fango;

per una potenza complessiva inferiore a 3 MW. I motori saranno gestiti secondo le norme vigenti (D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Considerando il consumo medio di gasolio di circa 500 kg/giorno e assumendo le emissioni previste dalla normativa si ottengono le seguenti emissioni massime:

Sostanza Emessa	Durante l'intera perforazione* (kg)	Portata Massima Oraria ** (kg/h)
Polveri	58,9	0,08
Ossidi di Azoto	1.812	2,5
Monossido di Carbonio	290	0,4
Anidride Carbonica	97.057	135

*60 giorni al consumo medio di 500 kg/giorno
 **Calcolato sul consumo di 1000/24 kg di gasolio ora

- **le polveri** emesse in fase di allestimento dell'area dell'Impianto ORC stimata dal proponente nell'allegato C al SIA seguendo la metodologia prevista dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" di cui alla Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3/11/2009. Dalla stima emerge che, non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 presso i recettori più prossimi dovuti alle emissioni polverulente.
- **Prove di produzione:** per caratterizzare dal punto di vista iniettivo/produttivo i pozzi è previsto (in accordo con le linee guida MISE MATTM) siano innescati con azoto e fatti produrre per circa 6 ore fino al riempimento delle vasche si prevede che in totale nel corso delle prove siano immessi in aria alla velocità di circa 3,2 m/s e ad un'altezza di 4 m circa :
 - circa 1 kg/h di H₂S;
 - circa 2,8 t/h di CO₂;
 - circa 11,7 t/h di H₂O.

Il proponente presenta il seguente grafico ottenuto dal codice di calcolo Screen 3 che mostra come la massima concentrazione oraria di H₂S a terra con i dati sopra indicati risultata sempre inferiore ai 25 µg/m³ e quindi al di sotto della soglia dell'odore che si stima essere attorno a 30 - 42 µg/m³.

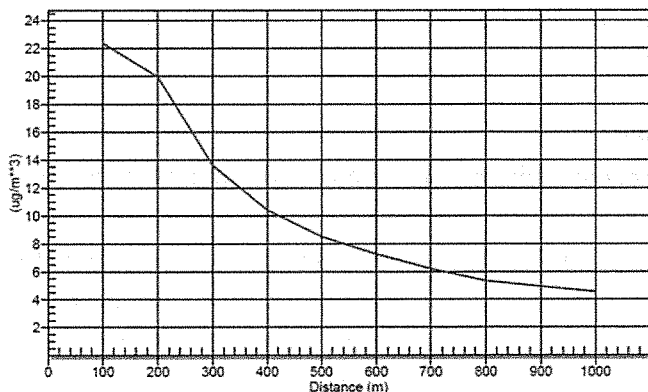


Figura 2 Concentrazione di H₂S in funzione della distanza dai pozzi nel corso delle prove di produzione.

Fabbisogno e scarichi idrici

PRESO ATTO che come descritto nel quadro di riferimento progettuale il **fabbisogno idrico** è soddisfatto dalla falda idrica, mediante pozzetti perforati a questo scopo con quantitativi previsti di 400 litri giorno. Nell'alegato Q *relazione idrogeologica* si stima la ricarica meteorica in circa 1 Mm³/anno, per cui il prelievo in questione appare imodesto come riportato dalla seguente tabella in cui è si elenca l'abbassamento indotto dai prelievi eseguiti nei diversi pozzi.

Abbassamento indotto (m)			
Pozzi di prelievo	P1 e P4	P2 e P4	P3 e P4
Pozzo Alfina	0,42	0,67	0,51
P52 C.Viscardo	0,06	0,16	0,11
P54 C. Giogio	0,02	0,07	0,04
TP TERM 1	0,01	0,07	0,0

PRESO ATTO che come descritto nel quadro di riferimento progettuale **l'interferenza con la falda superficiale** è scongiurato:

- nella fase di perforazione dei pozzi dalla procedura di *casing*
- per le *acque di pioggia* che scorrono sul terreno dalla loro raccolta e utilizzo come acqua di per la preparazione del fango e non saranno rilasciate nei corpi idrici superficiali.
- Per lo *sversamento accidentale di sostanze inquinanti* degli accorgimenti imposti alle ditte perforatrici e finalizzati allo stoccaggio e movimentazione di tali sostanze in assoluta sicurezza in aree cordolate e impermeabilizzate, anche il rifornimento delle macchine di cantiere avverrà su area pavimentata e cordolata;

Rumore

PRESO ATTO che il proponente nello'allegato A dello SIA presenta uno studio del clima acustico nella fase d'esercizio e di Cantiere eseguito dallo Studio Greenline. Lo studio identifica nell'area 7 recettori sensibili identificati con R1-R7 tutti situati all'interno di una area di **classe acustica III** che prevede per i limiti di emissione: 60 dB(A) diurno 50 dB(A) notturno

le caratteristiche dei 7 recettori sono:

Recettore	Distanza impianto	Direzione	Comune	
	m			
R1	Abitazione rurale loc Tesoro	650	SW	Acquapendente
R2	Edificio civile 2piani loc Forno Vecchio	750	SE	"
R3	Podere Alfina 2piani via Forno Vecchio	500	E	"
R4	Abitazione rurale loc Campo Grande	350	E	"
R5	Abitazione rurale loc Belvedere	1300	NE	"
R6	Agriturismo "Pulicaro"	600	N	"

R7	Edificio civile 2piani loc Aquilone	1300	NW	“
----	-------------------------------------	------	----	---

Clima acustico di fondo

Per determinare **il clima acustico dell'area**, sono state eseguite misure fonometriche diurne e notturne presso tutti i ricettori. A quelle misure si aggiungono quelle fatte nei giorni 26-27/07/2011 e 03-04/07/2011 presso tutti i ricettori di CastelGiorgio. Le misure sono state eseguite con modalità conformi al DM 16/03/1998 “tecniche di rilevamento e strumentazione conforme- I risultati delle misure sono riportati nella seguente tabella.

PUNTO misura	LUOGO di misura	Diurno Leq dB(A)	Notturmo Leq dB(A)
R1	Loc. Tesoro	45,5	37,0
R2	Loc. Forno Vecchino	40,5	37,0
R3	Podere Alfina	38,0	39,0
R4	Loc. Campo Grande	51,5	37,0
R5	Loc. Belvedere	52,0	36,5
R6	Agriturismo “Pulicaro”	46,2	39,0
R7	Loc. “L’Aquilone”	39,5	36,0

Fase di Cantiere:

Il proponente identifica le seguenti sorgenti di rumore nella fase di **perforazione dei pozzi**

Rif.	REALIZZAZIONE POZZI – SORGENTI SONORE	L _w dB(A)
S7-C	FASE DI CANTIERE – Sonda di perforazione	98,0
S8-C	FASE DI CANTIERE – Generatore elettrico (n. 2)	95,0
S9-C	FASE DI CANTIERE – Vibrovaglio (n. 2)	93,0
S10-C	FASE DI CANTIERE – Pompa Triplex (n. 2)	93,0
S11-C	FASE DI CANTIERE – Compressori (n. 2)	90,0

Nella fase di costruzione dell'**impianto ORC**

Rif.	COSTRUZIONE IMPIANTO – SORGENTI SONORE	L _w dB(A)
S12-C	FASE DI CANTIERE – Escavatore	107,0
S13-C	FASE DI CANTIERE – Pala gommata	105,0
S14-C	FASE DI CANTIERE – Gru a torre	98,0
S15-C	FASE DI CANTIERE – Gruppo Elettrogeno	97,0
S16-C	FASE DI CANTIERE – Betoniera	105,0

Il proponente fa presente le emissioni acustiche dei macchinari rientrano nei limiti massimi della normativa di riferimento di cui alla direttiva 2000/14/CE modificata con provvedimento europeo 2005/88/CE

Per la valutazione del clima acustico il proponente utilizza il **Software IMMI** prodotto dalla della *Wolfer Meßsystem*. Il proponente dichiara di aver tenuto conto nel calcolo degli ostacoli e degli edifici presenti nell'area e le caratteristiche di assorbimento dei materiali. Di aver assunto una temperatura di 10°C, un umidità relativa del 50%, come meglio descritto nello allegato A del SIA.

In prossimità dei ricettori è stato calcolato sommando il rumore ambientale prodotto dai macchinari secondo la formula

$$L_{tot} = 10 \times \log \left[10^{L_1/10} + 10^{L_r/10} \right]$$

L_{tot} = livello di rumore ambientale;

L_1 = livello di rumore ambientale previsto a seguito dell'inserimento di nuovi impianti;

L_r = livello di rumore residuo rilevato.

Di seguito sono riportati i livelli di rumore calcolati nelle diverse fasi di realizzazione dell'impianto

Fase cantiere pozzo AP1

DIURNO		L_r [dB(A)] Residuo rilevato	L_1 [dB(A)] Immissione calcolato	L_{tot} [dB(A)] Sommatoria ($L_r + L_1$)	Limite di zona [dB(A)]
R1	Loc. Tesoro	45,5	24,9	45,5 dBA > 45,5 dBA	60
R2	Loc. Forno Vecchino	40,5	27,4	40,7 dBA > 41,0 dBA	60
R3	Podere Alfina	38,0	29,6	38,6 dBA > 38,5 dBA	60
R4	Loc. Campo Grande	51,5	31,8	51,5 dBA > 51,5 dBA	60
R5	Loc. Belvedere	52,0	36,7	52,1 dBA > 52,0 dBA	60
R6	Agriturismo "Pulicaro"	46,2	35,8	46,6 dBA > 46,5 dBA	60
R7	Loc. "L'Aquilone"	39,5	27,7	39,8 dBA > 40,0 dBA	60

NOTTURNO		L_r [dB(A)] Residuo rilevato	L_1 [dB(A)] Immissione calcolato	L_{tot} [dB(A)] Sommatoria ($L_r + L_1$)	Limite di zona [dB(A)]
R1	Loc. Tesoro	37,0	24,9	37,3 dBA > 37,0 dBA	50
R2	Loc. Forno Vecchino	37,0	27,4	37,5 dBA > 37,5 dBA	50
R3	Podere Alfina	39,0	29,6	39,5 dBA > 39,5 dBA	50
R4	Loc. Campo Grande	37,0	31,8	38,1 dBA > 38,0 dBA	50
R5	Loc. Belvedere	36,5	36,8	39,6 dBA > 39,5 dBA	50
R6	Agriturismo "Pulicaro"	39,0	35,9	40,7 dBA > 40,5 dBA	50
R7	Loc. "L'Aquilone"	36,0	27,7	36,6 dBA > 36,5 dBA	50

Risultati simili sono ottenuti per lo scavo dei AP2, AP3, AP4 e per la costruzione della centrale ORC. Il proponente calcola anche il rumore all'interno delle abitazioni ottenendo una ulteriore piccola riduzione del dell'ordine di circa 5 dB.

Fase d'esercizio:

Per le emissioni sonore nella fase di esercizio il proponente considera gli impianti di Torre Alfina e Castel giorgio funzionanti contemporaneamente. Per Torre Alfina ha considerato le seguenti sorgenti di rumore

Rif.	SORGENTI SONORE - IMPIANTO "TORRE ALFINA"	L _w dB(A)
S1-E	FASE DI ESERCIZIO - Condensatori - n. 36 unità	86,0 *
S2-E	FASE DI ESERCIZIO - Pompe di alimentazione – n. 2	90,0 *
S3-E	FASE DI ESERCIZIO - Gruppo turbina	85,0

Nota *: Valore emissivo riferito ad ogni singola unità

I condensatori (sorgenti S1) sono stati collocati ad un'altezza di circa 10 m e sono state considerate tutte e 36 le unità contemporaneamente in funzione, mentre le sorgenti S2 e S3 sono state considerate ad 1 metro da terra

Le sorgenti dell'impianto di **Castel Giorgio**, con i condensatori S4 posti ad un'altezza di 11 metri e le altre sorgenti ad 1 metro dal suolo sono:

Rif.	SORGENTI SONORE - IMPIANTO DI CASTEL GIORGIO	L _w dB(A)
S4-E	FASE DI ESERCIZIO - Condensatori - n. 54 unità	86,0 *
S5-E	FASE DI ESERCIZIO - Pompe di alimentazione – n. 2	90,0 *
S6-E	FASE DI ESERCIZIO - Gruppo turbina	85,0

Nota *: Valore emissivo riferito ad ogni singola unità

L'effetto cumulativo del funzionamento contemporaneo dei due impianti Torre Alfina e Castel Giorgio sui ricettori di Torre Alfina (ricettori R1-R7) e Castel Giorgio (ricettori R8-R12) sono riportati nelle nelle seguenti tabelle (ricettori R1 ed R2 sono comuni ai due impianti).

DIURNO		L _r [dB(A)] Residuo rilevato	L _i [dB(A)] Immissione calcolato	L _{tot} [dB(A)] Sommatoria (L _r + L _i)	Limite di zona [dB(A)]
R1	Loc. Tesoro	45,5	31,9	45,7 dBA > 45,5 dBA	60
R2	Loc. Forno Vecchino	40,5	30,4	40,9 dBA > 41,0 dBA	60
R3	Podere Alfina	38,0	32,2	39,0 dBA > 39,0 dBA	60
R4	Loc. Campo Grande	51,5	25,7	51,5 dBA > 51,5 dBA	60
R5	Loc. Belvedere	52,0	21,9	52,0 dBA > 52,0 dBA	60
R6	Agriturismo "Pulicaro"	46,2	23,8	46,2 dBA > 46,0 dBA	60
R7	Loc. "L'Aquilone"	39,5	20,0	39,5 dBA > 39,5 dBA	60
R8	Podere Torracchia	50,0	38,3	50,3 dBA > 50,5 dBA	60
R9	Via del Poderetto	53,5	27,4	53,5 dBA > 53,5 dBA	60
R10	Podere Tevertino	44,5	40,4	45,9 dBA > 46,0 dBA	60
R11	Podere Fischio	40,0	35,0	41,2 dBA > 41,0 dBA	60
R12	Locanda della quercia calante	38,5	34,9	40,1 dBA > 40,0 dBA	55

NOTTURNO		L _r [dB(A)] Residuo rilevato	L _i [dB(A)] Immissione calcolato	L _{tot} [dB(A)] Sommatoria (L _r + L _i)	Limite di zona [dB(A)]
R1	Loc. Tesoro	37,0	31,9	38,2 dBA > 38,0 dBA	50
R2	Loc. Forno Vecchino	37,0	30,4	37,9 dBA > 38,0 dBA	50
R3	Podere Alfina	39,0	32,2	39,8 dBA > 40,0 dBA	50
R4	Loc. Campo Grande	37,0	25,7	37,3 dBA > 37,5 dBA	50
R5	Loc. Belvedere	36,5	21,9	36,6 dBA > 36,5 dBA	50
R6	Agriturismo "Pulicaro"	39,0	23,8	39,1 dBA > 39,0 dBA	50
R7	Loc. "L'Aquilone"	36,0	20,0	36,1 dBA > 36,0 dBA	50
R8	Podere Torraccia	37,5	38,3	40,9 dBA > 41,0 dBA	50
R9	Via del Poderetto	41,5	27,4	41,7 dBA > 41,5 dBA	50
R10	Podere Tevertino	36,5	40,4	41,9 dBA > 42,0 dBA	50
R11	Podere Fischio	36,5	35,0	38,8 dBA > 39,0 dBA	50
R12	Locanda della quercia calante	29,5	34,9	36,0 dBA > 36,0 dBA	45

CONSIDERATI E VALUTATI i risultati della modellizzazione del clima acustico riportato dal proponente si conclude che gli interventi in oggetto non comportano il superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica sia nella fase di cantiere che in quella d'esercizio

Ambiente Idrico

Il proponente presenta una caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo utilizzando:

- la documentazione allegata al Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Lazio, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 27 settembre 2007;
- l'Allegato N del SIA "Caratteristiche della Falda Acquifera e Piano di Monitoraggio"
- l'Allegato 2a e 2b al Progetto Definitivo "Relazione Geologica, Geotecnica, Idraulica" e "Relazione Idrogeologica"
- L'Allegato Q al SIA: "Relazione Idrologica"

Per una visione organica della situazione idrogeologica, il proponente rimanda a (Buonasorte et al., 1988) in cui:

- i terreni affioranti sono stati distinti sulla base della loro litologia, del tipo di permeabilità, ed è valutata la loro possibile o meno connessione idraulica con il serbatoio geotermico.
- sono discussi i dati geochimici sui fluidi prodotti da pozzi geotermici nell'area di Torre Alfina e su quelli emessi spontaneamente da manifestazioni termali e sorgenti fredde della zona

Dalla documentazione presentata risulta:

Ambiente idrico superficiale

L'area interessata dall'impianto appartiene al Bacino Idrografico del Fiume Tevere e, in particolare, al sottobacino del Torrente Paglia, che passa a nord dall'area di intervento, a circa 4 km di distanza e segna il limite settentrionale del territorio comunale di Acquapendente.

