



4.1

Fileo
[Handwritten signature]

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

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

Parere n. 2782 del 06/07/2018

Progetto: ID VIP 3084	Istruttoria VIA Impianto pilota geotermico denominato "Lucignano" nel Comune di Radicondoli (Si) Riavvio procedimento di VIA
Proponente:	Lucignano Pilot Project S.r.l.

[Extensive handwritten notes and signatures surrounding the table, including the word "B" at the bottom left and various initials and signatures throughout the page.]

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

VISTA la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dalla società Lucignano Pilot Project S.r.l. in data 24/07/2015 acquisita al DVA-2015-0019707 del 27/07/2015, concernente il progetto *"Impianto Pilota Geotermico denominato "Lucignano" da realizzarsi Comune di Radicondoli (Si)"*.

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

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"*;

VISTO il Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 *"Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114"*;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica del 13/06/2017, n. 120 concernente *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi"*

dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

PREMESSO che

- in data 24/08/2011 la Società "Geoenergy S.r.l." (oggi "Renewem s.r.l.") ed il "Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche S.c.a.r.l." (Co.Svi.G.), associate sotto forma di Raggruppamento Temporaneo di Impresa ("RTI"), hanno avviato istanza ai sensi del D.Lgs. n. 22 del 11/02/2010 e s.m.i. al "Ministero dello sviluppo economico, Dipartimento per l'Energia - Direzione generale per le risorse minerarie ed energetiche - Ufficio nazionale minerario per gli idrocarburi e le georisorse", per un "permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota", denominato "Lucignano", ricadente nel Comune di Radicondoli, in Provincia di Siena;
- in data 03/08/2012 il MiSE ha comunicato la conclusione con esito favorevole della procedura di valutazione da parte della Commissione per gli idrocarburi e le risorse minerarie (CIRM) nella seduta del 03/07/2012, consentendo l'avvio della fase di VIA;
- in data 28/11/2013 la Società "Renewem s.r.l." (già "Geoenergy S.r.l.") ed il "Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche S.c.a.r.l.", hanno dato vita alla Società "Lucignano Pilot Project Srl" (LPP), la quale è subentrata al "RTI" con lo scopo di costruire e sperimentare l'impianto geotermoelettrico pilota "Lucignano";
- con la nota prot. n. 0015137 del 14/07/2015, acquisita al prot. n. DVA-2015-0018523 del 15/07/2015, il MiSE ha determinato il rigetto dell'istanza avanzata dal proponente in data 24/08/2011, in quanto quest'ultimo, nonostante i solleciti, non aveva ancora attivato la procedura di VIA presso il Ministero dell'Ambiente;
- con la nota prot. DVA-2015-0020567 del 05/08/2015 la DVA comunica l'esito positivo delle verifiche tecnico amministrative sulla **procedibilità della istanza di VIA**, acquisita al prot. CTVA-2015-0002793 del 21/08/2015;
- con la nota prot. DVA-2015-0020828 del 06/08/2015 la DVA, preso atto del rigetto dell'istanza da parte del MISE (Determina prot. 15137 del 14/07/2015), ha revocato la sopra citata comunicazione di avvio della procedibilità dell'istanza (nota prot. DVA-2015-0020567 del 05/08/2015), riservandosi approfondimenti sul prosieguo del procedimento medesimo, acquisita al prot. CTVA-2015-0002734 del 07/08/2015;
- con la nota del 13/08/2015, acquisita con il prot. CTVA-2015-0002772 del 17/08/2015, il Proponente ha chiesto l'annullamento della suddetta revoca in considerazione, tra l'altro, dell'intenzione di impugnare la citata Determina prot. 15137 del 14/07/2015 del MISE, presentando ricorso giurisdizionale avanti al TAR;
- con la nota prot. DVA-2015-0021769 del 26/08/2015, la DVA ha comunicato al Proponente, ai sensi dell'art. 10 bis della Legge 241/1990 e s.m.i., che non avrebbe dato corso all'istanza di VIA in questione, informando altresì il medesimo della possibilità di presentare osservazioni al riguardo;
- con la nota del 28/08/2015, acquisita con il prot. n. DVA-2015-0022349 del 04/09/2015, il Proponente, ai sensi dell'art. 10 bis della Legge 241/1990 e s.m.i., ha formulato le proprie osservazioni in merito alla illegittimità della revoca della procedibilità;
- con il Provvedimento Direttoriale prot. DVA-2015-0024255 del 28/09/2015, acquisito con il prot. CTVA-2015-0003211 del 29/09/2015, il Direttore Generale della DVA, esaminate le osservazioni formulate dal Proponente, ha ritenuto di procedere alla archiviazione del procedimento, riservandosi la facoltà di eventuali riconsiderazioni alla luce di novità emergenti, anche sul piano giurisdizionale;
- con la nota prot. MiSE-2016-0002740 del 02/02/2016, acquisita al prot. DVA-2016-0002659 del 03/02/2016, il MISE ha trasmesso copia dell'ordinanza del TAR Toscana, Sez.

II, (n. 49/2016 del 21/01/2016), relativa al ricorso n.r.g. 2037/2016, con la quale è stata accolta l'istanza cautelare ed è stata sospesa l'esecuzione degli atti impugnati dal Proponente. Con la stessa nota il MISE, in ottemperanza alla citata Ordinanza, ha sospeso l'esecutività del proprio provvedimento di rigetto dell'istanza;

- con la nota del 10/02/2016, acquisita al prot. DVA-2016-0003412 del 11/02/2016, l'Avv. Angelita Paciscopi, per conto del Proponente, alla luce di quanto disposto dalla ordinanza del TAR Toscana, ha invitato il MISE e la DVA a riavviare i procedimenti amministrativi interrotti ed in particolare la procedibilità dell'istanza del procedimento di VIA.

VISTA la nota prot. DVA-2016-0004406 del 22/02/2016, acquisita al prot. CTVA-2016-0000648 del 22/02/2016, con la quale la DVA ha comunicato la riattivazione della procedura di VIA di cui alla istanza del 24/07/2015 sopra citata;

PRESO ATTO degli avvisi al pubblico sui quotidiani "La Repubblica" e "Il Tirreno" del 24/07/2015;

VISTA la Relazione di Analisi del SIA e dei documenti progettuali: elementi tecnici per la richiesta integrazioni presentata da ISPRA ref RTSIA-XXX-REV0 (Settembre 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 iniziale presentata dal Proponente, che si compone dei seguenti elaborati:

- Studio di impatto ambientale;
- Sintesi non tecnica;
- Elaborati progettuali;
- Progetto di monitoraggio ambientale;
- Elaborati relativi al Piano di utilizzo terre e rocce da scavo - D.M.161/2012.

VISTA la nota prot. DVA-2016-0025933 del 24/10/2016 con cui la Direzione ha trasmesso al Proponente la richiesta di integrazioni formulata da questa Commissione (nota prot. CTVA-2016-0003514 del 18/10/2016), comprendente anche la proposta di integrazioni formulata dalla Regione Toscana (nota acquisita al prot. DVA-2016-0012695 del 11/05/2016), acquisita al prot. CTVA-2016-0003629 del 26/10/2016.

CONSIDERATO che

- con la nota prot. DVA-2016-0030604 del 20/12/2016 la DVA ha concesso al Proponente una proroga dei termini di 45 giorni per la presentazione delle integrazioni richieste, acquisita al prot. CTVA-2016-0004231 del 20/12/2016;
- con la nota prot. DVA-2017-0001622 del 26/01/2017, la DVA ha concesso al Proponente una ulteriore proroga di 75 giorni per la presentazione delle integrazioni richieste, acquisita al prot. CTVA-2017-0000219 del 26/01/2017.

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, comprensiva del "Piano di utilizzo dei materiali di scavo - D.M.161/2012" (Rev. 01), trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. CTVA-0001510 del 15/05/2017.

VISTA la documentazione integrativa volontaria prodotta dal Proponente, relativa al "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti - D.P.R.120/2017" (Rev. 0), trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. CTVA-0003061 del 27/09/2017.

VISTI i chiarimenti volontari sulle integrazioni volontarie prodotte dal Proponente, comprendenti anche correzioni di refusi, trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. CTVA-0000823 del 26/02/2018.

CONSIDERATI i seguenti documenti:

- **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region**, febbraio 2014, reperibile su <http://www.bollettinoadapt.it/report-hydrocarbon-exploration-seismicity-emilia-region/> (nel seguito *rapporto ICHESE*).
- **Rapporto sullo stato delle conoscenze riguardo alle possibili relazioni tra attività antropiche e sismicità indotta/innescata in Italia**, giugno 2014, reperibile su http://www.isprambiente.gov.it/files/notizie-ispra/notizia-2014/rapporto-sismicita-indotta-innescata-in-italia/Rapporto_sismicita_indotta_innescata_in_italia.pdf, 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), (nel seguito *rapporto sismicità indotta/innescata*).
- **Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche**, novembre 2014, reperibile su <http://unmig.mise.gov.it/unmig/agenda/dettaglio-notizia.asp?id=238>, a cura di MISE-DGS-UNMIG (nel seguito *Linee Guida MISE*).
- **Linee guida per l'utilizzazione della risorsa a media e alta entalpia**, ottobre 2016, reperibile su <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/geotermia/lineeguida.pdf>, (nel seguito *Linee Guida MISE geotermia*).