Il Torrente Paglia, nasce dal monte Amiata, in Toscana, riceve l'apporto di numerosi affluenti, di cui il principale è il Chiani. Dopo aver percorso 86 km ed attraversato le regioni Toscana, Umbria e Lazio confluisce nel Tevere a valle dell'invaso di Corbara, tra Orvieto e Baschi,

La parte meridionale del bacino del Paglia, quella dove è localizzato l'impianto, è caratterizzata da terreni collegabili al vulcanismo del Quaternario che hanno generato l'esteso tavolato tufaceo sovrapposto alle argille plioceniche, visibile nell'area di Torre Alfina - Castel Giorgio. In questi terreni i corsi d'acqua scavano forre profonde nel materiale tufaceo sino a raggiungere la formazione argillosa sottostante. Lo strato di tufo superficiale è discretamente permeabile ed è sede di un acquifero di notevole interesse localizzato sopra le argille che da luogo a numerose sorgenti con portata perenne, anche se molto variabile.

Con riferimento specifico dell'Impianto nella Figura 4.2.2. del SIA il proponente riporta i corpi idrici superficiali presenti nell'area di studio che sono il Fosso Sabissone e un suo affluente di destra, il Fosso della Veduta che diviene Fosso della Caduta prima di confluire nel Sabissone; il F. so Sabissone che scorre in direzione SE-NO a sud delle opere in progetto ad una distanza minima di circa 300 metri.

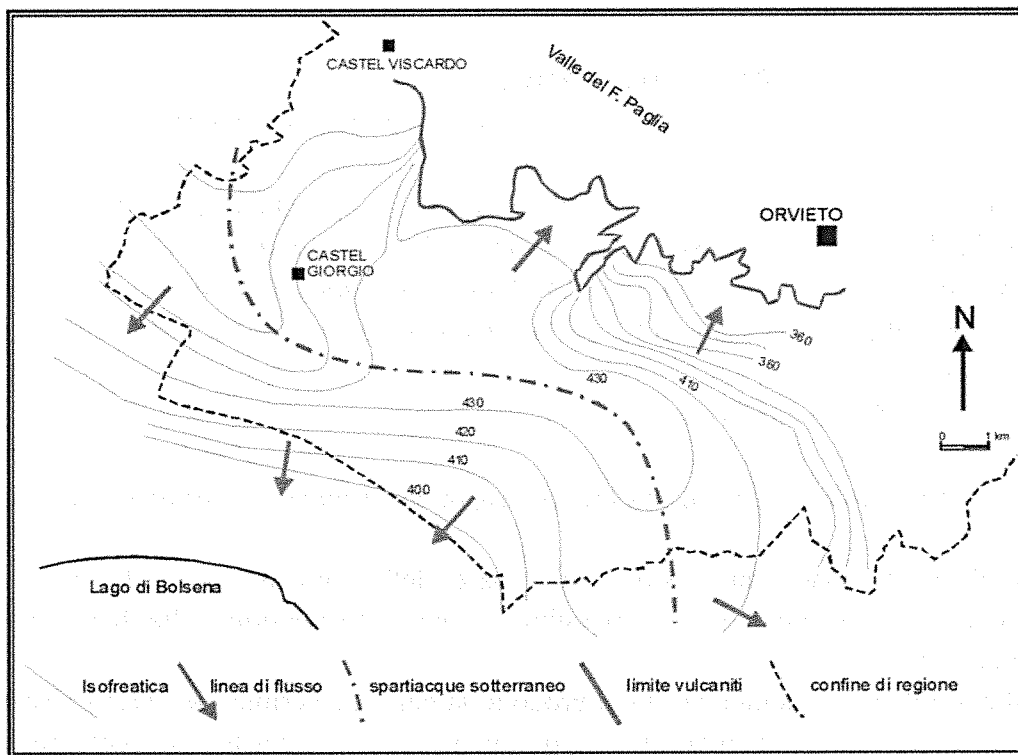


Figura 3: Carta dell'acquifero vulcanico sotterraneo dei Monti Vulsini (da Frondini et al., 2012) ricostruita dalle pizometriche che mostra lo spartiacque sotterraneo (linea tratteggiata) che divide la zona interessata da un drenaggio in direzione SW verso il lago di Bolsena da quella a Ovest verso la valle del Tevere. Gli impianti di Castel Giorgio e Torre Alfina si trovano al di sopra della linea tratteggiata.

La Figura 4.2.2.1a allegata al SIA evidenzia che la tubazione di reiniezione e quella di produzione attraversano aste fluviali di minore importanza che il proponente dichiara essere a regime effimero con scorrimento in alveo solo a seguito di copiose precipitazioni meteoriche (Allegato 2a alla Relazione di Progetto).

Ambiente Idrico Sotterraneo

L'acquifero vulcanico è costituito da una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, con permeabilità differenziate in funzione della porosità e grado di fratturazione, sovrapposta ad un basamento sedimentario prevalentemente costituito dai terreni argillosi Pliocenici impermeabili. All'interno del sistema vulcanico si distingue una falda di base che rappresenta il maggior corpo idrico della regione, e alcune piccole falde sospese.

Nell'Allegato N del SIA, il proponente presenta uno studio dell'acquifero sotterraneo da cui si evince che nell'area dell'impianto **il drenaggio delle acque sotterranee è diretto verso i fiumi Paglia e Tevere** a differenza di quanto avviene per le acque superficiali che sono indirizzate verso il lago di Bolsena figura 3 da Frondini et al., 2012.

In merito alle caratteristiche della falda suerficiale nell'allegato N del SIA il proponente fa presente che:

- Le acque circolanti nel sistema vulcanico sono di buona qualità, grazie alla bassa salinità ed un contenuto medio di nitrati inferiore a 30 mg/L. Solo l'8% dei campioni analizzati supera la concentrazione massima ammissibile di 50 mg/L. I maggiori problemi sono legati a fenomeni naturali e non dipendono da contaminazione antropica. Molti campioni della falda di base sono infatti caratterizzati da valori di As superiori a 10 µg/l, un fatto comune a gran parte degli acquiferi vulcanici dell'Italia centrale.
- le falde sospese in occasione di periodi molto piovosi aumentano le concentrazioni di Al di sopra della concentrazione massima ammissibile di 200 µg/l (D.Lgs 31/2001). Non si tratta di alluminio disciolto come ione Al⁺³ ma di idrossidi di alluminio in particelle colloidali di dimensioni nanometriche, che vengono mobilizzate dai livelli superficiali alterati ad opera delle acque meteoriche. Dato che le falde sospese alimentano per drenaggio la falda di base, nei periodi di massima contaminazione, anche le sorgenti della falda di base possono superare le concentrazioni massime ammissibili.
- manifestazioni sorgentizie termominerali sono presenti a nord, ad una distanza di circa 8 km dall'area dell'impianto nei pressi di S. Casciano dei Bagni, dove affiorano le rocce del serbatoio geotermico;

Pozzi e sorgenti

Nell'allegato N al SIA il proponente presenta il censimento delle sorgenti ed i pozzi che si trovano **ad una distanza inferiore ad 1 Km dalle strutture dell'impianto** (pozzi, centrale, tubazioni) che confermano l'importanza dell'acquifero esistente. Nelle tabelle 1 e 2 dell'allegato N sono elencati:

- **35 sorgenti** di queste 32 hanno una portata inferiore ai 20 l/s. Le 3 sorgenti più importanti sono quelle di:
 - *Sugano* 100-150 l/s, che vengono utilizzate per usi idropotabile;
 - *Tione* 30 l/s che vengono commercializzate come acque minerali in bottiglia
 - *Vene* 131 l/s

- **50 pozzi** di questi **43** hanno portate inferiori ai **6 l/s** I restanti **7** hanno portate di
 - *Podere Palombaro* 10 l/s
 - *Podere Capanaccia* 15 e 15 l/s
 - *Podere Podere tevertino* 95 l/s
 - *Podere Belvedere* 10 – 5 l/s
 - *Pozzi comunale Castel Viscardo* 15 e 10 l/s
 - *Campo Sportivo Castel Giorgio* 12 e 9 l/s
 - *Tenuta CastelVerde* 30 l/s

Piano di monitoraggio della falda acquifera

L'attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei è condotta dall'ARPA-Umbria o nella zona di Castel Giorgio – Castel Viscardo. In particolare questi consistono di 3 pozzetti (ORV3-ORV11-ORV13) per il controllo chimico periodico e di un pozzetto (ORV40) per il controllo continuo del livello della falda mediante piezometro (Figura 3).

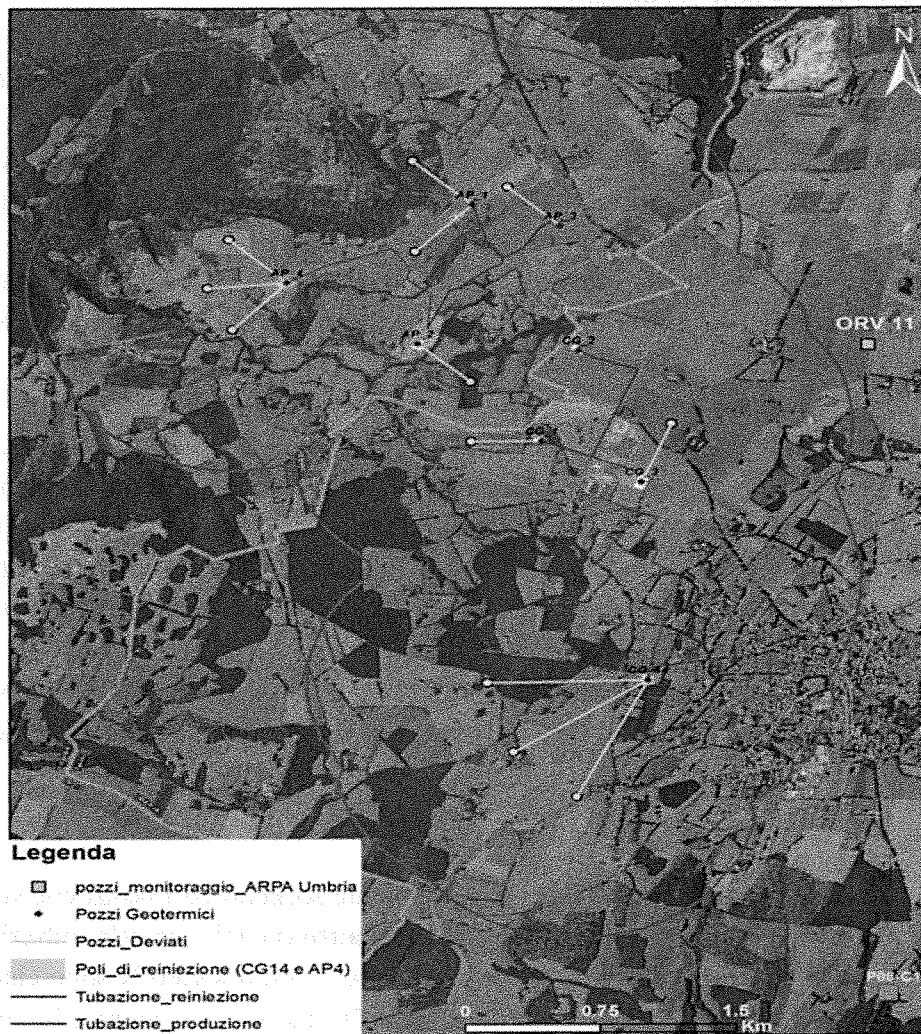


Figura 4 Ubicazione dell'impianto di Castel Giorgio e di torre Alfina con i pozzi ARPA per il monitoraggio delle acque e la localizzazione dei punti CG1, CG2, CG3, CG4 e AP1, AP2, AP3, AP4 di monitoraggio dell'acquifero.

PRESO ATTO che nell'allegato N il proponente presenta il piano monitoraggio della falda acquifera che prevede d'integrare la rete di monitoraggio della regione Umbria con altri 8 pozzetti di cui

- 4 pozzetti saranno quelli utilizzati per l'approvvigionamento idrico per lo scavo dei pozzi profondi CG1, CG2, CG3, CG4 dell'impianto di Castel Giorgio (Figura 3)
- 4 pozzetti saranno quelli utilizzati per l'approvvigionamento idrico per lo scavo dei pozzi profondi AP1, AP2, AP3, AP4, dell'impianto in progetto (Figura 4).

PRESO ATTO che in merito alla **frequenza dei campionamenti** il proponente dichiara che:

- il monitoraggio avrà inizio, in ogni pozzetto appena il pozzetto sarà stato perforato quindi prima dell'inizio della perforazione dei pozzi profondi dalla vicina piattaforma.
- prevede, per ogni sito, un campionamento prima dell'inizio delle perforazioni profonde previo spurgo del pozzetto, un secondo alla fine delle perforazioni profonde e infine, a regime, un campionamento ogni sei mesi sempre nello stesso periodo temporale per assicurarsi una similitudine di condizioni di falda.
- In caso di riscontro di anomalie chimico-fisiche, il campionamento verrà infittito seguendo le indicazioni che verranno fornite dalle ARPA di Umbria e Lazio.

PRESO ATTO che in merito alla **modalità di campionamento** il proponente dichiara che

- I campioni d'acqua verranno raccolti calando in pozzo il raccoglitore con cavo e arganetto oppure pompando direttamente acqua dal pozzetto
- si prevede il monitoraggio dei seguenti grandezze chimico fisiche
 - Boro totale;
 - Cloruri;
 - Solfati.
 - pH;
 - temperatura;
 - conducibilità
 - Nel primo campionamento verranno analizzati anche gli isotopi deuterio (δD) e ossigeno ($\delta^{18}O$) dell'acqua.
- La campionatura e le analisi chimico-fisiche saranno effettuate da INGV, in base ad una Convenzione con il proponente. I risultati saranno immediatamente trasmessi all'ARPA d'Umbria per il progetto Castel Giorgio, Lazio per il progetto Torre Alfina con la quale l'INGV concorderà preventivamente le modalità di campionamento e di analisi. I dati analitici acquisiti saranno conservati in una banca dati dedicata che sarà resa accessibile ad ogni Ente Pubblico che ne abbia titolo.
- Le **soglie di attenzione e di guardia** verranno stabilite in armonia con le disposizioni normative specifiche (D.Lgs 31/2001 e 152/2006) e d'intesa con l'ARPA Umbria e l'ARPA Lazio.
- Il proponente fa presente che secondo le disposizioni normative citate (Allegato I, parte B e parte C del D.Lgs 31/2001), Il valore "soglia di attenzione" è pari all'80% del valore "soglia di guardia" che per i parametri di monitoraggio indicati è:
 - Boro 1,0 mg/l
 - Cloruri 250 mg/l
 - Solfati 250 mg/l

- Dall'esame delle analisi chimiche del fluido geotermico di Castel Giorgio-Torre Alfina (Buonasorte et al., 1988) si prevedono valori elevati di boro e cloruri, ma relativamente bassi di solfati.

PRESO ATTO che il proponente dichiara che la possibilità di inquinamento della falda superficiale è esclusa alla radice dalla corretta applicazione delle tecnologie di scavo. Fa presente che **nell'ipotesi si verificasse il superamento della soglia di attenzione** per uno dei traccianti principali monitorati il gestore del piano di monitoraggio:

- darà comunicazione all'autorità di controllo del superamento della soglia di attenzione;
- il Gestore e l'autorità di controllo stabiliranno i tempi e le ulteriori indagini da eseguire per comprendere le ragioni dell'anomalia e la sua origine (non necessariamente legate all'esercizio degli impianti);
- in seguito alla diagnosi verranno concordate le azioni da intraprendere e l'eventuale piano di intervento.

PRESO ATTO che il proponente ha dichiarato di aver realizzato su richiesta della regione Lazio di 3 piezometri nell'area Le Greppe di cui nell'allegato C3.1 della risposta alla richiesta d'integrazione sono riportate le schede tecniche

CONSIDERATO E VALUTATO il piano di monitoraggio della falda acquifera si ritiene che:

- i punti di monitoraggio previsti dal proponente siano da considerarsi sufficienti
- prima dell'inizio dello scavo dei pozzi, profondi si debbano eseguire almeno 3 campionamenti completi della falda superficiale a distanze temporali non inferiori al mese.
- i risultati delle analisi di tutti i pozzi devono essere spediti ad ARPA Umbria e Lazio
- nell'ipotesi si dovesse raggiungere la soglia di attenzione nella fase di scavo dei pozzi profondi. Le operazioni di scavo devono essere immediatamente sospese e riprese solo dopo che si è compresa la ragione e l'origine dell'anomalia. L'assenza di rischio dovrà essere certificato da ARPA Umbria e Lazio.
- in modo analogo nell'ipotesi si dovesse raggiungere la soglia di attenzione nella fase d'esercizio l'impianto dovrà essere immediatamente fermato e la produzione d'energia potrà essere riprendere solo dopo che si è compresa la ragione e l'origine dell'anomalia. L'assenza di rischio dovrà essere certificato da ARPA Umbria e Lazio.

VINCA

Nella seguente tabella sono riportate le aree Protette che si trovano ad una distanza inferiore ai 10 km dall'impianto. Le aree SIC/ZPS risultano tutte ad una **distanza uguale o superiore ai 2 km** dall'impianto. L'area protetta più vicina è la riserva naturale regionale del monte Rufeno che si trova ad una distanza di 1 km.

Aree Protette	Nome Sito	Codice Identificativo	Distanza dal Sito di Intervento	Direzione
SIC/ZPS	Bosco del Sasseto	IT6010002	2 km	Nord
SIC	Medio corso del Fiume Paglia	IT6010001	4 km	Nord ovest
SIC	Monte Rufeno	IT6010004	4,7 km	Nord Ovest
ZPS	Monte Rufeno	IT6010003	4,7 km	Nord ovest
SIC	Selva di Meana	IT5220002	4,7	Nord nord-est
SIC	Valle del Fossatello	IT6010006	5,2 km	Nord nord-ovest
SIC	Fosso dell'acqua chiara	IT6010005	8,8 km	Nord nord-ovest
SIC	Lago di Bolsena	IT6010007	9 km	sud
ZPS	Lago di Bolsena, Isole Bisentina e Martana	IT6010055	9 km	sud
Riserva Naturale Regionale	Monte Rufeno	EUAP0273	1 km	Nord Ovest
Area Naturale Protetta	Monumento Naturale Bosco del Sasseto	EUAP0904	1,9 km	Nord
Area Naturale Protetta	Sistema teritoriale di interesse naturalistico – ambientale Monte Peglia Selva di Meana	EUAP1173	4 km	Nord nord-est

Il proponente nell'allegato D allo SIA presenta uno "Screening" d'incidenza dove presenta una caratterizzazione delle aree protette e valuta l'incidenza che le diverse componenti possono avere su di esse.

Per quel che riguarda la **fase di esercizio** fa presente che

- *Emissioni in atmosfera*: non sono previste
- *Rumore*: come risulta dalle studio di impatto acustico, raggiunge valori uguali o inferiori a 35 dB(A) a 1000 m dall'impianto e quindi è inferiore al limite notturno di emissione stabilito dalla normativa per le aree protette (E' sostanzialmente definito dal fondo naturale)
- *consumo d'acqua*: i maggiori prelievi d'acqua previsti sono per la diluizione dell'inibitore chimico per evitare i depositi di carbonati. I consumi sono pari a :
 - 0,4 m3 giorno per le postazioni AP2 e AP3
 - 1,2 m3/h per la postazione AP1.

Sono previsti altri prelievi d'acqua che il proponente dichiara trascurabili rispetto ai precedenti per:

- il saltuario lavaggio di apparecchiature di impianto;
- l'accumulo di acqua nel serbatoio del sistema antincendio;
- per la diluizione dell'inibitore di incrostazione.
- acqua dei servizi igienici.

L'approvvigionamento dell'acqua avverrà mediante emungimento dai pozzetti che saranno realizzati a fianco alle postazioni per l'approvvigionamento idrico per la perforazione dei pozzi.

- *Consumo di Altri materiali*: Oltre al fluido geotermico che verrà reiniettato nella formazione di provenienza l'impianto prevede di utilizzare 1 tonnellata/anno di *Olio lubrificante*. L'olio esausto sarà conferito ad una ditta specializzata che lo recupererà/smaltirà ai sensi della normativa vigente.
- *Uso di Territorio*: la superficie occupata dall'impianto sarà di circa:
 - 7.150 m² per l'impianto ORC

- 8503 m² per il polo Produttivo AP1;
 - 7939 m² per il polo Produttivo AP2;
 - 8190 m² per il polo Produttivo AP3;
 - 9206 m² per il polo Reiniettivo AP4;
- **Effluenti liquidi:** l'impianto non produce effluenti liquidi di processo. Per quelli relativi alle *acque meteoriche* sotto le aree occupate dell'impianto ORC sarà predisposta una rete di raccolta di acqua meteoriche, (descritta nel quadro progettuale) che raccoglie le acque di prima pioggia in una vasca interrata (5m x 2,5m x 2,5m), capace di contenere le acque meteoriche dei primi 5 mm di pioggia (circa 13 m³ per un'area di circa 2.450 m²) che poi verranno smaltiti a norma di legge.
 - **Svuotamento delle tubazioni:** per la manutenzione, dell'impianto, è previsto che il fluido geotermico sia aspirato da dreni installati nei punti che si trovano alle quote più basse, trasportato da autobotti in vasche di stoccaggio per poi essere reiniettato.
 - **Rifiuti:** Le tipologie di rifiuti che l'impianto produrrà sono:
 - oli lubrificanti esausti (1 tonnellata/anno)
 - rifiuti derivanti dalla normale attività di pulizia.Tali rifiuti saranno smaltiti a norma di legge dalle aziende che effettueranno la manutenzione.
 - **Traffico:** trascurabile in quanto l'impianto Pilota non richiederà, il presidio da parte di personale preposto.
 - **Emissioni elettromagnetiche:** trascurabili ad 1 metro dal cavo dell'elettrodotta
 - **Benefici Ambientali:** sono quelli descritti all'inizio del *Quadro di riferimento ambientale*

Nella **fase di cantiere** le incidenze sono riconducibili a:

- **emissioni di polvere:** simili a quelle di un cantiere edile e si esauriscono entro pochi metri (*Allegato C alla Vinca*);
- **rumore:** come risulta dallo studio di impatto acustico, il clima acustico raggiunge valori uguali o inferiori a 40 dB(A) a 500 m dall'impianto è quindi inferiore al limite notturno di emissione stabilito dalla normativa.
- **Fanghi ed altrimmateriale** utilizzati per lo scavo che saranno smaltiti a norma di legge come riassunto nel quadro progettuale.

Il principale impatto che l'impianto può avere nella fase di cantiere è quello relativo ad un possibile inquinamento della falda idropotabile superficiale che la procedura di "casing" se eseguita correttamente deve scongiurare

CONSIDERATO E VALUTATO quanto descritto dal proponente si ritiene l'impatto dell'impianto nella fase di esercizio e in quella di cantiere sulle aree protette trascurabile.

Suolo e Sottosuolo

Suolo

Nel Progetto Definitivo il proponente riassume gli aspetti salienti dell'area di Torre Alfina caratterizzato da una estesa e spessa coltre di depositi vulcanici che ricoprono gran parte dell'altopiano di Torre Alfina e Castel Giorgio con materiali limosi - argillosi debolmente sabbiosi,

con piccole scorie e lapilli più o meno alterati dal disfacimento delle vulcaniti. Lo spessore di tali depositi varia da pochi metri fino a circa 15-20 m.

Il morfotipo vulcanico è debolmente modellato dall'azione delle acque del ridotto reticolo idrografico che ha determinato la costituzione di modeste incisioni delimitate da pendii connotati da pendenze dell'ordine del 10%. Le quote nell'Area di Studio variano da un massimo di 548 m s.l.m. nella porzione nord occidentale dell'area, in corrispondenza de La Veduta, sino ad un minimo di circa 470 a sud del corso del Fosso Sabissone. Il proponente fa presente che :

- le opere in progetto **non interessano aree soggette a rischio idraulico e geomorfologico** come risulta dal censimento, delle aree nazionali storicamente interessate da fenomeni di frana ed inondazioni e da una banca dati aggiornata al 1999 (C.N.R.- G.N.D.C.I., 1995, 1996, 1999).
- I suoli **non presentano contaminazione chimica** come mostrato nell'alegato M

La descrizione del sottosuolo e la modellizzazione del serbatoio geotermico è stata discussa in precedenza all'interno del progetto definitivo

Distribuzione della pressione nel serbatoio

Nell'allegato 1 dell'integrazione volontaria acquisita con protocollo CTVA 15847 del 5/72017 il proponente presenta una stima dei volumi, all'interno dei quali, l'esercizio del campo getermico induce variazioni di pressione (ΔP) di 10bar, 5bar e 3bar rispetto allo stato originario. La stima è stata eseguita dalla società Terra Energy spin-off dell'Università di Pisa utilizzando il SW TOUGH 2 con cui la stessa società ha realizzato il modello del serbatoio geotermico (allegato 3 del modello definitivo). Il risultato della modellizzazione è riportato nella sottostante tabella e nella successiva figura 5.

ΔP (bar)	Zona	Indicazione dei pozzi nell' area di ΔP	Volume (km ³)	Volume Tot (km ³)
+10	CG	CG14/a/b/c	0,09	0,09
+5	CG	CG14/a/b/c	1,25	1,47
+5	TA	AP4/a/b/c	0,22	
+3	CG	CG14/a/b/c	3,74	4,36
+3	TA	AP4/a/b/c	0,62	
-3	CG+TA	AP1/a/b-AP2-AP3- CG1/a-CG2-CG3a	11,49	11,49
-5	CG+TA	AP1/a/b-AP2-AP3- CG1/a-CG2-CG3a	3,72	3,72
-10	CG	CG1/a-CG2-CG3/a	0,12	0,20
-10	TA	AP1/a/b	0,079	
-10	TA	AP3	0,00046	

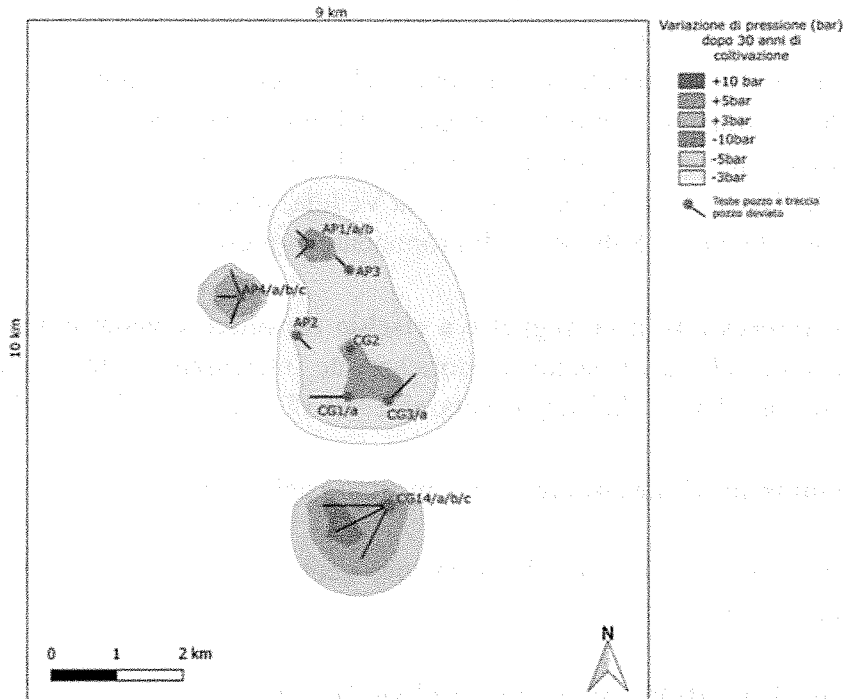
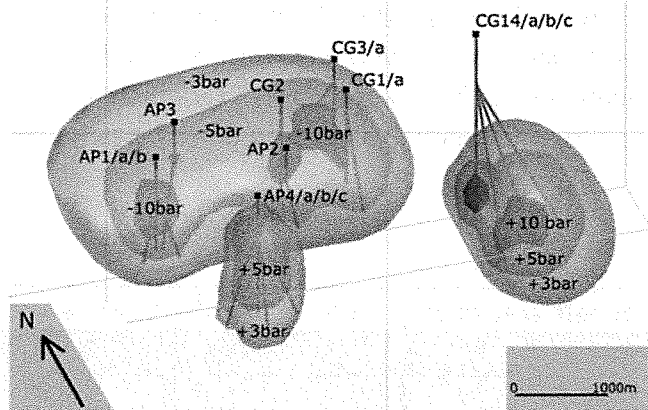


Figura 5

Visualizzazioni in pianta (in alto) e tridimensionale (in basso) delle regioni interessate dalla sovrappressione (alla base dei pozzi iniezione) e sottopressione (alla base dei pozzi produzione) dopo 30 anni di coltivazione simultanea degli impianti di Castelgiorgio (CG) e Torre Alfina (AP).

I colori corrispondono a valori di 3, 5, 10 bar.



CG Castel Giorgio TA Torre Alfina

Da cui proponente evince che per entrambi gli impianti

- la perturbazione $\Delta P = \pm 10 \text{ bar}$, è estremamente localizzata nell'intorno dei pozzi e non si registra nel pozzo di reiniezione AP.
- la perturbazione $\Delta P = + 5 \text{ bar}$ è risentita entro circa 500 m dai pozzi produttivi
- la perturbazione $\Delta P = - 5 \text{ bar}$ è risentita entro circa 1000 m dai pozzi produttivi
- la perturbazione $\Delta P = \pm 3 \text{ bar}$ è risentita in una regione più ampia anche resta comunque entro circa 2000m dai fondi pozzo produttivi.

5

Simulazione del flusso del fluido geotermico all'interno del serbatoio con gli impianti di Torre Alfina e Castel Giorgio in esercizio.

Nell'allegato Allegato 2 dell'integrazione volontaria acquisita con protocollo CTVA 15847 del 5/7/2017 il proponente presenta uno studio realizzato dallo studio associato Geotecna (via Venere 57 – 05018 Orvieto Tr) la quale, utilizzando il software VISUAL MODFLOW Premium, esegue una modellizzazione dei flussi all'interno del serbatoio geotermico ipotizzando:

- che gli impianti di Castel Giorgio (CG) e Torre Alfina (TA) siano entrambi in funzione con le portate di progetto: 25.200 mc/d per l'impianto di Castel Giorgio e 20.400 mc/d per quello di Torre Alfina per un totale di 45.600 mc/d
- Che il fluido geotermico sia acqua a 140°C con la corrispondente densità di 925,92kg/m³ e viscosità di 196 cpoise

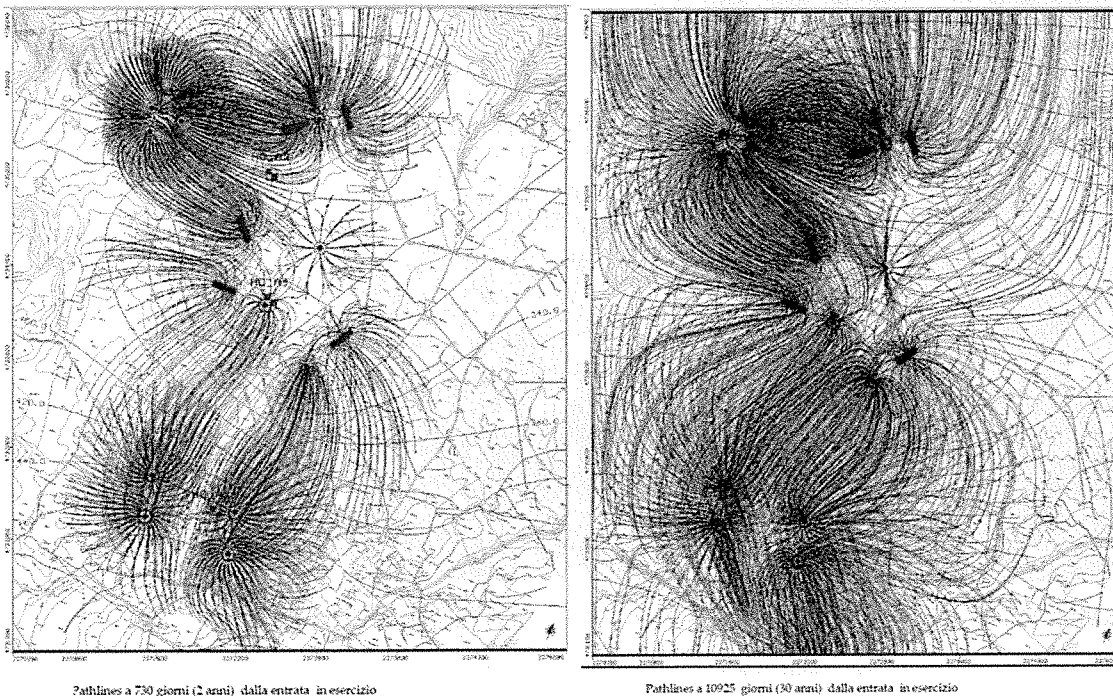
Nella modellizzazione viene utilizzato un nuovo modello del serbatoio geotermico in accordo con i lavori pubblicati e le prospezioni Enel nell'area

2

La modellizzazione viene eseguita in due casi ipotizzati in letteratura: che la ricarica del serbatoio avvenga in direzione Nord Sud (dal Monte Cetona) oppure in direzione Sud Nord

Ricarica direzione Sud Nord considerata dal proponente più probabile in quanto è in accordo con risultati dei prelievi periodici eseguiti a da ENEL e regione Umbria sul campo di torre Alfina. In figura 6 è riportato il risultato ottenuto dopo 2 e 30 anni di coltivazione contemporanea dei due impianti.