PRESO ATTO della nota di cui al protocollo: miseAOO_ENE.REGISTRO UFFICIALE.U. 0018312.05-07-2016 nella quale la Direzione generale per la sicurezza anche ambientale delle attività energetiche e minerarie del MISE facendo riferimento all'art 1 comma 3 bis e all'art 3 comma 2 bis del D.Lgs. 11 febbraio 2010, n22 evidenzia come il legislatore abbia voluto palesemente prevedere che per gli impianti pilota geotermici che **il MISE debba:**

- **Stabilire le modalità e le condizioni di coltivazione del fluido geotermico;**
- **Svolgere il ruolo di polizia Mineraria.**

RICHIAMATO che in data 19/05/2016 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, ISPRA, Regione;

RICHIAMATO che in data 16/06/2016 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, ISPRA, MiBACT, Regione;

ACCERTATO che, come richiesto da DVA, il Proponente provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle integrazioni a mezzo stampa: "La Repubblica" e "Il Tirreno" del 15/05/2017.

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 Lucignano Pilot Project S.r.l., 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 Lucignano Pilot Project S.r.l.

PRESO ATTO che al momento della stesura del parere **non è pervenuto il parere della regione Toscana e del Ministero dei Beni culturali.**

OSSERVAZIONI

PRESO ATTO che, sono giunte 387 osservazioni ai sensi dell'articolo 24 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.: che sono riportate unitamente alle risposte del Proponente ed alle considerazioni del gruppo istruttore nell' "Allegato osservazioni Lucignano".

IN MERITO AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

CONSIDERATO e VALUTATO che in merito alla programmazione/pianificazione nazionale regionale, provinciale e comunale la realizzazione dell'impianto di Lucignano è stato confrontato con i seguenti piani e programmi:

Piano	Obiettivo	Coerenza/Incoerenza con il piano
PRS Programma Regionale di Sviluppo 2011-2015	Contiene una specifica sezione dedicata ai <i>progetti integrati di sviluppo</i> che prevedono interventi rilevanti per la crescita economica in termini industriali e di tutela della eguaglianza sociale o di utilizzo appropriato delle risorse regionali.	Il progetto rientra in questa fattispecie. L'unica iniziativa in corso per questo settore riguarda un accordo volontario con ENEL per la promozione dei territori delle aree geotermiche finalizzato a favorire lo sviluppo industriale di attività economiche della catena caldo-freddo (agro-alimentare);
PAER Piano Ambientale ed Energetico Regionale	Il PAER punta a sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio per contrastare i cambiamenti climatici ed a conseguire per il 2020 l'obiettivo fissato dal decreto Burden Sharing per la Toscana del 16,5% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche.	Il progetto in esame è allineato con il piano in quanto contribuirà al raggiungimento dei 70 MW aggiuntivi previsti dal Decreto Burden Sharing e dalla Regione Toscana per il 2020.
PRRM Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria 2008-2010	Attua: <ul style="list-style-type: none">• le priorità del Programma Regionale di Sviluppo 2011-2015 in merito alla sostenibilità dello sviluppo, dell'eco-efficienza, del rispetto del protocollo di Kyoto e della qualità dell'aria;• gli obiettivi del Piano Regionale di Azione Ambientale connessi all'inquinamento atmosferico ed alla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti.	Il progetto: <ul style="list-style-type: none">• produrrà poche e temporanee emissioni legate agli scarichi delle macchine operatrici e degli impianti di perforazione, in fase di realizzazione dell'impianto e di perforazione dei pozzi;• non produrrà emissioni in atmosfera durante la fase di esercizio;• non inciderà sulla qualità dell'aria locale e, a medio e lungo termine, rappresenterà un elemento di miglioramento dovuto alla sostituzione dell'energia prodotta da fonti fossili o comunque inquinanti;• è compatibile con gli indirizzi della pianificazione regionale della qualità dell'aria e con gli esiti del documento preliminare della Giunta del 07/07/2011.
PIT Piano di Indirizzo	Il Piano tutela le aree definite dall'art.142, comma 1, del D.Lgs.	Le aree individuate risultano libere da qualsiasi vincolo paesaggistico-ambientale ai

Piano	Obiettivo	Coerenza/Incoerenza con il piano
Territoriale e Piano Paesaggistico della Regione Toscana	42/2004 e s.m.i. e le aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..	sensi degli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., con l'eccezione di due fasce boscate ubicate in prossimità della località Bellavista e nelle vicinanze dell'area della centrale. In virtù di dette interferenze è stata predisposta Relazione paesaggistica ai fini dell'ottenimento della autorizzazione.
PRTA Piano Regionale di Tutela delle Acque	Il Piano rappresenta lo strumento principale per il "governo dell'acqua" in Toscana.	I siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto non interessano aree sottoposte a specifica tutela dal PRTA. <u>Pericolosità idraulica</u> <ul style="list-style-type: none"> • una parte dell'area del polo LCG1 ricade in area PIME del Fosso Lucignano; • le condotte attraversano due corsi d'acqua in sottoterraneo: il fosso Lucignanino ed un altro corso d'acqua non classificato più a monte (150-200 metri ad ovest del Podere Marsiliana).
Vincolo idrogeologico	Riordino e riforma legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	Tutti gli interventi ricadono in aree a vincolo idrogeologico (RD 3267 del 30/12/1923).
PTCP Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena	Il PTCP articola e localizza gli interventi infrastrutturali per le opere di rilevanza nazionale e regionale; Individua le vulnerabilità, criticità e potenzialità delle risorse territoriali, naturali ed antropico-insediative, e le tutele paesaggistico-ambientali; le risorse territoriali, ambientali, idriche ed energetiche; definisce i criteri e i limiti del loro uso; coordinare l'attuazione degli atti di governo, nella realizzazione di opere e servizi di rilievo sovracomunale.	<ul style="list-style-type: none"> • Sono previste mitigazioni per gli impatti generati dalla realizzazione delle condotte (mascheramento, integrazione, sostituzione, inserimento, occultamento, inserimento, sovrapposizione); • Per la centrale saranno adottate idonee disposizioni dei volumi e cromatismi; • Le condotte dei fluidi geotermici saranno interrato per gran parte del tracciato. Resteranno visibili fuori terra, per poche decine di metri, nelle vicinanze del sito di centrale e del polo di produzione; • Le condotte interrato non incideranno sull'aspetto dell'area e non altereranno l'impianto paesaggistico dell'insieme; • La realizzazione dei fluidodotti non contrasterà con le "pertinenze dei beni storico-architettonici"; • Le aree interessate non ricadono in aree afferenti ai corpi idrici termali.
PAI Autorità di Bacino Toscana Costa per il bacino del Cecina	Si pone come obiettivo la ricerca di un assetto che, salvaguardando le attese di sviluppo economico, minimizzi il danno connesso ai rischi idrogeologici e costituisca un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture ed in generale agli investimenti nei territori interessati.	<ul style="list-style-type: none"> • Tutte le opere rientrano nelle aree a particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici e nelle aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti; • Parte del cantiere della centrale e del polo di produzione ricadono in aree a pericolosità idraulica molto elevata e in aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto alta per frana; • Le condotte di reiniezione attraversano

Piano	Obiettivo	Coerenza/Incoerenza con il piano
		aree a pericolosità geomorfologica elevata.
PAI Autorità di Bacino del Fiume Ombrone		Tutte le opere ricadono nel Dominio geomorfologico e idraulico-forestale.
PSC Piano Strutturale del Comune di Radicondoli	Il Piano Strutturale è lo strumento di pianificazione territoriale previsto dalla L.R. 1/2005. In esso sono stabiliti i principi e i criteri di sviluppo del territorio per i prossimi decenni, in accordo con le Amministrazioni Provinciale e Regionale.	Il piano comunale non introduce vincoli ostativi alla realizzazione dell'Impianto Pilota e delle relative opere connesse: <ul style="list-style-type: none"> • l'area della centrale ed LCG1 ricadono in area a "Permesso di Ricerca geotermica" (Sistema Funzionale PG), mentre quella del polo LCG2 e della relativa condotta ricadono al di fuori di tale area; • per la centrale e l'area LCG1 si dovrà variare la denominazione/destinazione dell'area del Sistema Funzionale PG; • l'area LCG2 e gran parte del tracciato della condotta tra quest'ultima e l'area LCG1, dovranno essere riclassificate.
Piano di classificazione acustica del Comune di Radicondoli	Il Piano di Zonizzazione Acustica costituisce uno degli strumenti di riferimento per garantire la salvaguardia ambientale e per indirizzare le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma.	<ul style="list-style-type: none"> • Le installazioni di progetto ed i loro ricettori ricadono in classe acustica III, ad eccezione del Castello Falsini (classe acustica II) e parte del tracciato dell'elettrodotto che ricade anche nelle classi IV, V e VI; • L'area che ospiterà la centrale, dopo la realizzazione del progetto, dovrà essere riclassificata. La centrale sarà classificata in Classe V o VI, così come già avvenuto per gli altri impianti geotermici dell'area e per le loro pertinenze, ancorché diversi per tipologia dall'impianto in oggetto.
Rete Natura 2000, Siti di Importanza Regionale, Aree Naturali Protette	La Rete Natura 2000 è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo e regolamentate dalla Direttiva Europea 2009/147/CE (che abroga la 79/409/CEE cosiddetta Direttiva "Uccelli"), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dalla Direttiva Europea 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche. I Siti di Importanza Regionale (rete ecologica della Regione Toscana ai sensi della DCR 10/11/1998, n. 342 e della L.R. 56/2000).	<ul style="list-style-type: none"> • L'area di progetto e quella del Permesso "Lucignano" non interferiscono con SIC, ZPS e Siti di importanza Regionale; • In prossimità dei due vertici orientali del perimetro del Permesso di Ricerca, è presente una interferenza con due piccole porzioni della Riserva Naturale Statale "Cornocchia" (meno di 20 ettari), le quali non interessano l'area di progetto, in quanto ubicate a circa 0,5 km di distanza dal pozzo più vicino.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

PRESO ATTO che:

- La società Lucignano Pilot Project S.r.l. intende realizzare l'Impianto Pilota geotermoelettrico denominato "Lucignano" nel territorio del comune di Radicondoli, in Provincia di Siena, all'interno dell'area di Permesso di Ricerca Lucignano in accordo con l'art. 9 del D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011.
- L'area del Permesso di Ricerca ha una estensione di 14.76 kmq (figura 1; si veda anche la figura 1 della relazione istruttoria) ed è stata individuata in conformità con le disposizioni di cui all'art. 9 del D.P.R. 27/05/1991 n. 395. L'area confina a sud con il campo ENEL denominato "Travale" ed a nord est con quello denominato "Mensano", entrambi finalizzate allo sfruttamento della risorsa geotermica.