3



4

5

6

7

8

9

10

Figura 6 Flusso tra i pozzi produttivi e reiniettivi a 2 ed a 30 anni dall'entrata in esercizio degli impianti di Torre Alfina (in alto) e Castel Giorgio (in basso) ipotizzando che la ricarica del serbatoio venga da Sud

11

12

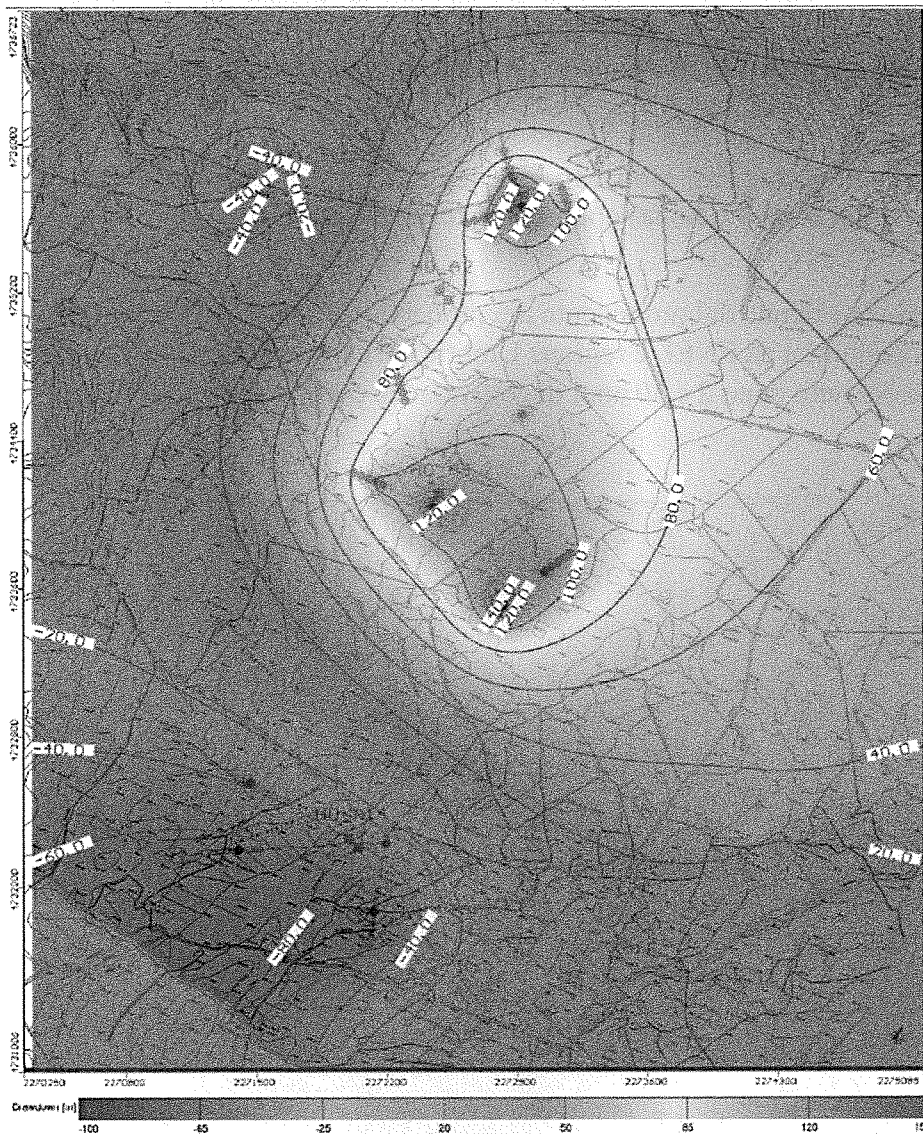
13

14

15

Dall'esame dei risultati del modello si evince che dopo 30 anni:

- A fronte di una reiniezione 45.600 mc/d dei due impianti il fluido che raggiunge i pozzi di produzione è 34842 mc/d, il 76% circa del totale il restante 24% finisce nell'area circostante.
- Per l'impianto di Castel Giorgio a fronte di una reiniezione 25.200 mc/d il fluido che torna ai pozzi di produzione è di 19.753 mc/d pari al 82.1%.
- Per l'impianto di Torre Alfina a fronte di una reiniezione 20.399 mc/d il fluido che torna ai pozzi di produzione è di 16754 mc/d pari al 55%.
- Il fluido che entra nella zona di interconnessione tra i due impianti è di 16.754 mc/d e di questo 15.518mc/d raggiunge i pozzi di produzione.



Depressioni / pressurizzazioni (Drawdown positivo/negativo) indotte in condizioni stazionarie

Figura 7 Ricarica da Sud: abbassamenti ed innalzamenti (in metri) del fluido geotermico indotto dalla coltivazione del campo.

La simulazione mostra per il caso di ricarica da Sud (figura 7) che la variazione di pressione indotta dalla coltivazione del campo comporta a regime un abbassamento massimo di circa 140 metri attorno al polo di produzione CG3 di Castel Giorgio e un'innalzamento di 80 metri presso i poli di reiniezione (in accordo con le sovrapressioni e sottopressioni nella fase d'esercizio riportate in figura 5). Queste condizioni sono raggiunti ad un anno circa dall'entrata in funzione dell'impianto, si mantengono per tutto il periodo di coltivazione. Alla fine dell'esercizio si recuperano i valori originari ad un anno circa dalla fine dell'esercizio.

Ricarica direzione Nord - Sud: ipotizzata da Buonasorte 1988 secondo cui la ricarica proverrebbe dal Monte Cetona. Il risultato è simile (Si veda per un maggiore dettaglio la relazione istruttoria) in questo caso la situazione dopo 30 anni

- A fronte di una reiniezione 45.600 mc/d il fluido che raggiunge i pozzi di produzione è 34.993 mc/d, il 77% circa del totale il restante 23% finisce e viene prelevato dall'area circostante.
- Per l'impianto di Castel Giorgio a fronte di una reiniezione 25.200 mc/d il fluido che raggiunge i pozzi di produzione è di 17.321 mc/d pari al 68,7%
- Per l'impianto di Torre Alfina a fronte di una reiniezione 20.399 mc/d il fluido che raggiunge i pozzi di produzione è di 11263 mc/d pari al 55%.
- Il fluido che entra nella zona di interconnessione tra i due impianti è di 18.263 mc/d e di questo 17.039 mc/d raggiunge i pozzi di produzione.

Nella relazione istruttoria è riportata una figura analoga alla 7 nel caso della ricarica da Nord

Sismicità naturale

L'area geotermica Torre Alfina-Castel Giorgio è soggetta ad una sismicità tipica delle aree vulcaniche e geotermiche caratterizzata da bassa profondità degli ipocentri e distribuzione temporale degli eventi sismici a sciami (si veda in merito la relazione istruttoria)

L'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 classifica pertanto il territorio dei Comuni di Torre Alfina- Castel Giorgio in classe sismica 2 (sismicità media con possibilità di forti terremoti) sottozona 2B; caratterizzata da accelerazioni comprese tra 0,15 e 0,20 g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni del valore massimo. L'esame storico dell'area di Torre Alfina mostra che essa è stata interessata in epoche recenti (1957 con ML 4.93) da eventi sismici di intensità sufficiente a provocare il danneggiamento nelle strutture abitative.

PRESO ATTO che in merito alla sismicità Naturale nell'allegato 4 del Progetto Definitivo, il proponente presenta uno studio basato sul catalogo parametrico dei terremoti italiani 2011 (Rovida et al., 2011)¹ oltre alla descrizione dei principali eventi del passato. Dall'allegato si evince che:

- dal 1700 ad oggi in un area di 50 km attorno a Castel Giorgio si sono verificati più di 40 terremoti di magnitudo compresa tra 4.3 e 5.4 (elencati nell'allegato 4). **Ci si deve quindi aspettare che terremoti di simile intensità si ripresentino in futuro.**

¹ Nello studio si fa presente che per epoche precedenti al 1975 la magnitudo è quasi esclusivamente macrosismica (cioè ricavata dall'intensità epicentrale attraverso una formula di correlazione standard), perché la disponibilità di dati strumentali adeguati esiste solo per gli ultimi decenni del secolo scorso, in quanto, solo dopo i terremoti catastrofici del Friuli e dell'Irpinia, è stata creata un'efficiente rete sismometrica nazionale.

- i terremoti che hanno prodotto i maggiori risentimenti nei Comuni dell'area (Acquapendente, Castel Giorgio, Castel Viscardo) hanno per la maggior parte (30 su 35 epicentri a distanze maggiori ai 50 km e sono ubicati nell'Appennino Umbro-Marchigiano, nel Fucino, nell'area di Radicofani, dell' Amiata, di Bagnoregio (<http://emidius.mi.ingv.it>),. Nella seguente tabella sono riportati i 14 terremoti di maggiore intensità avvenuti nell'area. Di questi uno solo quello del 1957 a Castel Giorgio ha epicentro entro 50 km dall'area dell'impianto. Il terremoto del 1957 ha causato lesioni a quasi tutti gli edifici di Castel Giorgio e danni notevoli a Castel Viscardo, Bolsena e Viceno.

Anno	Luogo	Mw	Imax
1743	Bagnoregio	5.57	7
1738	Bagnoregio	5.37 ± 0.30	7.5
1777	Radicofani	5.37 ± 0.30	7
1919	Paincastagnaio	5.32 ± 0.18	7-8
1940	Radicofani	5.30 ± 0.07	7-8
1819	Tarquinia	5.14 ± 0.34	7
1948	Monte Amiata	5.03 ± 0.07	6.5
1755	Acquapendente	5.03 ± 0.33	6-7
1861	Citta della Pieve	5.03 ± 0.33	6-7
1926	Abbadia S. Salvatore	4.97 ± 0.15	7
1957	Castel Giorgio	4.93 ± 0.21	7-8
1902	Santa Flora	4.86 ± 0.33	6-7
1940	Radicofano	4.83 ± 0.15	6
1882	Latera	4.83 ± 0.26	6

PRESO ATTO che l'area è interessata da una forte **microsismicità naturale** con i caratteri tipici delle aree vulcaniche e geotermiche: bassa profondità degli ipocentri e distribuzione temporale "a sciame", con magnitudo modeste raramente superiore a 3 e mai superiori a 3.5 (si veda relazione istruttoria)

La Microsismicità è stata monitorata da INGV nel periodo marzo 1985 giugno 2014. L'esame dei tabulati mostra che:

- si sono registrati 440 eventi con ML compresa tra 0.8 e 3.4
- due terzi degli ipocentri cade nell'intervallo di profondità 0-10 km in cui ci si aspetta di rilevare gli ipocentri della microsismicità indotta dalle attività dell'impianto geotermico;
- la sismicità non si distribuisce uniformemente nel tempo, ma si concentra in periodi di attività intensa (sciame) separati tra loro da periodi di quiescenza o di attività ridotta. Uno sciame si è avuto nel 1992 quando si sono verificati 40 eventi tra le ore 22.20 del 7 febbraio e

le ore 3.56 del 12 febbraio. Un altro sciame si è avuto il 18 settembre 2012 quando in sole 3 ore si sono registrati 14 eventi di ML tra 1.4 – 2.

Sismicità indotta e innescata

In analogia a quanto in precedenza fatto da questa commissione per l'adiacente impianto di Castel Giorgio, il gruppo istruttore, nella ricerca di criteri che possano essere utilizzati per valutare il rischio sismico connesso con l'esercizio di un impianto geotermico, ha utilizzato il rapporto della cosiddetta "commissione ICHESE" dal titolo: **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region** pubblicato nel febbraio 2014 che dopo una vasta revisione della letteratura scientifica degli ultimi 20 anni:

- dimostra come l'azione umana possa causare sismi anche rilevanti.
- stabilisce i criteri di valutazione del rischio sismico connesso con la coltivazione dei campi geotermici

Successivamente alla pubblicazione del "rapporto ICHESE", è stato costituito un Tavolo di Lavoro (ai sensi della Nota ISPRA Prot. 0045349 del 12 novembre 2013) composto da DPC, MISE, ISPRA, INGV, CNR, OGS che nel giugno 2014, ha pubblicato il **Rapporto sullo stato delle conoscenze riguardo alle possibili relazioni tra attività antropiche e sismicità indotta/innescata in Italia**. Il rapporto, presenta un elenco delle attività svolte dagli istituti elencati e nell'appendice, riporta, senza nessun commento, le conclusioni dal "rapporto ICHESE", confermando in questo modo l'autorevolezza del "rapporto Ichese"

Si discuterà pertanto della possibilità di sismicità indotta ed innescata nell'area di Torre Alfina alla luce di quanto sostenuto dal rapporto Ichese, di altri lavori pubblicati e dati statistici su campi geotermici simili.

Nel suo rapporto la commissione ICHESE riprende la suddivisione dei terremoti antropogenici adottata in letteratura, divisi in due categorie:

- **Terremoti indotti** nei quali *lo sforzo esterno dovuto alle attività antropiche è sufficientemente grande da produrre l'evento sismico che altrimenti non si verificherebbe*. Questi terremoti avvengono anche in zone non sismiche. Fanno parte di questo gruppo i terremoti causati:
 - a. da fratturazione termica, idraulica e chimica della roccia per l'estrazione di idrocarburi (*Fracking*).
 - b. da iniezione nel sottosuolo di grandi quantità di liquidi (un metodo utilizzato soprattutto negli USA per eliminare grandi volumi di acque inquinate che ha creato eventi sismici di forte intensità in aree storicamente non sismiche)
 - c. dalla realizzazione di grandi bacini idroelettrici (per la pressione dell'acqua sul suolo)
 - d. dalle tecnologie EGS (Enhanced Geothermal System) applicate ai campi geotermici, quando non si trova la permeabilità necessaria alla loro coltivazione e si cerca di crearla artificialmente con tecniche di fratturazione termica, idraulica e chimica.
- **Terremoti innescati** nei quali *si ipotizza che una piccola perturbazione generata dall'attività umana in una zona sismica possa innescare un terremoto che sarebbe avvenuto in seguito*. I terremoti innescati, nell'ipotesi dovessero verificarsi, hanno una magnitudo inferiore a quella dei terremoti storici osservati nell'area e richiedono la presenza di una faglia "carica".

Non esiste evidenza che sismi di questo tipo si siano verificati in passato. Nel rapporto ICHESE si scrive: *“la possibilità che le attività umane inneschino terremoti non è oggi provata, ma non può neanche essere esclusa”*.

Sismicità Indotta

I lavori scientifici citati dalla commissione ICHESE e dal proponente mostrano che tutte le attività d'estrazione/immissione di fluidi nel sottosuolo provocano fenomeni sismici che sono quasi sempre di bassa intensità (microsismi) a meno che non si causino forti tensioni nel sottosuolo. Terremoti di intensità sufficiente da essere avvertiti dalle popolazioni e, talvolta, causare danni alle strutture avvengono quando si provocano:

- **stress di volume:** causati dall'estrazione o dall'immissione di grandi volumi di liquido in zone poco permeabili. L'esperienza mostra che i sismi sono abbastanza indipendenti dalla velocità con cui questi volumi sono immessi o estratti, mentre dipendono dal volume totale immesso o estratto, dalla permeabilità del suolo e dalla profondità a cui sono iniettati;
- **stress termici:** causati dall'iniezione di liquidi freddi in rocce calde. Il rapporto ICHESE sostiene che “effetti geomeccanici” rilevabili dovuti alle variazioni termiche si osservano quando la differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione è superiore agli 80°C” (a Castel Giorgio si prevede una differenza di temperatura di 70°C)
- **stress chimici:** causati dall'introduzione di sostanze chimiche che facilitano la fratturazione della roccia.