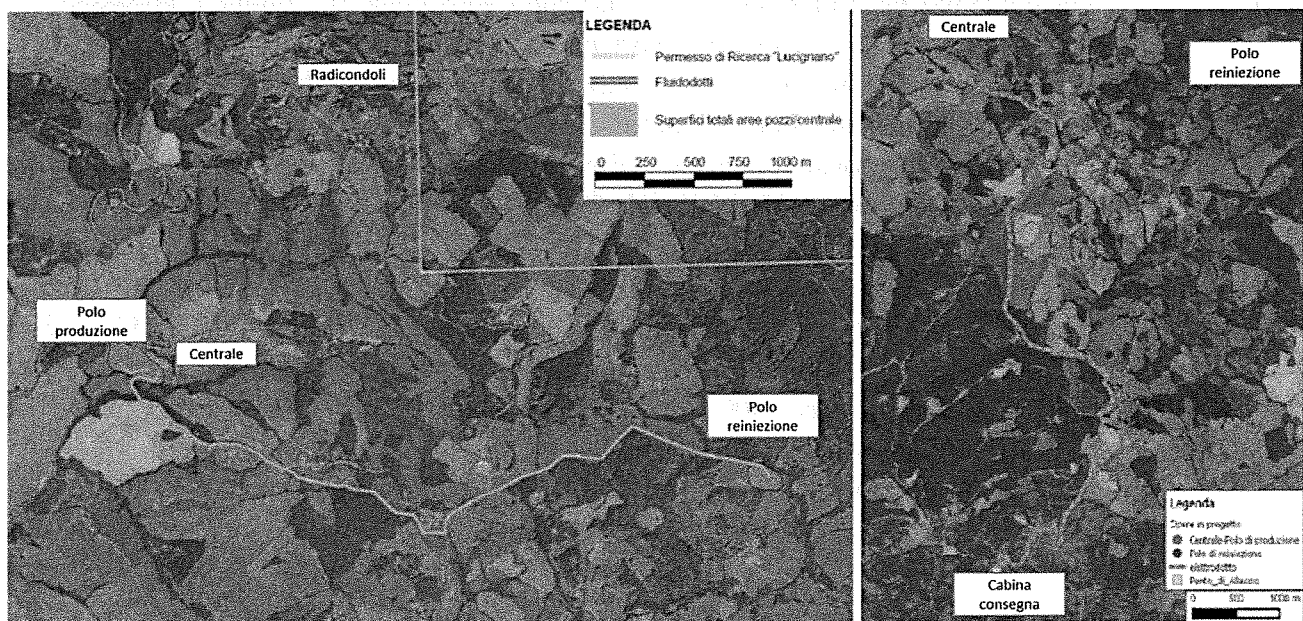


Figura 1 Sinistra: area del permesso di ricerca Lucignano con la centrale ed il polo produzione in un'unica postazione ed il polo di reiniezione ad est collegato alla centrale dal tubidotto. Destra percorso elettrodotta in direzione Nord

- Il progetto "Lucignano" prevede di produrre energia elettrica utilizzando il ciclo ORC (Organic Rankine Cycle) reiniettando i fluidi geotermici utilizzati nelle formazioni di provenienza senza emissioni in atmosfera. Il progetto **non prevede prelievi di calore dal fluido geotermico per usi diversi dalla produzione elettrica** perché nell'area esistono diversi impianti geotermici dell'ENEL (per una produzione totale di 735 MWe) che forniscono ai comuni dell'area il calore necessario alle utenze esistenti nei comuni dell'area
- Nel SIA il proponente stima in 24 MWe, potenza installabile nel sito ipotizzando una coltivazione di 30 anni, la risorsa appare sufficiente a soddisfare le esigenze di un impianto da 5 MWe, obiettivo del presente progetto.

- Il progetto ha ottenuto parere favorevole dal CIRM/MSE, come da comunicazione MiSE del 3 agosto 2012.

PRESO ATTO che le opere previste sono:

- **3 pozzi di produzione** del fluido geotermico, ospitati in un'unica postazione **LCG1**, a 50 metri dall'impianto ORC alla quota di 276m sul livello del mare. Un pozzo è 1 verticale e 2 pozzi sono deviati. I pozzi raggiungono una profondità di circa 3800 dal piano campagna. Quelli deviati, hanno una lunghezza di circa 4.160 metri, con un'inclinazione, che a fondo pozzo, li porta a 600-900m dalla verticale. In merito il proponente osserva:
 - La portata di ciascun dei 3 pozzi è prevista essere di 60 t/h per un totale di 180 t/h
 - Il fluido geotermico salirà sino al piano campagna con la tecnologia di "**gas lift**". Un processo innescato dall'iniezione di gas (azoto) a fondo pozzo che spinge il fluido geotermico verso la superficie. Una volta innescato il processo si automantiene per i gas contenuti nel fluido stesso che risalendo aumentano di volume e abbassano la densità del fluido geotermico portando il livello della piezometrica al piano campagna. Il non utilizzo delle pompe di sollevamento riduce gli autoconsumi e migliora il rendimento dell'impianto
 - Per evitare il deposito di calcio sulle tubazioni il proponente prevede di usare l'inibitore chimico **HYDRODIS GE 0790** che prevede d'iniettare in fondo ai pozzi di produzione.
- **2 pozzi di reiniezione** uno verticale e l'altro deviato ospitati nella postazione **LCG2** a 376 m sul livello del mare, 100 metri al di sopra del polo di produzione; Anche questi pozzi sono ad una profondità di circa 3800 m dal piano campagna.
 - La portata di ciascun dei 2 pozzi è prevista in 90 t/h per un totale di 180 t/h
 - Il proponente prevede di estrarre il fluido ad una temperatura di 180°C e di reiniettarlo a 80°C;
- **Tubazioni** che collegano i pozzi di produzione e reiniezione alla centrale.
 - Le tubazioni di reiniezione hanno la lunghezza prevista di 4067m e sono interamente interrate.
 - Le tubazioni di produzione adiacenti all'area della centrale hanno una lunghezza di 217 metri e sono previste in parte fuori terra e in parte interrate.
 - Il proponente nei chiarimenti presentati nel febbraio 2008 (LWG-DC01-V00) fa presente **i gas contenuti nel fluido geotermico** saranno separati dalla fase liquida all'uscita del pozzo produzione e con una tubazione separata da quella liquida raggiungeranno la centrale e, dopo essere passati attraverso uno scambiatore di calore saranno compressi a 60 bar, raggiungeranno attraverso un tubidotto separato raggiungeranno la postazione LG2 dove saranno reiniettati ad una profondità di 600 m rispetto al piano campagna dove si misceleranno con la fase liquida.
- **Una pompa di circolazione** che permetterà alla fase liquida del fluido geotermico in uscita dall'impianto ORC di superare il dislivello di 100 metri tra la quota dell'impianto e quella del sito di reiniezione. La fase liquida verrà reiniettata "a caduta" nel pozzo di reiniezione.
- **Un compressore** per fase gassosa, che porterà i gas in uscita dalla centrale alla pressione di 60 bar e raggiungerà e li inietterà nel pozzo con un tubo separato da quello usato per la fase

liquida ad una profondità di 600 m rispetto al piano campagna dove le due fasi si misceleranno.

- **Centrale elettrica** basata sul ciclo il **ciclo ORC** (Organic Rankine Cycle) costruita dalla ditta ORMAT, che:
 - al netto degli autoconsumi produrrà una potenza elettrica di 5 MWe
 - utilizzerà una serie di scambiatori di calore (diversi per la fase liquida e gassosa del fluido geotermico) per trasferire calore dal fluido geotermico ad un fluido organico dopodiché il fluido organico sarà reiniettato nella formazione di provenienza.
 - il fluido organico alla temperatura del fluido geotermico si trasforma in vapore, aumentando di volume e pressione sino ad alimentare una turbina collegata ad un alternatore.
 - all'uscita dalla turbina il vapore organico passerà attraverso il preriscaldatore e cederà calore al liquido organico in ingresso all'impianto. Raggiungerà poi gli aerogeneratori, dove condenserà.
 - Una volta tornato liquido, illiquido organico inizierà un nuovo ciclo, passando per il preriscaldatore (in cui preleva calore dal vapore organico), lo scambiatore di calore (in cui preleva calore dal fluido geotermico), si trasforma nuovamente in vapore ed è inviato alla turbina;
- **Elettrodotto** in Media Tensione a 15 kV lungo 5,3 km, che connette l'Impianto ORC con la cabina Enel di Nuova Radicondoli (figura 1 a destra). La linea quasi completamente interrata, sarà costruita per l'80 % lungo la viabilità esistente ed interessa per l'intero percorso il Comune di Radicondoli,

La **vita** prevista dell'impianto è di **25 anni**. Dopo questo periodo, il proponente prevede la sua dismissione che consiste nello smontaggio degli equipaggiamenti e delle strutture, la demolizione delle opere civili e delle tubazioni, la chiusura mineraria dei pozzi produttivi e reiniettivi.

In tabella 1 sono riportati i parametri che caratterizzano l'impianto.

Parametri	UdM	Valore
Potenza termica del fluido estratto (calcolata tra la temperatura del fluido geotermico estratto e la temperatura ambiente)	MWt	49.6
Rendimento totale	%	10
Potenza elettrica netta	MWe	5
Portata di ciascuno dei 3 pozzi produttivi	t/h	60
Portata totale	t/h	180
Temperatura del fluido geotermico	°C	180
Temperatura del fluido geotermico alla reiniezione	°C	80
Potenza termica all'ingresso della turbina	MWt	39.6
Potenza trasformata in energia elettrica	MWe	6.7
Autoconsumi: pompe sollevamento (1000 kWe), areotermi (300 kWe), impianto ORC (430 kWe)	MWe	1.73
Potenza dissipata nell'ambiente attraverso gli areotermi	MWt	32.9
Potenza reiniettata	MWt	10
Ore di funzionamento annuo previste a regime	h	8000
Produzione annua di energia elettrica netta	GWh	40
Quota postazione di produzione	m	276
Quota postazione di reiniezione	m	376
Lunghezza tubazioni di produzione	m	217
Lunghezza tubazioni di reiniezione	m	4.067
Distanza tra pozzi produttivi e reiniettivi	Km	3.3
Profondità verticale dei pozzi produttivi e reiniettivi dal piano campagna	m	3.800
Lunghezza dei pozzi devianti	m	4.016

Spostamento orizzontale dei pozzi deviati	m	700-900
Lunghezza elettrodotto MT interrato	m	9.358

Tabella 1 parametri che caratterizzano l'impianto.

LOCALIZZAZIONE ED ACCESSIBILITA' DELL'IMPIANTO

PRESO ATTO che nella localizzazione dell'impianto il proponente fa presente che esso deve essere costruito all'interno dell'area del permesso di ricerca di Lucignano, riconosciuta dal CIRM, organo tecnico del MiSE, come idonea alla sua realizzazione. Nella ricerca del luogo il proponente dichiara di avere rispettato i seguenti criteri:

- Il rispetto del vincolo dettato dal D.P.R. 395/1991, che impedisce la perforazione entro una fascia di 500 metri dal confine dell'area del Permesso stesso, per evitare interazioni con le aree confinanti;
- L'esclusione delle aree ricadenti all'interno di aree Naturali (SIC, ZPS), quelle soggette a vincolo archeologico, o classificate pericolose dal PAI
- Di aver evitato per quanto possibile aree soggette a vincolo, idrogeologico e idraulico;
- Di essersi tenuto alla massima distanza possibile da edifici, in particolare se abitati, o da opere comunque di apprezzabile pregio architettonico, storico, di utilità sociale, ecc.;
- Di garantire il miglior inserimento paesaggistico;
- Di aver minimizzato gli interventi necessari alla realizzazione dell'impianto e, in particolare, gli sbancamenti e tutto quanto comporta una sostanziale alterazione delle morfologie locali, oltre che opere di regimazione idraulica e/o movimenti di terra consistenti;

PRESO ATTO che in merito all'**alternativa zero** il proponente osserva che l'impianto deve e essere costruito dove esiste la risorsa geotermica e che l'area scelta è stata riconosciuta dal CIRM, organo tecnico del MiSE, come idonea alla realizzazione dell'impianto ed il progetto "congruo per gli aspetti tecnici ed economici" In base ai criteri sopra riportati il proponente ha selezionato due alternative che hanno le caratteristiche sotto riportate (figura pag 114 del SIA):

Criterio	Alternativa 1: lungo la SP 34	Alternativa 2: presso Area pozzi LUCIGNANO 2
Opere necessarie per la realizzazione	L'ubicazione su un'area pianeggiante non comporta alcun intervento invasivo	La necessità di spostare l'impianto verso monte richiede alcuni sbancamenti della collinetta a ridosso dell'area e relativi riinterri
Vicinanza con i pozzi di produzione	In linea di principio è possibile prevedere la realizzazione dei pozzi in adiacenza della stessa area	L'area dei pozzi di produzione è a circa 70 m in linea d'aria
Logistica	L'area è facilmente raggiungibile dalla strada SP 35, con opere estremamente limitate per quanto riguarda gli accessi	L'area è raggiungibile da una strada secondaria caratterizzata da dislivelli e raggi di curvatura significativi. Va detto, peraltro, che tale strada, con inclusione dell'attraversamento del Fosso Lucignano, va comunque sistemata per consentire l'accesso all'Area pozzi 1 in fase di cantiere e di esercizio

Criterio	Alternativa 1: lungo la SP 34	Alternativa 2: presso Area pozzi LUCIGNANO 1
Distanza da zone abitate	Il sito è lontano da nuclei abitati. La zona (privata) del Podere La Ciabatta è a circa 750 m, mentre ad est è presente una abitazione privata a circa 500 m	Il sito è lontano da nuclei abitati. La zona (privata) del Podere La Ciabatta è a circa 800 m, mentre poco sopra il sito, a circa 150 e, rispettivamente, 300 m, sono presenti un capannone agricolo e una abitazione privata
Lunghezza delle pipelines	La lunghezza totale è pari a circa 5.000 m	La lunghezza totale è pari a circa 4.000 m
Impatto paesaggistico	La posizione è nel fondo valle, quindi ben visibile dai rilievi circostanti. In alcuni casi la vista è impedita dalla vegetazione. L'impianto è ben visibile dal ricettore abitativo ad est e dalla strada, la quale rientra tra i punti di vista ritenuti significativi dal PIT. Da Radicondoli la distanza (2.500 m) e la posizione sono tali da non comportare specifici impatti visivi.	La posizione è seminascosta dalla macchia boscata a N-NE e dai rilievi circostanti (la zona corrisponde ad una vallecola locale, nella proprietà che include anche la vicina abitazione a nord-est). Ad eccezione di tale abitazione non si registrano punti di vista significativi, nonostante la distanza da Radicondoli sia pari a circa 1.600 m
Interferenza con aree a rischio idraulico e geomorfologico	L'area è completamente esterna a zone a rischio idraulico e/o geomorfologico	Nell'area è presente una zona a rischio idraulico, che però può essere evitata con il posizionamento più a ridosso della collinetta a nord
Interferenza con aree protette	Nell'area non è presente alcun vincolo di tutela	Nell'area non è presente alcun vincolo di tutela

Il proponente sceglie l'alternativa 2 per il suo minore impatto paesaggistico, la minore lunghezza delle pipeline e perché limita al minimo eventuali espianati e/o rimodellamenti, anche se l'Alternativa 1 risulta di migliore accessibilità.

Pertanto: prevede di realizzare

- **l'impianto ORC** e la postazione **LCG1** con i tre pozzi produttivi in un'area agricola (figura 2 della relazione istruttoria), a circa 1,6 Km a sud dell'abitato di Radicondoli, raggiungibile percorrendo la SP35B "Radicondoli-Casone" in direzione sud, per poi proseguire verso Podere Madonna Olli, Podere Le Costaglie, Fosso Lucignano ed infine una strada bianca appositamente realizzata.
 La centrale in questa locazione risulta seminascosta da una macchia boscata a N-NE e dai rilievi circostanti. Ad eccezione di un'abitazione non si registrano punti di vista significativi, nonostante la distanza da Radicondoli sia di circa 1.600 m;
- la **postazione LCG2**, con i due pozzi reiniettivi, in area agricola, a circa 3,3 Km ad est dalla postazione LCG1 ed a circa 1,2 Km a nord est dal centro abitato di Belforte (località "Casalone"). L'area è raggiungibile percorrendo la SP delle Gallaree, per poi proseguire sulla strada Comunale di Belforte per i Poderi Serre e Casotto;
- le locazioni scelte tendono a **minimizzare la lunghezza del tubidotto** con un tracciato interrato per la parte esterna all'area della centrale che evita, le interferenze con le fasce boscate (figura 3 relazione istruttoria) e due attraversamenti (Fosso Lucignanino e un corso d'acqua non classificato), in sub-alveo.
- Nelle aree interessate dalle opere e quelle attraversate dal tubidotto non sono presenti frane attive e neppure depositi franosi senza indizi di evoluzione come si evince dalla Figura 7-4. della RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA (LCG-RS01-V00) dove è riportato lo stralcio della Carta Geologica scala 1:10000 della Regione Toscana relativo all'area dell'impianto (foglio 29613)

DESCRIZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO

Nel SIA e nei documenti "LCG-RP01-A01-V00" (relazione tecnico mineraria) e LCG-RP01-A12-V00 (Modello geologico numerico) il proponente descrive l'area del permesso di ricerca di

Lucignano che ricade all'interno nel Bacino di Radicondoli, uno dei principali bacini sedimentari medio-tardo-Miocenici della Toscana meridionale delimitato ad oriente dal Middle Tuscan Range ed ad occidente dalle Colline Metallifere. Il bacino di Radicondoli consiste in una depressione tettonica orientata NNW-SSE lunga circa 60 Km e larga 14-18 Km. Questa depressione è stata colmata da sedimenti Miocenici affioranti principalmente nel settore meridionale del bacino e sepolti dai sedimenti Pliocenici del Bacino di Volterra a Nord e dai sedimenti Pliocenici e Villafranchiani a Sud.

Il diffuso Vulcanismo che si è sviluppato nell'area a partire dal Miocene Superiore (6.2-6.8 Ma - Isola d'Elba) sino a quello recente (800 ka), del Monte Amiata e di Radicondoli ha portato ai diffusi corpi magmatici, intrusivi ed effusivi, che si osservano nell'area ed all'alto flusso di calore, che caratterizza la zona Larderello-Travale e, più a sud del Monte Amiata, dove, nel corso degli anni si sono sviluppati i campi geotermici attualmente in coltivazione.