Queste regole non sono rispettate dalle **tecnologie EGS**, non ammesse in Italia che sono utilizzate all'estero nelle aree geotermiche che non hanno la permeabilità necessaria per la circolazione di fluidi necessari alla loro coltivazione².

Il rapporto ICHESE evidenzia che i sismi di maggiore rilevanza associati alla geotermia sono stati ottenuti con tecnologie EGS (non prevista a Torre Alfina); essi sono comunque, tra le attività che possono indurre terremoti, (si veda relazione istruttoria) con ML poco superiore a 3, con una sola eccezione per l'impianto the Geysers California che nel gennaio 2014 ha prodotto un sisma di ML 4.6³. Altri sismi rilevanti sempre causati da tecnologie EGS sono quelli di ML 3.6 Copper Bassin Australia; ML 3.5 S. Gallo (2013).

In merito all'impianto in progetto si osserva che

- I test fatti dal ENEL nel 1977 nel campo geotermico di Castel Giorgio Torre Alfina riassunti in nella relazione istruttoria–danno una conferma dell'importanza di osservare i criteri sopra elencati. Nel corso di quei test :

² Con queste tecnologie (simili a quelle di fracking utilizzate per l'estrazione di idrocarburi) si frattura la roccia iniettando acqua ad alta pressione e, eventualmente, si usano solventi e microsfele (che impediscono alle fratture una volta formate di richiudersi), creando artificialmente la permeabilità necessaria allo sfruttamento del serbatoio geotermico.

³ Il “Geysers geothermal field” situato nelle montagne Mayacamas a 115 km da San Francisco, è il più grande campo geotermico del mondo con 22 centrali per una capacità complessiva di 1,517GW

- si è iniettato per gravità il fluido prodotto da un pozzo (A-14) ad un pozzo adiacente (A-4), entrambi di alta permeabilità. Non si sono prodotti nessuno degli stress sopra elencati e non si è misurato nessun evento microsismico (Batini et al. 1980b);
- si sono iniettati 20-40 l/s di acqua dolce nel pozzo RA-1 poco permeabile con pressioni a testa pozzo che hanno raggiunto i 12 bar, producendo così stress termici e volumetrici, e si è causato uno sciame di 177 eventi misurati di cui il maggiore, avvertito dalla popolazione, ha raggiunto ML 3.0 (Moia, 2008).
- Il lavoro di *Gischig e Wiemer 2013*⁴ citato dal proponente, nell'allegato G sostiene, sulla base di dati sperimentali che la sismicità indotta nei sistemi EGS ha una scarsa dipendenza dalla pressione di reiniezione mentre è fortemente dipendente dalla profondità d'iniezione del fluido e dal volume iniettato. Il modello (si veda relazione istruttoria) mostra che nell'ipotesi il proponente, contravvenendo le prescrizioni date, utilizzasse nel campo di Castel Giorgio tecnologie EGS iniettando fluidi ad alta pressione per fratturare il sottosuolo, per la profondità di reiniezione di 2,6 km, prevista dal progetto, l'eventuale evento sismico indotto dovrebbe essere di magnitudo di ML 2-3 e di intensità III della scala EMS⁵, quindi debole e generalmente non avvertito dalla popolazione.

Una conferma al modello viene dallo sciame sismico indotto da ENEL nel 1977 a cui si è accennato sopra con la reiniezione di fluido ad alta pressione nel pozzo RA-1 alla profondità di 1930 m. Il valore massimo di magnitudo indotta ML 3 rientra nell'intervallo previsto dal modello. Ovviamente si tratta di valutazioni ancora speculative che dovranno essere confermate dai dati che si otterranno negli anni a venire con gli impianti in funzione.

- Il confronto tra l'impianto di Torre Alfina e quello di Casaglia (Ferrara), per cui la commissione ICHESE valuta **“molto improbabile che esso possa aver influenzato l'attività sismica del 2012”** perché l'impianto osservava i criteri sopra elencati, si osserva che esiste una forte analogia tra quell'impianto e quello di Torre Alfina in quanto:
 - in entrambi i siti, il serbatoio geotermico è un acquifero confinato in calcari mesozoici fratturati che formano un alto strutturale;
 - le profondità di estrazione e di reiniezione del fluido (tra 1000 e 2000 metri) sono simili e così anche le distanze tra pozzi produttivi e reiniettivi (circa 1 km);
 - non si produrranno stress termici rilevanti in quanto la differenza di temperatura tra il fluido estratto e quello iniettato prevista a Castel Giorgio è di circa 70°C ;
 - non ci saranno stress volumetrici in quanto il fluido in uscita dall'impianto ORC sarà reiniettato bilanciando così i volumi dei fluidi estratti con quello dei fluidi reiniettati; Se la permeabilità prevista sarà confermata la sovrappressione fondo pozzo non supererà le 8 bar e tenderà a scomparire nel raggio di 2 km (§2.3).
 - non ci saranno stress chimici in quanto non si prevede l'utilizzo di queste sostanze.

⁴ *Gischig e Wiemer 2013* A stochastic model for induced seismicity based on non-linear pressure diffusion and irreversible permeability enhancement. Geophys. J. Int., advance access publ. 2013

⁵ La **Scala Macrosismica Europea (EMS)** è utilizzata per la valutazione dell'intensità sismica in Europa (ed è usata anche in altri continenti). La Scala ha 12 suddivisioni il livello III è definito "vibrazione debole avvertita in casa da persone a riposo (non in movimento) come un'oscillazione o un leggero tremore".

Sismicità innescata

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, non esiste un criterio per valutare il rischio di sismicità innescata della cui esistenza non esiste a tutt'oggi un'evidenza scientifica. L'unico criterio utilizzabile in queste condizioni è l'esperienza maturata da impianti simili funzionanti nel mondo senza distinguere tra di loro casi di sismicità innescata da quelli di sismicità indotta. Si riporta nella seguente tabella i casi di sismicità indotta/innescata tra loro non distinte elencati nel lavoro di Moia 2012.

L'esame della tabella mostra che su 20 impianti simili a quello di Torre Alfina, 17 non hanno prodotto microsismicità rilevabile neanche strumentalmente, mentre 3 hanno prodotto microsismi d'intensità inferiori a ML 2.9. Nei limiti del valore statistico di quest'indagine si può affermare che per impianti come quello di Torre Alfina e Castel Giorgio i valori di sismicità indotta/innescata restano bassi e, nella maggior parte dei casi, neanche rilevati strumentalmente.

Tabella 1					
Località	Stato	Data	Tipo di iniezione	Volumi iniettati (m³)	ML max
Le Mayet	Francia	1987	Stimulation	200	N-Felt
Soultz	Francia	1993	Stimulation	20 x 10 ³	1.9
Soultz	Francia	2003	Stimulation	37 x 10 ³	2.9
Bad Urach	Germania	2002	Stimulation	5.6 x 10 ³	1.8
KTB	Germania	1994	Inject. test	200	1.2
KTB	Germania	2000	Inject. test	2 x 10 ³	0.5
Landau	Germania	2007	Circulation	Balanced	2.7
Krafla	Islanda	2002-2004	Circulation		≤2.0
Laugaland	Islanda	1997/1999	Circulation		<-1
Svartsengi	Islanda	1993	5-month inj.	200 x 10 ³	<-1
Hellisheidi	Islanda	2003	Drill&Stim.		2.4
Monte Amiata	Italia	1969	Circulation		3.5
Fjällbacka	Svezia	1989	Stimulation	200	-0.2
Basel	Svizzera	2006	Stimulation	12 x 10 ³	3.4
Rosemanowes	Gran Bretagna	1987	Circulation		2.0
Simbach-Brunau	Austria	2001	Circulation	Balanced	N-Rep
Altheim	Austria	2001	Circulation	Balanced	N-Rep
Geinberg	Austria	1998	Circulation	Balanced	N-Rep
Bad Blumau	Austria	1999	Circulation	Balanced	N-Rep

Thisted	Danimarca	2001	Circulation	Balanced	N-Rep
Margretheholm	Danimarca	2004	Circulation	Balanced	N-Rep
Paris	Francia	1971	Circulation	Balanced	N-Rep
Neustadt-Glewe	Germania	1995	Circulation	Balanced	N-Rep
Waren	Germania	1984	Circulation	Balanced	N-Rep
Neubrandenburg	Germania	1989	Circulation	Balanced	N-Rep
Gross Schönebeck	Germania	2007	Stimulation	13 x 10 ³	-1.1
Horstberg	Germania	2003	Stimulation	20 x 10 ³	<0
Straubing	Germania	1999	Circulation	90% injected	N-Rep
Munich-Pullach	Germania	2005	Circulation	Balanced	N-Rep
Munich-Riem	Germania	2004	Circulation	Balanced	N-Rep
Unterhaching	Germania	2007	Circulation	Balanced	2.4
Unterschleissheim	Germania	2003	Circulation	Balanced	N-Rep
Bruchsal	Germania	2008	Circulation	Balanced	N-Rep
Larderello-Travale	Italia	1977	Circulation		3.0
Latera	Italia	1984	Injection	Balanced	2.9
Torre Alfina	Italia	1977	Injection	4.2 x 10 ³	3.0
Cesano	Italia	1978	Injection	2.0 x 10 ³	2.0
Bialy-Dunajec	Polonia	2001	Circulation	Balanced	N-Rep
Uniejów	Polonia	2001	Circulation	Balanced	N-Rep
Riehen	Svizzera	1999	Circulation	Balanced	N-Rep

Sismicità indotta/innescata (da Moia et al. A survey of the induced seismic responses to fluid injection in geothermal and CO2 reservoirs in Europe, Geothermics 41, 2012)

Leggenda:

Stimulation (EGS): iniezione ad alta pressione per aumentare la permeabilità delle rocce;

Drill: iniezione durante la perforazione causata da perdite di fluido;

Circulation: simultanea iniezione e produzione da più pozzi con volumi che possono non essere uguali.

Balanced: volumi di iniezione e produzione uguali; la Tecnologia prevista a Torre Alfina e CastelGiorgio

N-Rep: Non ci sono eventi riportati dalle popolazioni residenti o registrati da reti locali di monitoraggio.

N-Felt: eventi di magnitudo incerta registrati da reti locali, ma non dalle popolazioni residenti.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto sopra scritto si possono fare per il campo geotermico di Torre Alfina le stesse considerazioni già fatte per il campo geotermico di Castelgiorgio e, nei limiti di validità delle conclusioni del rapporto Ichese, affermare che

- i numerosi impianti oggi in funzione nel mondo mostrano che se si evitano **stress volumetrici, termici e chimici** i livelli di sismicità indotta/innescata restano bassi e, nella maggior parte dei casi, non sono rilevati neanche strumentalmente.

- **L'alta permeabilità** è una delle condizioni necessarie al mantenimento di bassi livelli di sismicità indotta/innescata (oltre che di subsidenza) e garantire nel contempo una buona produttività dell'impianto. Perché queste condizioni siano realizzate con certezza a Torre Alfina così come richiesto per Castel Giorgio, prima di realizzare i pozzi di produzione, le tubazioni, la centrale elettrica e la linea elettrica (la cui realizzazione richiede importanti risorse economiche), il proponente dovrà dimostrare che i pozzi reiniettivi abbiano la permeabilità necessaria ad assorbire i fluidi che l'impianto prevede di utilizzare,
- l'esperienza dimostra che episodi di sismicità indotta/innescata rilevanti sono sempre preceduti da un aumento della frequenza degli episodi microsismici e della loro magnitudo, allo stato dell'arte non chiaramente distinguibili dagli sciame microsismici naturali. Si dovrà quindi definire una soglia di anomalia dei microsismi associati all'attività produttiva (sulla base di parametri quali magnitudo, profondità e coordinate epicentrali, misurati dalla rete microsismica realizzata dal Proponente) e un programma di riduzione dell'attività produttiva sino all'esaurimento della crisi microsismica.

Subsidenza

In merito alla possibile subsidenza generata dall'esercizio dell'impianto si rileva che non risultano casi di subsidenza significativa in impianti che prevedono la totale reiniezione dei fluidi utilizzati. Il proponente presenta un piano di monitoraggio della subsidenza.

Nell'allegato F il proponente ricorda che la modellizzazione numerica del campo geotermico di Castel Giorgio-Torre Alfina, realizzata su da Terra Energy – Università di Pisa, indica una diminuzione di pressione nel serbatoio nella zona produttiva di soli 4.5-7 bar che sale a 7.5-11 bar dopo 30 anni di coltivazione del campo (si veda l'Allegato 3 del Progetto Definitivo).

MONITORAGGI

PRESO ATTO In merito al **monitoraggio della subsidenza** (allegato F) il proponente prevede di eseguire la misura delle deformazioni del suolo nel dominio interno di rilevazione e nel dominio esteso, aventi una distanza rispettivamente di 5 e 10 km dal serbatoio geotermico, seguendo le linee guida sul monitoraggio proposte dal gruppo di lavoro del MISE. Prevede di effettuare le misure attraverso: metodologie geodetiche GPS e di telerilevamento satellitare (InSAR). In merito osserva che:

- le misure GPS anche se riferite ad un solo punto forniscono:
 - accuratezze inferiori ad 1 mm/anno, maggiori delle misure InSAR,
 - sono acquisite di continuo hanno quindi scale temporali molto più dettagliate (fino ai secondi),
 - forniscono tutte e tre le componenti cartesiane dello spostamento.
- Il monitoraggio InSAR eseguito con le tecniche dette dei Persistent Scatterers, è in grado di fornire misure di spostamento con accuratezze di 1-2 mm/anno su tutti i pixel coerenti presenti, con misure riferite solo alla linea che congiunge il satellite con la superficie. Sono quindi adatte a coprire, con minore precisione delle misure GPS un'area vasta

PRESO ATTO che il proponente prevede:

- D'istallare tre stazioni GPS a doppia frequenza con acquisizione in continuo nelle immediate vicinanze dei pozzi.
- d'istallare ulteriori stazioni nelle aree in cui le misure InSAR dovessero evidenziare consistenti deformazioni del suolo riconducibili all'operatività dell'impianto.
- D'elaborare i dati tramite una procedura automatica che permette di ottenere gli eventuali spostamenti (con coordinate in un sistema riferimento assoluto e locale) e con risoluzione temporale del giorno. Nella fase di realizzazione dei pozzi e per un periodo di 6 mesi dall'inizio delle attività degli impianti, le serie di spostamento del suolo verranno prodotte a frequenza subdiurna.
- Di reperire ed elaborazione i dati SAR di archivio dei satelliti ERS1-2 ed ENVISAT (da orbite ascendenti e discendenti), per la determinazione dei movimenti del suolo in fase ante-operam, tra il 1992 e il 2010.
- Di reperire ed elaborazione dei dati SAR dei satelliti COSMO-SkyMed (da orbite ascendenti e discendenti), per la determinazione dei movimenti del suolo tra il 2010 e la metà del 2015.
- Di stilare ogni 6 mesi un rapporto sulle misure geodetiche affiancato dalle mappe della deformazione
- Di eseguire ogni anno una valutazione complessiva delle attività di monitoraggio. Nel caso di movimenti del suolo anomali riconducibili all'attività dell'impianto, saranno implementate delle tempistiche di monitoraggio più ravvicinate. Per anomalia si intende un segnale di velocità di spostamento del suolo superiore a due volte la deviazione standard della velocità media pluriennale.

Monitoraggio microsismico

PRESO ATTO che nell'allegato C1.3 della risposta alle integrazioni il proponente dichiara di voler Realizzare una rete di monitoraggio microsismico adottando gli "Indirizzi e le Linee Guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche" pubblicate, il 24 Novembre 2014, dal MISE che **hanno l'obiettivo di realizzare un sistema di monitoraggio capace di distinguere la sismicità naturale da quella causata dalle attività antropiche presenti nell'area**

Le linee guida MISE richiedono che:

- il monitoraggio sismico sia eseguito su di
 - Un *dominio interno* (figura 8) definito come il volume all'interno del quale si possono verificare fenomeni di sismicità indotta associati all'attività svolta. Il proponente lo identifica come il volume sottostante ad un'area di 5 km dal centro di reiniezione.
 - Un *dominio esteso* (figura 8) che comprenda al suo interno il dominio interno e permetta una migliore definizione dei fenomeni monitorati che il proponente identifica come il volume sottostante ad un'area di 10 km dal centro di reiniezione.
- il monitoraggio debba iniziare almeno 1 anno prima dell'inizio delle attività di coltivazione del campo geotermico, proseguire per tutto il tempo in cui l'impianto sarà attivo e protrarsi per almeno 1 anno dalla fine delle attività.
- la rete di monitoraggio debba essere in grado di determinare la massima accelerazione del suolo provocata da un sisma di magnitudo compresa:

- tra 0 ed 1 nel *dominio interno* con errori nella localizzazione dell'ipocentro non superiori ad alcune centinaia di metri”;
- nel *dominio esteso* migliorare di circa 1 magnitudo il livello raggiunto dalle reti nazionale e regionali con un'incertezza nella localizzazione dell'ipocentro di circa 1 km;
- integrarsi con le reti di monitoraggio esistenti (Rete Sismica Nazionale dell'INGV, reti regionali ed eventuali altre reti locali), al fine di migliorare l'accuratezza e la completezza della sismicità registrata.