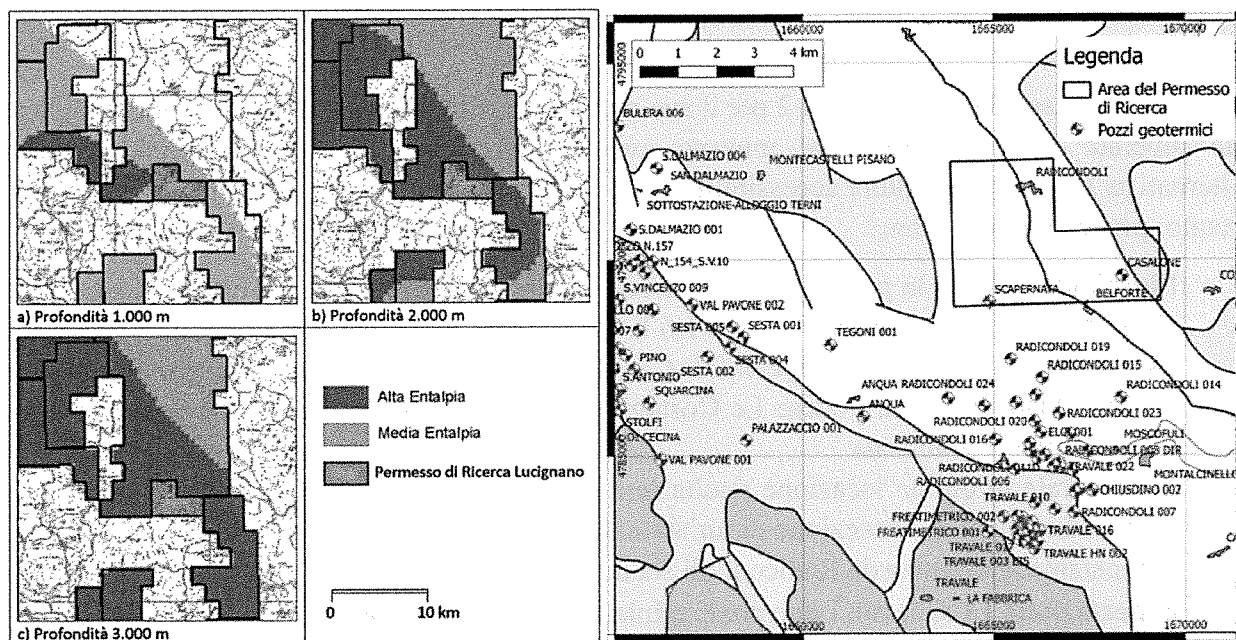


Figura 2 Sinistra: Risorse geotermiche a diverse profondità nell'intorno dell'area del Permesso di Ricerca "Lucignano" (Fonte PAER). Destra: Ubicazione dei pozzi presenti nell'area di progetto che hanno permesso di definire la struttura geologica dell'area (fonte progetto VIDEPIIL)

Nel SIA il proponente presenta una cartina (figura 2) di un'area di 30x30 km attorno al permesso di ricerca che mostra come esso si trovi a ridosso del nucleo "caldo" del sistema geotermico di "Larderello-Travale" (che a profondità di 1.000 ha le temperature delle aree di alta entalpia) dove sono in esercizio numerosi impianti geotermici gestiti da Enel Green Power (Pianacce, Rancia 1 e 2, Nuova Radicondoli). Si tratta di impianti di tipo "convenzionale" (i primi impianti risalgono al 1905) che a differenza dell'impianto oggetto del presente parere hanno scarichi in atmosfera ed una parziale reiniezione dei fluidi estratti. La potenza totale degli impianti ENEL operanti nelle adiacenze dell'area del permesso di ricerca è di circa 735 MWe. Il proponente fa presente che l'elevato interesse dell'area per lo sfruttamento geotermico ha fatto sì che nel corso dell'ultimo secolo essa sia stata oggetto di numerosi studi e pubblicazioni. Per cui essa dispone di

- dati gravimetrici della "carta dell'anomalia di Bouguer" (stralcio "carta gravimetrica d'Italia" 1:250.000, ISPRA); che evidenzia un massimo gravimetrico (32 mGal) ubicato in

corrispondenza del paese di Miemo, che decresce in modo graduale verso Sud- Sud Est raccordandosi al minimo (12-14 mGal) di Volterra (figura 3.11 SIA). Confermando la regolarità del serbatoio lungo la direttrice NNW-SSE,. Un andamento confermato dalle stratigrafie dei pozzi Orciatico 2, Orciatico 3 e Radicondoli 1, che mostrano una profondità quasi costanti del serbatoio intorno ai 1250-1300m

- rilievi sismici 2D e 3D eseguiti da ENEL nel corso dell'esplorazione dell'area di Travale-Radicondoli;
- dati della "carta magnetometrica" reperiti dalla documentazione del Permesso di Ricerca per idrocarburi denominato "Volterra" di AGIP presente nel progetto VIDEPI che mostrano due massimi magnetometrici allineati anch'essi su una direzione NWSE (figura 3-16 del SIA).
- dati delle composizioni chimiche estrapolati dalle analisi sui fluidi idrotermali captati in alcuni pozzi geotermici dell'area; che permettono di classificare le acque del serbatoio come clorurato-solfato alcaline (sodiche), che indicano come i fluidi del serbatoio geotermico oltre ad aver interagito con il Calcere Cavernoso, hanno interagito con le formazioni metamorfiche (filladi) del basamento Paleozoico, che viene comunemente rinvenuto nei sondaggi geotermici dell'area. Da cui si rileva la seguente composizione del fluido geotermico.

Analisi chimiche rappresentative dei fluidi attesi

Campione	pH	TDS (mg/l)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Li ⁺	NH ₄ ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	SO ₄ ²⁻	SiO ₂	B	CO ₂ wt.%
1	7.10	2061	322	59	161	34.5	0.98	2.07	550	281	<ld	490	150	5	5.1

<ld = minore del limite di detezione

- dati stratigrafici dei numerosi pozzi scavati nell'area sono discussi dal proponente nel documento LCG-RP01-A01-V00" (relazione tecnico mineraria). Dei 7 pozzi più significativi viene presentata la stratigrafia (figura 3.1f del modello geologico) da cui il proponente evince la continuità strutturale dell'area in quanto:
 - il pozzo "Casalone" che si trova all'interno dell'area del permesso di ricerca nelle vicinanze della locazione di reiniezione LCG 2 ; incontra il Calcere Cavernoso ad una profondità di 820 m dal p.c. per uno spessore di oltre 650 m il
 - procedendo verso Ovest- Sud Ovest il pozzo "Scapernata" anch'esso all'interno dell'area del permesso di ricerca 1000 metri a sud del polo di produzione; incontra il Calcere Cavernoso ad una profondità di 1685m dal p.c. per uno spessore di 200 m.
 - Più a sud a poco più di un chilometro dall'area del permesso i pozzi Radicondoli 14, 15, 19D, 21 e 22, incontrano il tetto del serbatoio a profondità comprese tra i 1700 ed i 1900 m evidenziando la continuità della struttura tra la parte meridionale e quella settentrionale.

Il proponente nel fa presente che l'insieme di questi dati permette di definire:

- La conformazione geologica dell'area del progetto che è caratterizzata da un serbatoio geotermico che, muovendosi verso est (verso la reiniezione), è sempre più superficiale, fino ad affiorare a circa 7 km ad est del pozzo di reiniezione, (figura 3)

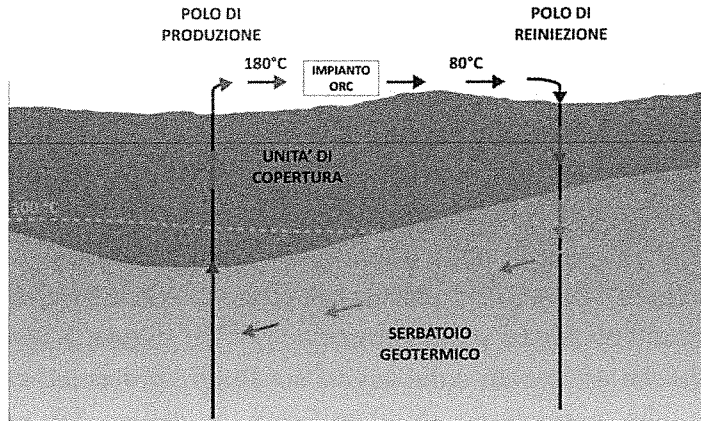


Figura 3: Sezione idrogeologica semplificata passante per i pozzi di progetto in cui è visibile la differenza di quota del top del serbatoio geotermico e di temperature tra il polo di produzione e quello di reiniezione. Da "LCG-DC01-V00" (Chiarimenti sui documenti integrativi),

- La stratigrafia dell'area che riprende quella della toscana meridionale riportata (figura 6 relazione istruttoria da Batini et al 2003).
- La distribuzione della temperatura e della pressione all'interno dell'adiacente area di Travale è ricostruita figura 4 facendo riferimento al lavoro di Romagnoli et al. (1994 e 2010) figura 4, utilizzando i dati dei pozzi presenti nell'area oltre alle carte dell'andamento delle temperature nel sottosuolo presenti nell'Inventario delle Risorse Geotermiche Nazionale.

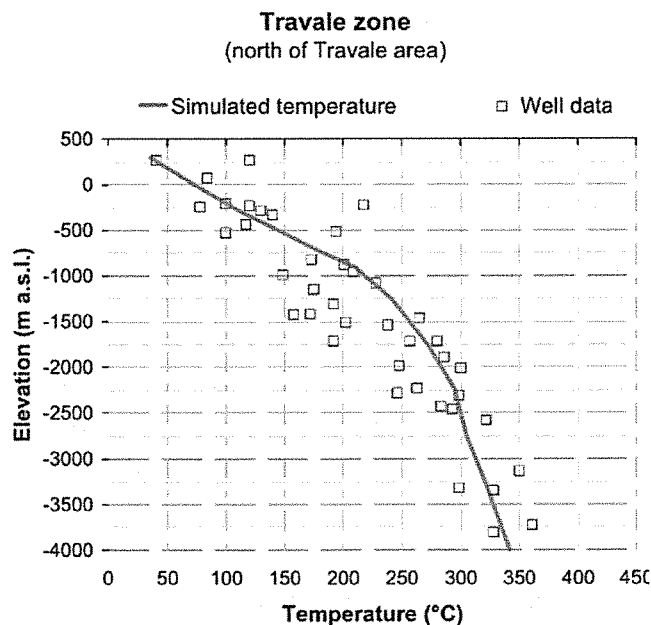


Figura4: Profili di temperatura per l'area di Travale (Romagnoli et al. 1994)

- Nella seguente scheda è riportata la misura eseguita da ENEL della pressione all'interno del pozzo Casalone adiacente al polo di reiniezione LCG2. La scheda mostra che alla profondità di 1100 metri la pressione è di soli 50 bar (mentre quella di una colonna d'acqua di pari altezza sarebbe di 110 bar) rendendo così possibile la reiniezione a caduta della fase liquida del fluido geotermico.

SERBATOIO/ACQUIFERO DEL POZZO (SERB)

NOME DEL POZZO CASALONE CHIAVE P.T. 40

CARATTERISTICHE DEL SERBATOIO (SEDEFL)

SERBATOIO: Potenziale Provato FORMAZIONE BRECCIA ANIDRITI E DOLOMIE + FORM. BOCCHIGLIANO

PROFONDITÀ ('): da (m) 1082,70 a (m) 1952,80 rif. a: p.c. T.R. NET PAY (m) _____

TIPO: Confinato Semiconfinato Non confinato SFRUTTATO: sì no TIPO DI PERMEABILITÀ: Primaria Secondaria mdarcy darcy

CONDUTTIVITÀ IDRAULICA E Unità di misura: m/s cm/s PERMEABILITÀ INTRINSECA E Unità di misura: cm² m²

COEFFICIENTE DI IMMAGAZZINAMENTO E Unità di misura: m/m m/bar m/MPa m/kgcm⁻³ POROSITÀ (%) _____

TRASMISSIVITÀ E Unità di misura: m/s cm/s CAPACITÀ PRODUTTIVA E Unità di misura: darcy-m m³

INTERFACCIA ACQUA DOLCE/SALATA (INTSAL)

PROFONDITÀ (') (m) _____ rif. a: p.c. T.R. FONTE: Mburn diretta Sondaggio elettrico Sondaggio elettr. verticale CONCENTRAZIONE LIMITE _____ Unità di misura: ppm g/l

PRESSIONE DI CHIUSURA A BOCCA POZZO (PRCHBP)

DATA 22/06/87 TIPO DI FLUIDO: Liquido Vapore/Gas PRESSIONE ASSOLUTA: Stabilizzata Fluttuante 41,20 Unità di misura: MPa bar kg/cm²

PORTATA MASSIMA EROGABILE (PTMAX) DATA _____ PORTATA: Somata Misurata Unità di misura: l/s kg/s m³/s kg/h

INDICE DI PRODUTTIVITÀ (IPROD) DATA _____ INDICE: ΔQ/Δp ΔQ/Δh Unità di misura: m³/(dMPa) m³/(hbar) m³/(hMPa) m³/(hkgcm⁻²) l/(hbar) l/(hkgcm⁻²) m³/(hbar) m³/(hkgcm⁻²)

PROFILO STATICO (PFSTAT)

DATA	PROFONDITÀ (') (m) rif. a: <input checked="" type="checkbox"/> p.c. <input type="checkbox"/> T.R.	TEMPERATURA (°C)	DATA	PROFONDITÀ (') (m) rif. a: <input checked="" type="checkbox"/> p.c. <input type="checkbox"/> T.R.	PRESSIONE ASS. in MPa <input checked="" type="checkbox"/> bar <input type="checkbox"/> kg/cm ²	DATA	LIV. STATICO (') (m) rif. a: <input type="checkbox"/> p.c. <input type="checkbox"/> T.R.
24/06/86	1100	90	24/06/86	1100	50,90		
" / " / "	1200	97	" / " / "	1200	55,60		
" / " / "	1445	103	" / " / "	1445	78,60		

** Misurata/o sul percorso del pozzo.

Dall'insieme delle informazioni disponibili il proponente delinea l'assetto tettonico-stratigrafico dell'area (tabella 2)

da (m p.c.)	a (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore medio (m)	T tetto (°C)	T base (°C)
0	1200-1600	Neogene+Unità Liguri	1200-1600	15	100-160
1200-1600	1600-2000	F. Anidriti di Burano	450-500	100-160	125-170
1600-2000	6000	Basamento metamorfico	4000-4350	125-170	350

Tabella 2: assetto tettonico stratigrafico dell'area del permesso di ricerca Lucignano.

Basandosi su quanto pubblicato Della Vedova et al. (2007) e Romagnoli et al. (2010), Enel (2009); Bellani & Gherardi (2009 e 2013); Magro et al. (2009) assume per i parametri Petro fisici delle varie tipologie di rocce i valori di Tabella 3.

Unità	Permeabilità k	Porosità	Densità	Calore specifico
	m ²	%	kg/m ³	J/kg°C
Unità di copertura	5*E ⁻¹⁷	10	2400	1000
Anidriti di Burano	5*E ⁻¹⁵	2	2700	1000
Basamento metamorfico	1*E ⁻¹⁵	1.5	2600	1000

Tabella 3: i parametri petrofisici delle tipologie di rocce che costituiscono il serbatoio geotermico

MODELLIZZAZIONE NUMERICA DEL SERBATOIO GEOTERMICO

Nel documento "LCG-RP01-A12-V00" (modello geologico numerico) il proponente presenta un modello del serbatoio geotermico attraverso cui valuta gli effetti introdotti nel tempo dalla coltivazione del campo geotermico. Lo studio si sviluppa secondo i seguenti punti.

A) Realizzazione del modello del serbatoio nello stato in cui si trova oggi, prima della coltivazione del campo geotermico (stato imperturbato). Per la realizzazione del modello il Proponente:

1) considera un volume di 441 di km³ definito da:

- un area di 7 km x 7 km con al centro l'area del permesso di ricerca ad alcuni dei pozzi scavati da Enel
- uno spessore di 9 km

2) discretizza il volume in 33.750 celle, di varie dimensioni a seconda della distanza dai pozzi in progetto, e con un ~~volume~~ minimo di 36 metri di lato (figura 9 relazione istruttoria)

3) Come condizioni al contorno per la modellazione numerica assume:

- una temperatura di 15 °C per (quella media dell'area) come temperatura della parte superiore del volume modellato;
- una temperatura di 350 °C per la base del volume modellato
- Divide il serbatoio nei 3 strati rappresentati in figura 9 a cui attribuisce i valori riportati in tabella 3.

4) Con le condizioni al contorno sopra riassunte, utilizza il codice TOUGH2 (che permette di stimare gli scambi di massa e di calore di miscele di gas e liquidi di varie specie chimiche, che si muovono all'interno di un mezzo poroso di permeabilità assegnata) per calcolare la distribuzione di pressione e temperatura che si produce all'interno del serbatoio geotermico e dichiara di trovare una distribuzione di temperatura in accordo con quelle misurate nei pozzi ubicati nell'area.

5) Definisce le distribuzioni di temperatura e pressione, così trovate, come lo *stato imperturbato*: lo stato del serbatoio così come è oggi prima dell'inizio della coltivazione. La rispondenza tra le temperature misurate e calcolate dal modello è considerata la validazione del modello (figura 5)

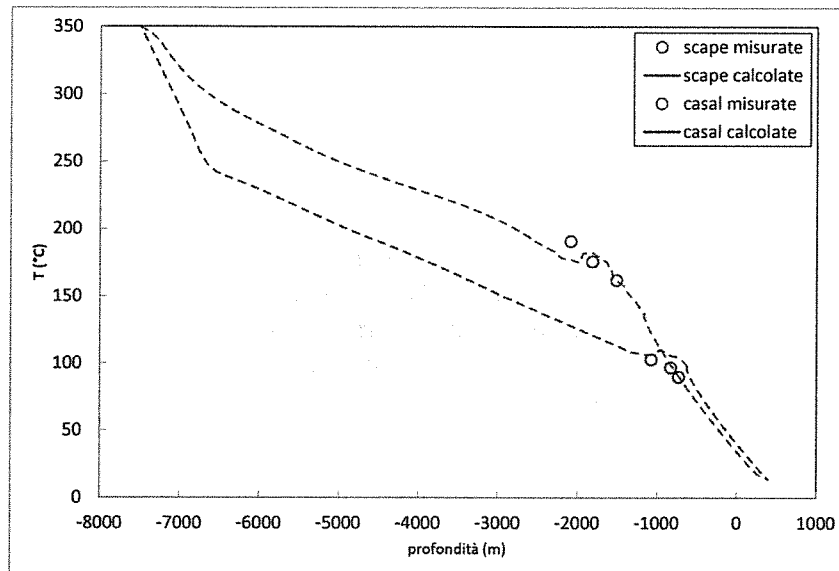


Figura 5 Temperature misurate e calcolate nei pozzi Casalone (che è nelle adiacenze del polo di reiniezione). La figura è contenuta nell' integrazione volontaria prot DVA0002312.18-06-2018 che corregge quella contenuta nella documento LCG-RP01-A12-V00)

B) Effetti introdotti nel serbatoio dalla coltivazione del campo geotermico

Per vedere gli effetti nel tempo prodotti dalla coltivazione del campo, il Proponente