PRESO ATTO che l'allegato 3 dell'integrazione volontaria acquisita con prot CTVA 15847 del 5/72017 contiene il rapporto tecnico INGV num ISSN 2039-7941, anno 2017, numero 370: Brawn et al, 2017, “Descrizione rete di monitoraggio sismico ReMoTA”

Il rapporto tecnico INGV descrive la rete ReMoTA come costituita da:

- 5 stazioni equipaggiate con strumentazione acquistata da ITW&LKW
- 5 stazioni di proprietà dell'INGV fornite in via temporanea nel corso del 2015 che dovrebbero permettere la detezione di eventi di magnitudo ≤ 1.0

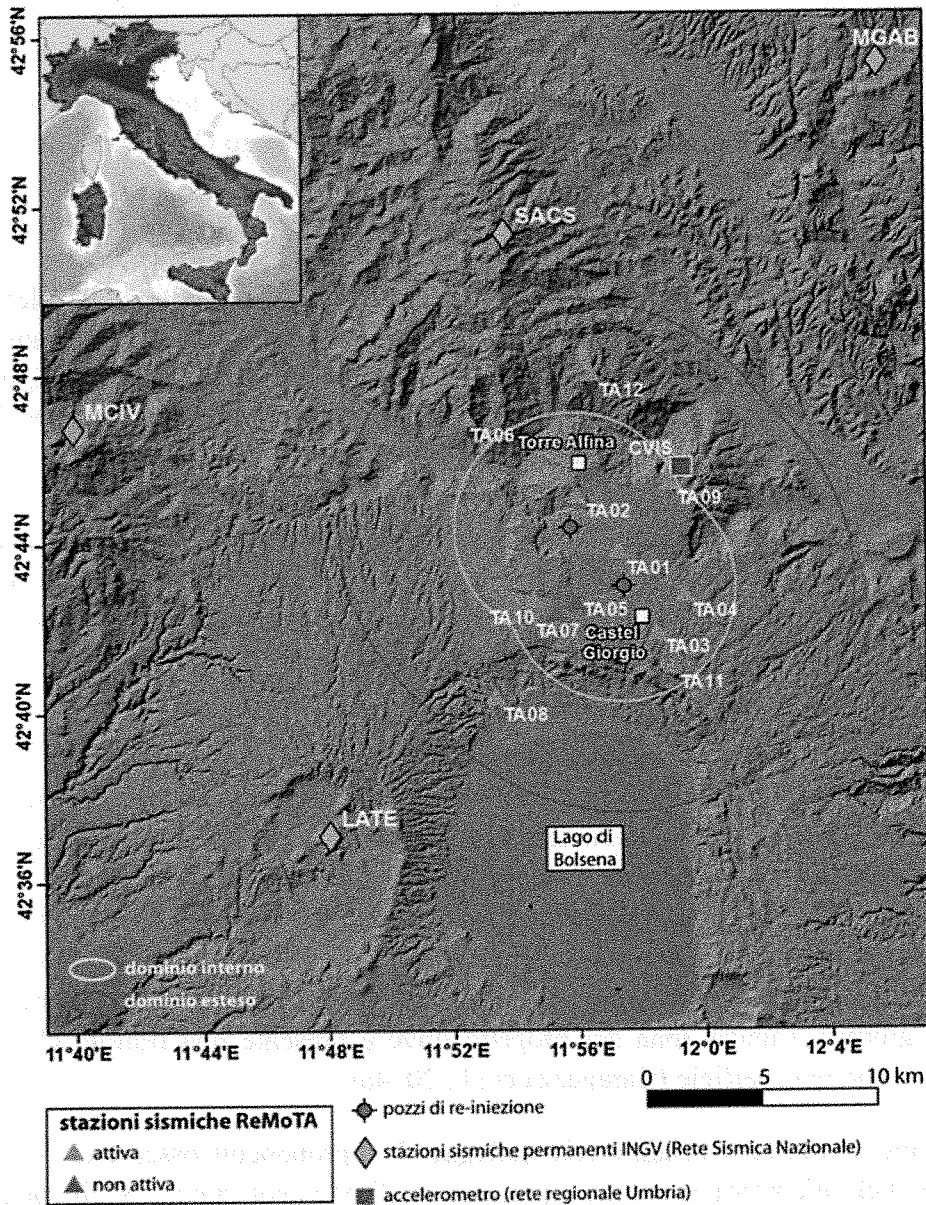
La rete ReMoTA sarà inoltre integrata da

- **5 stazioni** esistenti che si trovano nel raggio di circa 20 km dal campo geotermico Castel Giorgio-Torre Alfina di queste 4 sono gestite da INGV (LATE, MCIV, SACS, MGAB), appartenengono alla rete sismica nazionale, la quinta è gestita dalla Regione Umbria (Castel Viscardo). Le 5 stazioni sono equipaggiate con geofoni a tre componenti con frequenza naturale di 2 Hz; 1 stazione broad-band equipaggiata con velocimetro con banda passante 0,025-50 Hz; digitalizzatori a 24 bit in grado di registrare eventi con un passo di campionamento di 200 Hz; antenna GPS per sincronizzazione delle stazioni; regolatore di carica; batteria da 60 Ah;

Nel rapporto tecnico INGV è anche presentato uno studio finalizzato a definire i siti con il minor rumore ambientale, in cui ubicare le stazioni della rete ReMoTA. A tale scopo si sono esaminati i 12 siti riportati in figura 8 e nella seguente tabella.

Codice	Lat. N	Long. E	Alt. (m s.l.m.)	Velocimetro	Acquisitore
TA01	42.72	11.96	537	Lennartz 5s	Lennartz M-24
TA02	42.75	11.94	540	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA03	42.69	11.98	586	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA04	42.70	12.00	539	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA05*	42.70	11.94	569	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA06	42.78	11.89	533	Guralp CMG-40T	Reftek-130
TA07*	42.70	11.93	540	Lennartz 1s	Reftek-130
TA08	42.67	11.90	359	Lennartz 1s	Reftek-130
TA09	42.70	11.94	556	Lennartz 5s	Lennartz M-24
TA10	42.70	11.92	529	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA11	42.68	11.99	631	Sara SS-20 (2Hz)	Sara SL-06
TA12	42.79	11.95	627	Lennartz 5s	Reftek-130

2.



Handwritten signature and scribbles on the right side of the map.

Figura 8 Ubicazione dei 12 siti esaminati per l'installazione della rete sismica ReMoTA. Sono anche indicate alcune delle stazioni sismiche presenti nell'area circostante il campo geotermico e i limiti del dominio esteso (rosso) e interno (giallo).

Il rapporto INGV conclude osservando che:

- che la sensibilità richiesta per il dominio interno non è raggiunta a causa del rumore causato dai numerosi insediamenti industriali della zona. I test eseguiti mostrano che sismi di $M=0,8$ sono rilevabili soltanto nelle ore di basso rumore quando i macchinari industriali sono spenti, mentre sismi di $M=2.6$ sono rilevati anche nei periodi di elevato rumore.
- La rete ReMoTA pur non raggiungendo la sensibilità richiesta dalle linee guida del MISE, anche se ha migliorato la sensibilità della rete sismica Nazionale di un fattore circa 7. A riprova dell'accresciuta sensibilità la rete ReMoTA ha registrato nel periodo agosto 2014 -

Handwritten signature and scribbles on the right side of the page.

Handwritten signatures and scribbles at the bottom of the page.

novembre 2015 286 microsismi, in un raggio di 25 km da Castel Giorgio a fronte dei 52 registrati dalla rete sismica Nazionale

VALUTATO E CONSIDERATO quanto riportato nel rapporto tecnico INGV e nella documentazione presentata dal proponente nell'allegato I e nell'allegato C1.3 si ritiene che:

- la definizione di dominio interno ed esterno sia adeguata.
- le 10 stazioni previste per la rete ReMoTA siano sufficienti a monitorare la microsismicità prodotta dalla coltivazione del campo geotermico purchè si attenuino i disturbi antropici e si raggiunga, in tutte le ore del giorno, la sensibilità richiesta dalle linee guida MISE, installando la strumentazione all'interno di pozzi geognostici di adeguata profondità per isolare la strumentazione dai rumori prodotti dalle attività di superficie.
- debbano essere definite le soglie di allarme per la sismicità anomala relativa ai parametri di frequenza degli eventi, loro magnitudo, profondità e coordinate epicentrali. Si deve anche definire un programma di riduzione ed eventualmente sospensione dell'attività sino all'esaurimento della crisi microsismica rilevata.

PRESO ATTO in merito al **monitoraggio della CO₂** (allegato I) il proponente fa presente nel maggio-giugno 2011 è stata eseguita per conto di ITW una campagna di misure del flusso di CO₂ dal suolo (1.336 misure su 12,2 km²) con camera di accumulo (Carapezza et al., 2011a e 2014a). I dati indicano che nella maggior parte dell'area il rilascio di CO₂ è inferiore a 48 g/m²giorno (valore assunto come soglia di background dell'area), a conferma dell'efficacia della copertura impermeabile sopra il serbatoio geotermico. Il maggior rilascio di gas dal suolo avviene in corrispondenza della manifestazione naturale delle Solfanare, vicina al pozzo A13 (flusso di CO₂ da 100 a 30.250 g/m²giorno). L'unica zona del progetto dove è presente una frattura che collega il serbatoio geotermico con la superficie (Carapezza et al., 2014a).

PRESO ATTO in merito al **Monitoraggio H₂S (allegato I)** il proponente osserva che l'H₂S ha concentrazioni nulle nell'aria normale mentre è presente nel fluido geotermico. Si ritiene pertanto questo gas più adatto della CO₂ a segnalare eventuali perdite del fluidogeotermico. Il proponente prevede di installare uno strumento per la misura automatica delle concentrazioni di H₂S che eseguirà una misura ogni 30 minuti trasmettendo i dati allo INGV, con un segnale di allarme in caso si raggiunga un determinato valore.

VALUTATO l'utilità dell'utilizzo dell'H₂S nel segnalare eventuale perdite nell'impianto, non si capisce come questo possa essere fatto utilizzando un singolo sensore. Si chiede di presentare un piano di monitoraggio per entrambi gli impianti di Torre Alfina e Castel Giorgio con un adeguato numero di sensori capaci di segnalare eventuali perdite nelle tubazioni, e nella due centrali.

Vegetazione e Fauna

Dalla documentazione presentata dal proponente risulta che le caratteristiche ambientali naturali non hanno elementi di particolare valore in quanto l'area è dominata dalle attività agricole che si

estendono sulla quasi totalità della superficie, riducendo ad una estensione minima la vegetazione spontanea. Si evince che:

- le **principali colture**, sono mais, girasole, grano ecc. a cui si affiancano olivo e vite.
- la **fauna** è dominata da specie tolleranti, nei confronti delle pratiche agricole e delle attività umane quali:
 - **uccelli** passeriformi come la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la Gazza (*Picapica*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*), la Passera mattugia (*Passer montanus*) e la Passera domestica (*Passer domesticus*), l'Allodola (*Alauda arvensis*), Tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), molto comuni nell'ambiente agrario.
 - **mammiferi** quali il Riccio (*Erinaceus europaeus*), la Lepre (*Lepus europaeus*), il Capriolo (*Capreolus capreolus*) e il Topo comune (*Mus musculus*).
 - **rettili** quali la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il Ramarro occidentale (*Lacerta viridis*) e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*).
 - **Anfibi** quali Rane verdi, il Rospo comune e Smeraldino, il Tritone crestato, la Salamandra pezzata si riproducono nei fossi. Tra gli alberi, si trova la Raganella.

Non si rileva la presenza di ittiofauna dato che nell'Area di Studio non sono presenti corpi idrici significativi.

PRESO ATTO che nello SIA il proponente dichiara che i potenziali impatti **nella fase di perforazione dei pozzi**, sono ridotti in quanto:

- I siti individuati delle postazioni di produzione AP1 ed AP3 e del polo di reiniezione AP4 sono localizzati in terreni agricoli adibiti a seminativo, privi di elementi particolarmente sensibili a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi.
- L'accesso alle postazioni sarà garantito dalla viabilità esistente alla quale raccordarsi tramite brevi tratti di nuova strada interesserà esclusivamente aree agricole.
- Il pozzo di produzione AP2 così come l'impianto ORC saranno realizzati all'interno della cava Le Greppe dove non risulta la presenza di particolari specie di flora, fauna ed ecosistemi.
- Durante la perforazione dei pozzi, le emissioni sonore risultano inferiori a 40 B(A) a 500 m di distanza (valore dedotto per la perforazione di AP4) allegato A pertanto, considerando la semplicità del contesto faunistico presente, non si dovrebbe alterare il normale comportamento delle specie (Allegato A al SIA).

PRESO ATTO che nello SIA il proponente dichiara che i potenziali impatti **nella fase di cantiere** sono:

- l'occupazione del suolo che per la zona di maggiore occupazione quella della centrale avviene all'interno della cava Le Greppe con impatto nullo a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi
- il rumore che risulta inferiore a 40 db a 500 m di distanza
- le tubazioni di collegamento tra l'impianto ORC ed i pozzi di produzione/reiniezione in progetto sono interrato e quindi, una volta realizzate, i luoghi saranno ripristinati allo stato precedente.

PRESO ATTO che nello SIA il proponente dichiara che i potenziali impatti **nella fase di esercizio** le emissioni sonore risultano inferiori a 40 dB(A) già a 250 m

Paesaggio

PRESO ATTO che non risulta pervenuto il parere del Ministero dei Beni Culturali. In merito o al paesaggio il proponente osserva che esso ha una morfologia lievemente ondulata e si presenta come un mosaico con aree coltivate in maniera intensiva, casolari ed aree boscate di limitata estensione che si presentano soprattutto nelle vicinanze dei torrenti. Osserva che nell'Area di Studio sono presenti:

- alcuni corsi d'acqua tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., quali un affluente del Sabissone, il Fosso del Sabissone, il Fosso della Caduta (poi Fosso della Veduta) ed altri corsi d'acqua minori senza denominazione;
- la riserva naturale del Monte Rufeno, tutelata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera f) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., ubicato ad una distanza minima di 1 km in direzione ovest dall'Impianto Pilota Torre Alfina;
- alcune aree boscate tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- un'area di interesse archeologico tutelata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera m) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. denominata Casale Pacignano, osserva che le opere previste per la realizzazione dell'Impianto sono a una distanza superiore a circa 1,3 km.

Ricorda che il sito individuato per la realizzazione dell'Impianto ORC in progetto, così come la postazione AP2, si trovano all'interno di un'area attualmente in parte destinata ad attività estrattive che al momento della realizzazione del progetto oggetto del presente Studio sarà completamente ripristinata.

PRESO ATTO che:

- con nota prot. 196/CTVA del 16/06/2017 questa Commissione ha ricevuto una nota del Comune di Acquapendente in cui si rileva che l'area di cava, in cui si prevede di ubicare l'impianto ORC, è sottoposto a vincolo paesaggistico in forza del decreto MIBACT del 12/05/2011;
- In merito all'esistenza di tale vincolo con messaggio di posta elettronica inviato il 18 luglio 2017 il rappresentante della regione Lazio nel gruppo istruttore scrive: *“Non posso condividere il parere favorevole in quanto l'apposizione del vincolo da parte del MIBACT modifica il regime di tutela dell'area di intervento rispetto al PTPR, pertanto l'opera risulta paesaggisticamente incompatibile con la vincolistica regionale”*

VALUTATO in relazione alla nota del Comune di Acquapendente che ove la competenza a decidere sulla compatibilità dell'opera con il regime vincolistico apposto ricada in capo al MIBACT (come parrebbe stante il richiamo previsto dall'art. 147, comma 2, del D.Lgs. 42/2004) e quest'ultimo neghi l'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 42/2004 (cd Codice dei beni culturali e del paesaggio) in tema di procedure di coordinamento con procedure di VIA che così recita :

“1. Per i progetti di opere da sottoporre a valutazione di impatto ambientale, l'autorizzazione prevista dall'articolo 21 è espressa dal Ministero in sede di concerto per la pronuncia sulla compatibilità ambientale. Sulla base del progetto definitivo da presentarsi ai fini della valutazione medesima. 2. Qualora dall'esame del progetto effettuato a norma del comma 1 risulti che l'opera

non è in alcun modo compatibile con le esigenze di protezione dei beni culturali sui quali essa è destinata ad incidere, il Ministero si pronuncia negativamente, dandone comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. In tal caso, la procedura di valutazione di impatto ambientale si considera conclusa negativamente".