- 1) Introduce, nel modello del serbatoio descritto dallo "stato imperturbato", i 3 pozzi di produzione ed i 2 di reiniezione, con la portate previste dal progetto 180t/h in totale per la produzione e la reiniezione
- 2) Fa girare il codice TOUGH2 per 30 anni (la vita prevista per la coltivazione del campo geotermico è 25 anni) alla fine del quale trova che (figura 8 relazione istruttoria):
 - o attorno ai pozzi di produzione, si ha una riduzione di pressione di circa 1,5 bar ed un aumento di temperatura di circa 1 °C;
 - o attorno ai pozzi di reiniezione, si ha un aumento di pressione di circa 1 bar raggiunto dopo circa 4 anni, e mantenuto per tutto il periodo di coltivazione dell'impianto. Si raggiunge una riduzione di temperatura di 3,5 gradi.
- 3) valuta che gli effetti indotti dall'esercizio dell'impianto, si esauriscono ad una distanza di circa 200 dall'asse di ogni singolo pozzo e che i volumi perturbati riferiti ad una variazione di -1 °C è di circa $2.4 \cdot 10^8 \text{ m}^3$.
- 4) Utilizza il codice TOUGH2 per valutare la quantità di fluidi che migrano dai pozzi di reiniezione a quelli di produzione, e trova che a regime la portata tra i due domini è 420 t/h, che corrisponde al 90 % di quella di progetto (460 t/h). (figura 9 relazione istruttoria)

SCAVO DEI POZZI

PRESO ATTO che per lo scavo dei pozzi

- Avverrà mediante uno scalpello rotante e i detriti prodotti 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;
- il fango sarà costituito da una miscela di acqua e **bentonite**, tutti materiali non tossici;

- Quando la temperatura della formazione supererà i 60-70°C, si dovranno aggiungere degli **additivi ai fanghi** per elevarne la viscosità (che diminuisce con la temperatura) e migliorarne la capacità di trasporto dei detriti. L'inibitore utilizzato sarà Hydroids della Bzzetto group di cui il proponente presenta la scheda tecnica nella risposta alle integrazioni (LCG-RP01-A11-VOO), un materiale non tossico, non irritante al contatto con la pelle, non infiammabile.
- il fango una volta risalito in superficie assieme ai detriti di perforazione (**cuttings**), 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; I detriti saranno trasferiti in una vasca di raccolta per poi essere smaltiti come rifiuto secondo le norme di legge. Il proponente prevede che alla fine della fase di perforazione dei 5 pozzi saranno prodotti **3.228 m³ di detriti** e **3.020 m³ di fango** che dovranno essere avviati a discarica
- Dai detriti di perforazione verranno prelevati i campioni da sottoporre ad analisi mineralogica per definire la stratigrafia del pozzo.
- 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. Questa operazione è chiamata **casing**;
- Per i pozzi di produzione si prevede una serie di 4 tubazioni di diametro decrescente montate l'una all'interno della dell'altra.
 - 1° casing: Φ 30" fino a una profondità di 35 - 40 m;
 - 2° casing: Φ 20" fino a una profondità di 600 m;
 - 3° casing: Φ 13" 3/8 fino a una profondità di circa 1.500 m;
 - 4° casing: Φ 9" 5/8 fino a una profondità di circa 2.500 m;
 - Lo scavo successivo sarà fatto con uno scalpello Φ 8"1/2 che arriverà sino a 3800 metri di profondità. Il proponente non prevede di mettere un casing, in quest'ultima parte del pozzo perché il Proponente ritiene che le rocce del serbatoio carbonatico siano sufficientemente stabili da non avere bisogno di un casing.

Nel caso dei pozzi devianti lo scavo sarà verticale per i primi 1500 metri per poi procedere con l'angolazione voluta.

- Per i pozzi di reiniezione si prevedono una serie di 4 tubazioni di diametro decrescente montate l'una all'interno della dell'altra.
 - 1° casing: Φ 30" fino a una profondità di 35 - 40 m;
 - 2° casing: Φ 20" fino a una profondità di 200 m;
 - 3° casing: Φ 13" 3/8 fino a una profondità di circa 850 m;
 - 4° casing: Φ 9" 5/8 fino a una profondità di circa 1700 m;
 - Lo scavo successivo sarà fatto con uno scalpello Φ 8"1/2 che arriverà sino a 3800 metri di profondità. Non sarà messo nessun casing, perché il Proponente ritiene che le rocce del serbatoio carbonatico siano sufficientemente stabili da non avere bisogno di un casing.

Nel caso dei pozzi devianti lo scavo sarà verticale per i primi 1700 metri per poi procedere con l'angolazione voluta.

- la perforazione dei pozzi durerà:

- 114 giorni circa per il pozzo produttivo verticale (sino a profondità di 3.800 m) e 132 giorni circa per quelli deviati (sino a profondità di 4.016 m);
 - 108 giorni circa per il pozzo reiniettivo verticale (sino a profondità di 3.800 m) e 132 giorni circa per quello deviato (sino a profondità di 4.176 m).
- Prevede di realizzare una serbatoio di 2.547 m³ in ciascuna postazione, che rappresenta la *riserva idrica* da utilizzare in caso di perdite improvvise di fluidi.

PRESO ATTO che il proponente in merito all'**acqua necessaria alla perforazione dei pozzi:**

- Prevede i seguenti consumi d'acqua:
 - **60 m³/giorno** (2,5 m³ /h, 0.7 l/s) in regimi normali e **60 m³/h** in regime di perdita di circolazione. Prevede una portata di **60 m³/h** (16.7 l/s) per un periodo massimo di 20 giorni non consecutivi e di **40 m³/h** (16.7 l/s) per 76 giorni.
 - nella fase finale di perforazione dei pozzi 8"1/2 prevede assorbimenti e/o perdite di circolazione fino a **960 m³/g** (60 m³/h (16.7 l/s) per 16 ore/giorno, per 20 giorni) nei livelli di anidriti, brecce e dolomie e fino a **720 m³/g** (40 m³/h (16.7 l/s) per 16 ore/giorno, per 20 giorni).
 - I consumi totali saranno:
 - *polo di produzione*: **710 m³** per la preparazione dei fanghi del pozzo verticale e **723 m³** per ognuno dei pozzi deviati;
 - *polo di reiniezione*: **473 m³** per la preparazione dei fanghi del pozzo verticale e **495 m³** per il pozzo deviato;
- l'acqua necessaria allo scavo sarà prelevata da un serbatoio di 2.547 m³ realizzato in ciascuna postazione, che rappresenta la *riserva idrica* dell'impianto. Tale riserva garantisce alla portata massima di 16.67 l/s (60 m³/h) un'autonomia di 42,5 ore. Il serbatoio sarà alimentato:
 - dall'acqua piovana che cade nell'area dell'impianto, che raggiunge la vasca mediante opportune canalizzazioni.
 - dall'acquedotto locale e/o da un pozzo ubicato in località Fiumarello (gestito dall'acquedotto del Fiora), attraverso un acquedotto temporaneo costituito da una condotta fuori terra che connette il pozzo alle postazioni di perforazione. Quest'ultimo ha una produttività di 21 l/s (75,6 t/h), sufficiente a sostenere le portate richieste (60 t/h), che il proponente dichiara potrà essere fatto senza compromettere eventuali variazioni stagionali (periodo estivo);
- L'approvvigionamento dal pozzo ubicato in località Fiumarello avverrà mediante un **acquedotto temporaneo** costituito da una tubo in pead DN110 PN1 fuori terra che connette il pozzo alle postazioni di perforazione descritta nel documento LGC-RP01-A09-VOO fa presente che:
 - la condotta avrà un tratto principale di 5,3 km che conetterà con l'abitato di Bellavista (differenza di quota 120 m), da dove si dipartono in due rami per il *polo di produzione* (2 km) ed il *polo di reiniezione* (1,7 km);
 - Avrà due stazioni di rilancio dotate di pompe da 25 kW. La prima (SR1) ubicata lungo la SP 107, circa 500 m prima dell'incrocio con la SP delle Galleraia alla quota di 378 m s.l.m.; la seconda (SR2) ubicata lungo la SP delle Galleraia, in località Bellavista, a 463 m s.l.m.;
 - La sua realizzazione non comporterà il taglio di alberi e gli attraversamenti stradali saranno eseguiti in interrato.

PRESO ATTO che al temine della perforazione del pozzo il proponente dichiara di voler eseguire le seguenti prove:

- *prove di iniettività*, finalizzate alla valutazione della capacità di produzione;
- *prove di breve durata*, finalizzate alla caratterizzazione chimico-fisica del fluido geotermico ed alla definizione della portata del pozzo e della temperatura dei fluidi;
- *prove di lunga durata*, finalizzate alla caratterizzazione della produttività dei pozzi in condizioni di produzione prolungata, alla stima della reale potenzialità della risorsa ed alla verifica della sostenibilità di coltivazione nel tempo;

PRESO ATTO che in caso di **esito negativo** delle prove di reiniezione, si procederà alla **chiusura mineraria** dello pozzo che prevede di:

- riempire il foro con diversi elementi¹ posti a varie profondità lungo le tubazioni. Creando così un isolamento che impedisce ogni risalita dei fluidi endogeni verso la superficie;
- rimuovere tutte le strutture di superficie (valvole di testa pozzo e tutte le opere in calcestruzzo) senza pregiudicare l'efficacia dell'isolamento dei fluidi endogeni rispetto alla superficie;
- ripristinare l'area circostante nelle condizioni originarie con l'eliminazione di ogni infrastruttura..

PRESO ATTO che in caso di **esito positivo** delle prove di reiniezione, i pozzi saranno utilizzati per la produzione di energia e saranno pertanto:

- mantenute le seguenti opere:
 - una valvola testa pozzo, alta 1.5 m dal p.c.
 - l'area attorno alla testa pozzo cintata con una rete alta 2.0 m.
- rimosse:
 - l'area cementata della postazione utilizzata per la perforazione del pozzo;
 - la vasca in c.a. (12,4 x 6,6 e alta 0,85 m) per lo stoccaggio del gasolio per i motori dell'impianto di perforazione e per l'olio lubrificante.
- riprofilate e rese fertili le superficie circostanti con la posa in opera di uno strato di terreno vegetale; che sarà poi rinverdito e cespugliato con essenze locali.