VALUTATO che l'autorizzazione, essendo l'opera di competenza statale, dovrebbe essere rilasciata, quindi, dal MIBACT nell'ambito della procedura di VIA. I due atti, ad ogni modo, rimangono funzionalmente e sostanzialmente separati, anche se espressi nello stesso contesto.

VALUTATO per quanto sopra esposto, che è possibile procedere con la valutazione degli impatti più propriamente ambientali.

VALUTATO inoltre che non pare corretto l'attribuzione della competenza del rilascio dell'Autorizzazione paesaggistica in capo alla Regione Lazio (art. 146, comma 5, D.Lgs. 42/2004)⁶, in quanto il progetto in esame risulta incardinato ad una procedura di VIA di competenza Statale e si applica, quindi il dettato dell'articolo 147, comma 2⁷, D.Lgs. 42/2004.

VALUTATO ad ogni modo anche in presenza di vincolo deve essere esperito un adeguato bilanciamento tra le esigenze di tutela paesaggistica e le specifiche finalità, perseguite dalla normativa sullo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e a tal proposito l'art.22 del PTPR della regione Lazio non dispone, l'incompatibilità assoluta per le centrali geotermiche che non sono richiamate, infatti, nella Tabella B punto 6.3 e 6.4. Inoltre tenuto conto che la geotermia è inserita fra le fonti energetiche strategiche (vedi Legge 9 agosto 2013, n.98) un'adeguata motivazione e valutazione dell'impianto può superare il vincolo paesaggistico di tutela dell'area. Nel progetto in esame la parte più impattante dell'opera, la centrale ORC è posta nel sito della vecchia cava di basalto, è ciò non pare modificare gli ambiti paesaggistici tutelati dal vincolo posto.

VALUTATO per tutto quanto sopra esposto che l'apposizione del vincolo non è ostativa all'espressione di parere positivo da parte della CTVA.

Opere connesse: Elettrodotto

Per la connessione dell'Impianto con la rete Enel Distribuzione il proponente prevede la realizzazione di un elettrodotto aereo a MT da 20 kV tra la cabina elettrica di connessione della centrale ORC e la cabina di Acquapendente di Enel Distribuzione. Il progetto dell'elettrodotto è riportato nell'allegato 7 del progetto definitivo e lo studio d'impatto ambientale nello allegato P al SIA: studio impatto ambientale opere connesse.

⁶ 5. Sull'istanza di autorizzazione paesaggistica si pronuncia la regione, dopo avere acquisito il parere vincolante del soprintendente in relazione agli interventi da eseguirsi su immobili ed aree sottoposti a tutela dalla legge o in base alla legge, ai sensi del comma 1, salvo quanto disposto all'articolo 143, commi 4 e 5. Il parere del Soprintendente, all'esito dell'approvazione delle prescrizioni d'uso dei beni paesaggistici tutelati, predisposte ai sensi degli articoli 140, comma 2, 141, comma 1, 141-bis e 143, comma 1, lettere b), c) e d), nonché della positiva verifica da parte del Ministero su richiesta della regione interessata, dell'avvenuto adeguamento degli strumenti urbanistici, assume natura obbligatoria non vincolante ed è reso nel rispetto delle previsioni e delle prescrizioni del piano paesaggistico, entro il termine di quarantacinque giorni dalla ricezione degli atti, decorsi i quali l'amministrazione competente provvede sulla domanda di autorizzazione.

⁷ 2. Per i progetti di opere comunque soggetti a valutazione di impatto ambientale a norma delle vigenti disposizioni di legge in materia di ambiente e danno ambientale e da eseguirsi da parte di amministrazioni statali, si applica l'articolo 26. I progetti sono corredati della documentazione prevista dal comma 3 dell'articolo 146.

PRESO ATTO che nell'allegato 7 del progetto definitivo il propinente dopo aver richiamato la normativa italiana ed europea a cui dichiara di uniformarsi fa presente che l'elettodotto aereo:

- Sarà realizzato con un cavo in Al 3x150+1x50 mm²
- Avrà una lunghezza, sino alla cabina di Acquapendente, di circa 6 Km
- Avrà una tensione nominale sarà di 20 kV e prevede una corrente massima di 350 A
- Richiederà l'infissione di n. 75 pali di tipo poligonale in lamiera saldata
- Avrà le interferenze elencate nella seguente tabella

Tipo di interferenza	Ente interessato
1. Linea MT	Enel Distribuzione
2. Linea MT	Enel Distribuzione
3. Linea AT	Terna S.p.A.
4. Linea MT	Enel Distribuzione
5. Linea MT	Enel Distribuzione
6. Linea TCL	Telecom Italia S.p.A.
7. SP50	Provincia di Viterbo
8. SP50	Provincia di Viterbo
9. Linea TLC	Telecom Italia S.p.A.
10. SP50	Provincia di Viterbo
11. Linea MT	Enel Distribuzione
12. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente
13. Linea TLC	Telecom Italia S.p.A.
14. Linea BT	Enel Distribuzione
15. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente
16. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente

PRESO ATTO che Nell'allegato P al SIA il proponente fa presente che

- L'area interessata dall'opera ricade all'interno della tavola 2.3.1., del Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) "Vincoli Ambientali".
- Dall'esame delle tavole 2.2.1a e 2.2.1b risulta che l'elettrodotto attraversa superfici appartenenti al sistema di *Paesaggio Naturale e di Continuità e di Paesaggio Agrario di Valore; aree di rispetto; località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche*
- Dall'esame delle tavole 2.2.1c si evince che l'elettrodotto attraversa siti di interesse nazionale *di protezione delle attività venatoria e degli uccelli speciali*); e si trovi in prossimità di un percorso panoramico e a zone di pascoli, rocce e aree nude

Il proponente presenta che una serie di tavole che mostrano come il percorso dell'elettrodotto

- non attraversa zone sottoposte **rischio idrogeologico e geomorfologico**, ed evidenzia l'assenza di acquiferi vulcanici nell'area di intervento.
- Intercetti 2 punti, segnalati come necropoli

PRESO ATTO che Nell'allegato P al SIA in merito all'**alternativa zero** il proponente esamina i 4 percorsi alternativi rappresentate in figura 9 Nella scelta del percorso migliore il proponente dichiara di aver seguito i seguenti criteri:

- contenere la lunghezza del tracciato per minimizzare l'occupazione del territorio e i costi
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento di nuclei e centri abitati;

- minimizzare l'interferenza con
 - le zone di pregio naturalistico e paesaggistico;
 - le eventuali zone a rischio idrogeologico;
 - con altre strutture esistenti,



Handwritten notes and sketches on the right side of the page, including a large 'P' and some scribbles.

LEGENDA

- Localizzazione CP Acquapendente (esistente)
- Localizzazione impianto pilota

Alternative tracciato

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <u>Soluzione 1</u> | <u>Soluzione 3</u> |
| — tracciato aereo | — tracciato aereo |
| <u>Soluzione 2</u> | <u>Soluzione 4</u> |
| — tracciato in cavidotto | — tracciato in cavidotto |

Figura 9 percorsi alternativi per l'elettrodotto

Le soluzioni esaminate riportate in figura 9 sono:

soluzione 1 la soluzione adottata dal proponente: elettrodotto aereo, in cavo unico elicordato, lunghezza circa 6.5 km, sviluppo in direzione ovest-est, nella parte iniziale interessa aree agricole, successivamente un'area boschiva, mantenendosi parallela alla S.P. n. 50, fino alla parte orientale del centro abitato di Acquapendente, dove si trova la Cabina Primaria;. Il tracciato si sviluppa parzialmente in adiacenza ad una linea in Alta Tensione, ed alla S.P. n.50, sfruttando pertanto i medesimi corridoi infrastrutturali e limitando l'occupazione di suolo non altrimenti destinabile ad altri utilizzi. Il tracciato intercetta le seguenti zone sottoposte a vincolo (Figura 3.1.2c allegato P):

- Sistema ambientale paesistico di Valle del Paglia e Monte Rufeno;
- necropoli di S. Modesto, ed area archeologica di Casale Rosano, normate dalla L.R. 24/98 e dal D.Lgs 42/04 e s.m.i. (art.142);
- fiumi secondari e fasce di rispetto del fiume Paglia, e dei Fossi Subissone, Asinaro, Rossano;

soluzione 2: elettrodotto in cavo interrato da realizzarsi lungo la viabilità esistente per un tracciato complessivo di 8 km. Il tracciato attraversa le stesse aree sottoposte a vincolo della soluzione 1 con

Handwritten notes and sketches on the right side of the page, including a large 'M' and 'U' and some scribbles.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'M', 'L', and 'S'.

un'interferenza che è limitata alla sola fase di cantiere. La posa del cavo avverrà in scavo aperto, per tratti di circa 500-800m con circolazione stradale a senso unico alternato mediante semafori. Il pregio di questa soluzione è l'assenza di un impatto visivo, il difetto e il maggior costo e la maggior difficoltà nella manutenzione della linea.

Soluzione 3: elettrodotto aereo, in cavo unico elicordato di circa 6 km, che si sviluppa in direzione ovest-est, nella parte iniziale interessa aree agricole e boschive, fino alla parte orientale del centro abitato di Acquapendente. Percorso più breve che invece di costeggiare la strada procede in direzione rettilinea, attraversando una porzione di bosco e una parte agricola. Maggior impatto ambientale e maggiore difficoltà per i mezzi il raggiungimento del tracciato nella fase di cantierizzazione e manutenzione

Soluzione 4: Analoga alla soluzione 1 ad eccezione dell'ultimo tratto (visibile dettagliatamente in figura) che sarà interrato, al fine di limitare l'impatto visivo dell'elettrodotto aereo in prossimità del centro abitato. Le aree attraversate dall'elettrodotto aereo in questa soluzione sono, le stesse di soluzione 1 con i relativi vantaggi e svantaggi. La parte interrata, che presenta le stesse caratteristiche tecniche della soluzione 2, attraversa l'area archeologica di Casale San Modesto: saranno pertanto concordate con la Soprintendenza e gli altri enti interessati, le specifiche da seguire in questo punto.

A favore della soluzione 1 il proponente sottolinea che essa è da preferirsi in quanto più breve e i tracciati aerei sono preferiti da ENEL in quanto di più facile manutenzione. Osserva inoltre che nell'area non vi sono zone di alto valore ambientale con un rischio ecologico tale da giustificare la maggiore spesa del tracciato interrato

PRESO ATTO che in merito all'**impatto ambientale** della linea il proponente dichiara che:

- nella fase di cantiere
 - le *emissioni* dei mezzi di trasporto pulvorelente e acustiche e di macchinari utilizzati per l'installazione della linea elettrica non determinano emissioni rilevanti per la qualità dell'aria e per il clima acustico e che, data la natura dei luoghi, prevalentemente agricola, e il carattere temporaneo dei lavori, non ritiene che essi possano avere effetti di rilievo sulle aree circostanti;
 - non si prevedono impatti sull'ambiente idrico,
 - per gli *attraversamento delle aree boschive* ritiene necessario il taglio di alcuni esemplari arborei: si rientra pertanto nell'ambito normato dall'art. 4 del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57" e quindi nel tema relativo alla "Trasformazione del bosco e rimboschimento compensativo"
 - *fauna* ritiene possibile che i lavori possano richiedere la redistribuzione temporanea nei territori della fauna residente nell'area (micromammiferi ed avifauna minore):
- Nella fase d'esercizio gli impatti previsti dal proponente sono:
 - i campi e.m.; nell'alligato 7 al progetto definitivo presenta uno studio *sull'induzione magnetica* trovando che con una corrente di 350 A (del 40% superiore a quella corrispondente ad una potenza di 5 MW) a 60 cm dal cavo il campo di induzione è minore del limite di 3 mT.
 - *Avifauna*: ritiene il maggiore spessore del cavo elicordato lo rende più visibile per gli uccelli. Inoltre il cavo avrà un'altezza inferiore o uguale a quella degli alberi

esponendo gli uccelli ad un basso rischio di collisione in quanto “le velocità di volo all’interno di un bosco sono inferiori a quelle sopra gli alberi e gli spostamenti sono effettuati di albero in albero, rendendo quindi più facile vedere il cavo e cambiare direzione.

CONSIDERATO e VALUTATO quanto ricordato sul percorso del tracciato, si condivide l’esclusione della soluzione 3 in quanto maggiormente impattante. Il raffronto tra la soluzione adottata 1 con le soluzioni 2 percorso interamente interrato, o 4 parzialmente interrato di minor impatto visivo ma di maggior costo e di maggiori difficoltà per le attività di manutenzione. In attesa di ricevere la relazione paesaggistica del MIBACT, si ritengono ragionevoli le motivazioni del proponente a favore della soluzione 1 in quanto dall’esame della documentazione non appare che vi siano zone di alto valore ambientale o di un rischio ecologico tali da giustificare la maggiore spesa del tracciato interrato. Si osserva inoltre che il tracciato aereo proposto segue per gran parte del percorso l’esistente linea ad Alta Tensione e la S.P. n.50, sfrutta i medesimi corridoi infrastrutturali. Circa gli impatti nella fase di cantiere si ritiene insufficiente la descrizione delle emissioni sonore e polverolente si chiede di approfondire lo studio elencando i mezzi utilizzati la polvere ed il rumore emesso e l’impatto sugli eventuali recettori sensibili.

CONSIDERATO in conclusione che la realizzazione di dell’ impianto Pilota Geotermico di Torre Alfina

- contribuirà a sviluppare una forma di energia che non ha impatti in atmosfera
- ridurrà le importazioni di combustibili dall’estero.
- la reiniezione con le modalità previste dal proponente causerà livelli microsismicità difficilmente percepibili dalle popolazioni

Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO la Commissione Tecnica per la Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS

ESPRIME

Parere positivo in merito alla realizzazione dell’impianto condizionato al rispetto delle seguenti prescrizioni:

Numero prescrizione 1	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Presentare al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare una dichiarazione della regione Umbria che attesti l’adempimento delle prescrizioni di cui alla nota prot. DVA-00_2015-0027874 del 6 novembre 2011 e della successiva delibera dirigenziale prot. DVA-00_2015-0031439

	del 17 dicembre
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Umbria

Numero prescrizione 2	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Presentare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare una dichiarazione dell'autorità di Bacino del fiume Tevere che attesti l'adempimento delle prescrizioni di cui alla nota prot. DVA-00_2015-0026497 del 22 ottobre 2015 e prot. DVA 00_2015-0028936 del 17 novembre 2015
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Autorità di Bacino del fiume Tevere

Numero prescrizione 3	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Presentare, all'autorità di bacino del fiume Tevere la relazione idrogeologica ed il piano per l'approvvigionamento idrico previsto per la perforazione dei pozzi. Nel piano si deve indicare per ciascun pozzo: <ul style="list-style-type: none">- Il periodo dell'anno in cui si prevede effettuare il prelievo- Il prelievo totale previsto- Il prelievo massimo giornaliero previsto- ogni ulteriore elemento ritenuto necessario dall'autorità

	di bacino per l'approvazione. Presentare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare una dichiarazione dell'autorità di Bacino del fiume Tevere che attesti l'approvazione del piano.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Autorità di Bacino del fiume Tevere

Numero prescrizione 4	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionale
Oggetto della prescrizione	Prima della fase di cantierizzazione il proponente dovrà aver ottemperato tutte le prescrizioni previste dal piano utilizzo terre e rocce da scavo
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 5	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Presentare al Ministero dell'Ambiente l'elenco delle Cave e centrali di betonaggio che si prevedono di usare.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

M

Numero prescrizione 6	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	3. fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà presentare una certificazione dell'impianto ORC e dei relativi sistemi antincendio da parte dei vigili del fuoco. Se richiesto dalle autorità competenti, il NOF ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 105/2015.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 7	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Approfondire i criteri di sicurezza relativi all'impianto ORC con particolare riferimento alle procedure che si prevede di seguire in caso di svuotamento dell'impianto con particolare riferimento allo stoccaggio del fluido organico.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Vigli del fuoco

Numero prescrizione 8	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione

Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Presentare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare una dichiarazione dei vigili del fuoco che attesti l'adeguatezza dei dispositivi antincendio.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Vigili del fuoco

Numero prescrizione 9	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	Nel SIA il proponente scrive: Le acque chiarificate (in uscita dal disoleatore) verranno inviate alla vasca acqua industriale insieme alle acque di seconda pioggia. Poiché le acque di seconda pioggia finiscono nel compluvio si chiariscano le precauzioni prese perché questo non si costituisca un rischio di inquinamento ambientale.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 10	
Macrofase	ANTEOPERAM

M

C' S B S

U

g

B

M

M

U

M

M

X

X

Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	<p>Nei <i>Bilanci di Energia per l'impianto ORC</i> presentato dal proponente in diversi documenti (e riportati a pagine 13 del presente parere) si dichiara di voler reiniettare il fluido geotermico ad una temperatura di 25°C (una temperatura di almeno 115°C inferiore a quella di produzione) dopo un suo utilizzo per il teleriscaldamento. Si chiede pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - di utilizzare il modello geotermico per calcolare gli effetti indotti dalla coltivazione del campo assumendo una temperatura di reiniezione di 25°C invece dei 70 utilizzati. - di presentare uno studio sulla sismicità indotta per stress termico come previsto dalla relazione Ichese, tale studio dovrà essere inviato al MATTM assieme ad una valutazione di INGV - di valutare la possibilità estrarre il calore per teleriscaldamento dal fluido organico in uscita dalla turbina, prima che esso sia inviato agli aerogeneratori dove verranno dissipati in aria più di 40 MW_T evitando così di raffreddare ulteriormente il fluido geotermico prima della reiniezione.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV
Numero prescrizione 11	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti generali
Oggetto della prescrizione	<p>Il piano di monitoraggio della falda acquifera dovrà</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essere preventivamente approvato da ARPA Umbria e Lazio che, in particolare, dovranno esprimersi in merito alle specie chimico fisiche che s'intendono monitorare e sull'opportunità di abbassare la soglia di attenzione - Prevedere che prima dell'inizio dello scavo dei pozzi si eseguano per ciascun punto di prelievo almeno 3 campionamenti completi della falda superficiale a distanze temporali non inferiori al mese. - Prevedere che nell'ipotesi si dovesse raggiungere la soglia di attenzione nella fase di scavo dei pozzi

[Handwritten mark]

	<p>profondi, le operazioni di scavo siano immediatamente sospese e riprese solo dopo che si è compresa la ragione e l'origine dell'anomalia. L'assenza di rischio dovrà essere certificato da ARPA Umbria e Lazio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevedere che nell'ipotesi si dovesse raggiungere la soglia di attenzione nella fase d'esercizio l'impianto dovrà essere immediatamente fermato e la produzione d'energia potrà essere ripresa solo dopo che si è compresa le ragione e l'origine dell'anomalia. L'assenza di rischio dovrà essere certificato da ARPA Umbria e Lazio.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPA UMBRIA, ARPA LAZIO

[Handwritten marks]

Numero prescrizione 12	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	<p>Prima dell'inizio dei lavori il proponente dovrà inviare a MATTM, INGV, Regione Lazio: Regione Umbria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una stima dei movimenti del suolo per un periodo di almeno 5 anni ottenuto dall'elaborazione dei dati SAR dei satelliti COSMO-SkyMed • La soglia di allarme per la subsidenza raggiunta la quale si dovranno ridurre le attività e quella per cui le attività dovranno essere sospesa sino al ritorno della subsidenza al di sotto della soglia di allarme.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV, Regione Lazio

[Handwritten marks]

Numero prescrizione 13	
------------------------	--

[Handwritten marks]

Macrofase	ANTEOPERAM e FASE D'ESERCIZIO
Fase	Fase precedente la cantierizzazione e fase d'esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	<p>In merito al monitoraggio della microsismicità il proponente dovrà attenersi a quanto previsto dalle linee guida del MISE</p> <p>Dovrà in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">- realizzare una rete microsismica che raggiunga, a tutte le ore del giorno, la sensibilità richiesta dalle linee guida MISE ricorrendo, ove necessario, ad installare la strumentazione all'interno di pozzi geognostici di adeguata profondità.- presentare, prima dell'inizio delle attività di cantiere, al MATTM, regione Lazio e regione Umbria un rapporto che dimostri di aver raggiunto la richiesta sensibilità assieme al monitoraggio dell'attività microsismica della durata di almeno 1 anno.- Durante la fase d'esercizio si dovrà presentare, con scadenza annuale per i primi due anni e scadenza biennale per quelli successivi, un rapporto sull'attività sismica e microsismica registrata. Nel rapporto si dovrà confrontare l'attività rilevata con quella degli anni precedenti e commentare eventuali variazioni.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV Regione Lazio, Regione Umbria

Numero prescrizione 14	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	<p>Il proponente dovrà concordare con INGV e con la regione Lazio, a cui l'art 34 del D.Lgs n.112 del 31 marzo 1998 attribuisce i compiti di polizia mineraria, le soglie di sismicità anomala per cui si avrà</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ la riduzione delle attività secondo le modalità definite dal piano stesso ○ la sospensione dell'attività di coltivazione del campo geotermico sino all'esaurimento della crisi microsismica rilevata <p>Le soglie di sismicità anomala saranno definite facendo riferimento ai valori delle serie storiche dei sismi rilevati nell'area, ed ai parametri rilevati dalla rete realizzata dal proponente quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Profondità e coordinate degli epicentri; ○ Magnitudo dei sismi; ○ Anomalie nelle frequenza con cui si presentano gli eventi microsismici <p>Il piano dovrà essere validato da INGV e dalla regione Lazio, e dalla Regione Umbria a cui l'art 34 del D.Lgs n.112 del 31 marzo 1998 attribuisce i compiti di polizia mineraria, Una volta validato, il piano dovrà essere inviato al Ministero dell'Ambiente alle Regione Umbria.</p>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV Regione Lazio, Regione Umbria
Numero prescrizione 15	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	Concordando con la dichiarazione del proponente che l'H2S sia più adatto della CO2 a segnalare eventuali perdite nell'impianto del fluido geotermico. Si chiede di chiarire di indicare con maggior precisione il numero di sensori previsti e la loro ubicazione per monitorare le perdite che dovessero eventualmente presentarsi negli impianti di Castel Giorgio e Torre Alfina
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Enti coinvolti	Regione Lazio e Regione Umbria
Numero prescrizione 16	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	Deve essere redatto e presentato al MATTM ed alla regione Lazio un progetto di riqualificazione paesaggistica dell'area in cui sarà ubicata la centrale ORC ed il polo di produzione AP2.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Lazio

Numero prescrizione 17	
Macrofase	ANTEOPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	Elettrodotto: Si chiede di valutare le emissioni pulverulente e acustiche che si genereranno nella fase di cantiere, l'impatto sui ricettori sensibili dell'area e sulle aree protette (VINCA)
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 18	
Macrofase	IN CORSO D'OPERA
Fase	Perforazione pozzi
Ambito di applicazione	Aspetti Generali
Oggetto della prescrizione	Durante lo scavo dei pozzi l'uso di additivi diversi da quelli previsti nel progetto definitivo (CMC e Bicarbonato di sodio)

	deve essere preventivamente autorizzato da ARPA Lazio
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Durante lo scavo dei pozzi
Ente vigilante	ARPA Lazio
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 19	
Macrofase	IN CORSO D'OPERA
Fase	Perforazione pozzi
Ambito di applicazione	Aspetti Generali

Oggetto della prescrizione	Il proponente prima di ogni altra attività, dovrà realizzare e caratterizzare i pozzi di reiniezione verificando la loro capacità di assorbire i fluidi geotermici che l'impianto prevede di utilizzare. La caratterizzazione dovrà essere fatta sulla base di un piano concordato con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare o da un ente che dovesse essere indicato dal Ministero. Il piano concordato per la caratterizzazione dei pozzi di reiniezione ed i risultati delle verifiche effettuate dovranno venire in ottemperanza al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Solo in seguito ad una verifica positiva, potranno iniziare i lavori per la costruzione delle altre parti dell'impianto (pozzi di produzione, centrale elettrica, linea elettrica, tubazioni di collegamento tra pozzi e centrale elettrica).
----------------------------	---

Termine avvio Verifica Ottemperanza	Allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'impianto
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 20	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	7. Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	il proponente dovrà seguire le raccomandazioni della commissione Ichese per il controllo della microsismicità indotta dalla coltivazione di un impianto geotermico.

(Handwritten signatures and marks)

Termine avvio Verifica Ottemperanza	Entro un anno dall'entrata in esercizio dell'impianto. Successivi adempimenti con cadenza biennale.
Ente vigilante	Regione Lazio
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 21	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il monitoraggio della microsismicità dovrà continuare per tutto il periodo di coltivazione dell'impianto. Il proponente dovrà elaborare un bollettino che contiene il risultato di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area da inviare alla regione Lazio e regione Umbria con scadenza trimestrale (dovrà essere inviato entro le prime due settimane del mese successivo al trimestre). In assenza di fenomeni sismici rilevanti a due anni dall'inizio della coltivazione dell'impianto, sentito il parere favorevole della regione Lazio, il bollettino potrà avere una cadenza semestrale.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Entro tre mesi dall'entrata in esercizio dell'impianto.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Lazio e Umbria

Numero prescrizione 22	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	7Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Data la natura d'impianto pilota del progetto il proponente dovrà, nella fase d'esercizio, continuare ad aggiornarsi sui lavori che correlano la sismicità indotta con le modalità di coltivazione del campo geotermico e valutare all'interno di questa analisi quanto rilevato nella coltivazione del campo di Torre Alfina Il risultato di quest'analisi dovrà essere ogni due anni al

	MATTM ed alla Regione Lazio ed Umbria
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Adempimento con cadenza biennale.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Lazio e Umbria


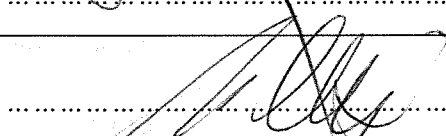
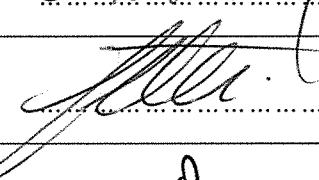
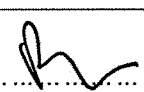

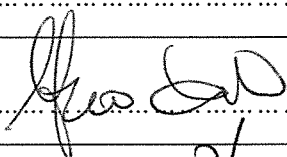
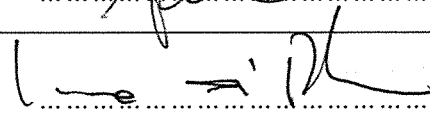

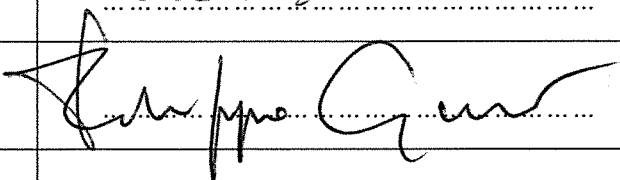
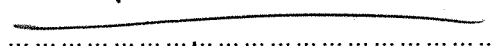
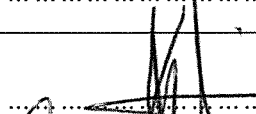
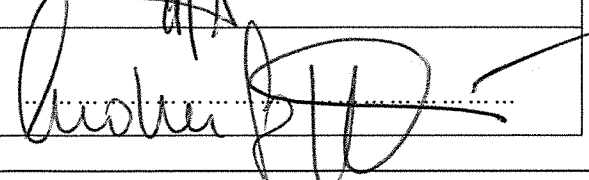
R

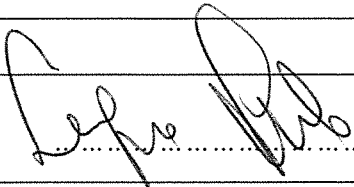

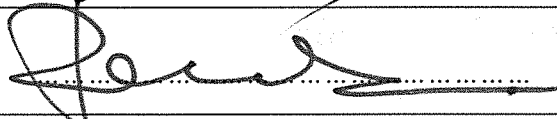
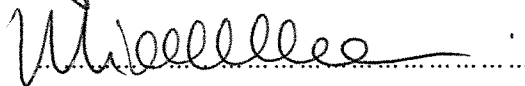
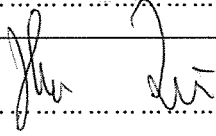

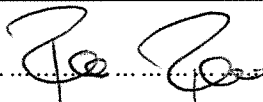
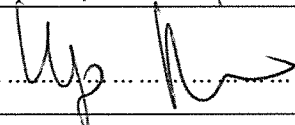

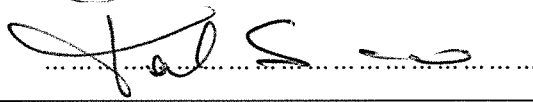
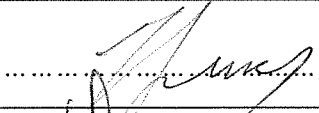
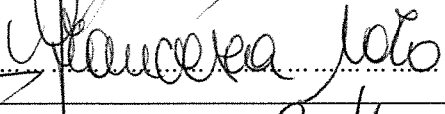
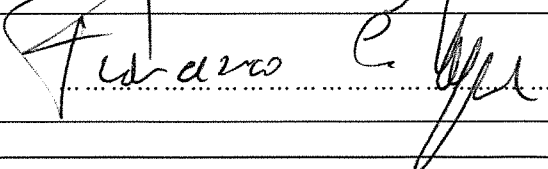
Ing. Guido Monteforte Specchi (Presidente)	ASSENTE
Cons. Giuseppe Caruso (Coordinatore Sottocommissione VAS)	ASSENTE
Dott. Gaetano Bordone (Coordinatore Sottocommissione VIA)	<i>[Signature]</i>
Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres (Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)	<i>[Signature]</i>
Avv. Sandro Campilongo (Segretario)	<i>[Signature]</i>
Prof. Saverio Altieri	<i>[Signature]</i>
Prof. Vittorio Amadio	<i>[Signature]</i>
Dott. Renzo Baldoni	<i>[Signature]</i>
Avv. Filippo Bernocchi	<i>[Signature]</i>
Ing. Stefano Bonino	<i>[Signature]</i>
Dott. Andrea Borgia	<i>[Signature]</i> Andrea Borgia (Coordinatore)
Ing. Silvio Bosetti	<i>[Signature]</i>
Ing. Stefano Calzolari	<i>[Signature]</i>

[Large handwritten signature]

[Handwritten marks and signatures]

2013
11.11.13

Ing. Antonio Castelgrande	
Arch. Giuseppe Chiriatti	
Arch. Laura Cobello	futrelli (contrario)
Prof. Carlo Collivignarelli	Carlo Collivignarelli (contrario)
Dott. Siro Corezzi	CONTRARIO (inibito)
Dott. Federico Crescenzi	
Prof.ssa Barbara Santa De Donno	
Cons. Marco De Giorgi	ASSENTE
Ing. Chiara Di Mambro	
Ing. Francesco Di Mino	
Avv. Luca Di Raimondo	
Ing. Graziano Falappa	
Arch. Antonio Gatto	ASSENTE
Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini	
Prof. Antonio Grimaldi	
Ing. Despoina Karniadaki	
Dott. Andrea Lazzari	

Arch. Sergio Lembo	
Arch. Salvatore Lo Nardo	
Arch. Bortolo Mainardi	
Avv. Michele Mauceri	
Ing. Arturo Luca Montanelli	ASSENTE
Ing. Francesco Montemagno	ASSENTE
Ing. Santi Muscarà	
Arch. Eleni Papaleludi Melis	
Ing. Mauro Patti	ASSENTE
Cons. Roberto Proietti	
Dott. Vincenzo Ruggiero	
Dott. Vincenzo Sacco	
Avv. Xavier Santiapichi	X. S. (ASSENTE)
Dott. Paolo Saraceno	
Dott. Franco Secchieri	
Arch. Francesca Soro	
Dott. Francesco Carmelo Vazzana	

U

3

2

Ing. Roberto Viviani	ASSENTE
Arch. Paola Pelone (Regione Lazio)	<i>PA Pelone (centro)</i>
Ing. Francesco Cicchella (Regione Umbria)	ASSENTE

ASSENTE
ASSENTE