CONSIDERATO e **VALUTATO** insufficiente quanto descritto dal proponente nel SIA per la caratterizzazione dei pozzi si ritiene il proponente debba chiarire con maggior dettaglio le prove che intende eseguire per caratterizzare i singoli pozzi specificando la loro durata, la stima delle emissioni acustiche e in atmosfera, indicando come si prevede di mitigarle e di monitorarle. Il piano dovrà prevedere la caratterizzazione dei pozzi di reiniezione durante la quale si dovrà dimostrare la loro capacità di assorbire i flussi previsti dal progetto. Solo dopo l'esito positivo di queste prove si potrà di passare alla costruzione delle altre parti dell'impianto (centrale, pozzi di reiniezione, fluidodotto ed elettrodotto).

¹ *Tappi di cemento*: tappi di malta cementizia inseriti nel pozzo per chiudere i diversi tratti del foro;

Squeeze: iniezione di malta cementizia in pressione verso le formazioni tramite "cement retainer" per chiudere gli strati attraversati durante le prove di produzione;

Bridge plug: tappi meccanici fatti scendere nel pozzo con le aste di perforazione e fissati con cunei alla parete della colonna di rivestimento. Un packer si espande contro le pareti della colonna isolando la zona sottostante da quella superiore;

Fluidi di perforazione: vengono immessi nelle sezioni libere del foro, tra un tappo e l'altro, per controllare le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei bridge plug.

PRESO ATTO che in merito alla sicurezza nella fase di perforazione dei pozzi il proponente prevede:

- D'istallare a testa pozzo una valvola Blow Out Preventer (BOP) a comando idraulico, azionabile a distanza, che permette di chiudere il pozzo pur permettendo il passaggio al suo interno delle aste di perforazione, in modo bloccare, in qualsiasi condizione di lavoro, l'eventuale risalita del fluido geotermico o del gas;
- di dotare l'impianto di perforazione di un sistema di rilevazione del gas (CO₂, H₂S e CH₄), con sensori dislocati nell'area che dia un segnale di allarme ottico ed acustico ogni volta che uno dei sensori raggiunge per uno dei gas il valore di soglia indicato dalle norme ACGIH (*American Conference of Governmental and Industrial Hygienist*), per cui una persona può stare esposta senza conseguenze per 8 ore /giorno e 40 settimanali (5000 ppm per CO₂, 1 ppm per H₂S e 1000 ppm per CH₄). Quest'ultimo non è tossico, il limite è dato per il rischio d'incendio/esplosione;
- d'istallare una serie di maniche a vento che permetteranno al personale addestrato (D.Lgs. 81/08) di conoscere, in quale direzione recarsi in caso di fuoriuscita del gas;
- d'adottare tutte le norme in vigore che regolano l'attività di perforazione e le prove di produzione dei pozzi (D.Lgs. n. 624/96).

PRESO ATTO che nel documento LCG-IN01-V00 della risposta alla richiesta d'integrazione si evidenzia che:

- il fluido organico scelto (**trans-1-Chloro-3,3,3-trifluoropropene**, commercializzato dalla Honeywell con il nome **Solstice® ZD, Solstice® 1233zd(E)**, di cui presenta la scheda tecnica non presenta caratteristiche d'infiammabilità;
- il fluido geotermico non presenta elementi chimici di particolare pericolosità, se non quelli legati ai gas incondensabili (CO₂, H₂S e CH₄) che verranno isolati all'interno delle tubazioni e monitorati
- il fluido geotermico e quello di lavoro saranno contenuti in un sistema chiuso in cui verranno costantemente misurati temperatura e pressione, al fine di individuare eventuali rilasci accidentali;
- il proponente ritiene che il fluido geotermico, il fluido organico, gli inibitori previsti per prevenire il fenomeno dello *scaling* e gli additivi utilizzati in fase di perforazione non determinano l'assoggettamento alla normativa Seveso (ex D.Lgs. 105/2015).

PRESO ATTO che il proponente osserva che i terreni di copertura del serbatoio geotermico sono a componente argillosa e argillitica (neogene + unità liguri), non ritiene quindi che vi sia un rischio d'interferenza con gli acquiferi superficiali. In merito al **rischio di Contaminazione della Falda** nella fase di perforazione dei pozzi, e di gestione dell'impianto il proponente fa presente che:

- la perforazione del tratto superficiale del pozzo verrà condotta con le stesse tecniche di perforazione dei pozzi per la ricerca di acqua, utilizzando un tubo guida fino alla profondità variabile di 30-50 m, il cui scopo è di evitare qualsiasi collegamento, con il terreno circostante;
- la contaminazione delle falde superficiali da parte del fluido geotermico nella fase di esercizio è esclusa per il tipo di tubaggio adottato nel casing che prevede:
 - Un sistema multiplo di tubazioni concentriche;
 - L'impiego di tubi esenti da difetti meccanici o metallurgici;
 - La cementazioni fatta controllando attraverso la centratura delle tubazioni, la regolarità dell'intercapedine, la risalita del cemento fino a bocca pozzo, realizzando

così, una cementazione regolare che riempie l'intera intercapedine tra tubazione e parete di roccia o di altra precedente tubazione.

FLUIDIDOTTI E POMPE DI CIRCOLAZIONE

PRESO ATTO che i pozzi produttivi LCG1 e reiniettivi LCG2 sono connessi all'impianto ORC con tubazioni per il trasporto del fluido geotermico con le fasi gassosa e liquida tra loro separate con tubazioni che hanno le seguenti caratteristiche

ID	Lunghezza (m)	Diametro nominale (mm)	Portata (t/h)	Temperatura (°C)
LCG1	217	DN500	180	180
LCG2	4.067	HDPE 80 (fase liquida) HDPE 30 (fase gassosa) Racchiuse in tubo di camicia DN200 (315 esterno)	180	80

Caratteristiche delle tubazioni previste.

Le tubazioni che trasportano il fluido geotermico saranno due; una per la fase liquida e ed una per quella gassosa le caratteristiche delle tubazioni sono riportate nella soprastante tabella. Esse saranno affiancate da un cavo in PVC da 90 mm in cui saranno alloggiati un cavo in fibra ottica ed un cavo di potenza per il controllo e l'alimentazione delle apparecchiature testa pozzo.

In merito al fluididotto il proponente osserva:

- Le tubazioni che vanno dal *polo di produzione* LCG1 alla *centrale* saranno in parte interrate a profondità di 1 metro e in parte fuori terra, sostenute da sostegni alti 0.5 m, posizionati ad una distanza massima di 10÷12 metri.
- Le tubazioni che vanno dalla *centrale* al *polo di reiniezione* LCG2 lunghezza pari a 4.067m saranno interrate per tutto il percorso e saranno contenute all'interno di un tubo in PEAD del diametro di 200 mm. Nel percorso interrato le tubazioni incontrano la strada provinciale delle Gallaraie e i tubi dell'impianto di teleriscaldamento del comune di Radicondoli. Per ciascuna interferenza il proponente presenta una scheda con l'identificativo ID1 e ID2 (documento LCG-IN01-V00 della risposta alla richiesta d'integrazione)
- nel documento LCG-IN01-V00, il proponente fa presente che le operazioni di scavo delle tubazioni saranno condotte in modo da mantenere inalterate le condizioni pedologiche delle aree interessate; senza modificare il livello di permeabilità, orizzontale e verticale, preesistente.
- Sulle tubazioni ci sarà un **sistema di controllo perdite**, che rileva un aumento dell'umidità all'interno del rivestimento dovuto ad eventuali perdite, che attiva un segnale di allarme
- L'impianto sarà dotato di:
 - una **pompa di circolazione** di tipo centrifugo, per la fase liquida del fluido geotermico che gli permetterà di superare il dislivello tra la quota dell'impianto e quella del sito di reiniezione dove sarà reiniettata "a caduta" nei pozzi di reiniezione, senza nessuna sovrappressione.
 - un **compressore** per i gas che permetterà di reiniettati ad una profondità di 600 m, ad una pressione di 60 bar, dove si misceleranno con la fase liquida.

CENTRALE ELETTRICA

PRESO ATTO che in merito al sito in cui sorgerà la centrale il proponente nel documento "LCG-RS01-V00" presenta un'indagine geologica, geomorfologica e idrogeologica da cui si evince che

- L'area è caratterizzata una coltre detritica derivante dalle attività agricole e da processi gravitativi; osserva che lungo il taglio della strada bianca che conduce dalla Strada

Provinciale al Podere le Costaglie; sono stati rinvenuti alcuni affioramenti costituiti da gessi afferenti alla litofacies RAQ.

- non ci sono segni di dissesto profondi Sono presenti forme ondulate, sia concave che convesse, che interessano la parte più superficiale del suolo, a testimonianza della presenza di fenomeni di rimobilizzazione superficiale (soliflusso o creeping).

PRESO ATTO che il proponente dichiara che l'impianto ORC e tutte le strutture annesse occuperà una superficie complessiva di 4397.5 m2. Che prevede di utilizzare le seguenti materie prime:

Materiale	u.m.	quantità
Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	mc	801
Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	mc	267
Calcestruzzo magro	mc	113
Calcestruzzo C20/25	mc	620
Ferro per armatura	ton	93
Prefabbricati per cunicoli	cad.	26
Casseratura	mq	606
Tessuto non tessuto	mq	4397
Recinzione	ml	264
Tubazioni e sottoservizi	ml	110
Pozzetti in cls	cad.	18
Chiusino in ghisa per chiusini	cad.	18
Canaletta in cls (mezzo tubo)	ml	548

In merito osserva che il calcestruzzo sarà consegnato pronto all'uso in betoniera.

PRESO ATTO che l'impianto utilizza il **ciclo termodinamico Rankine ORC** (Organic Rankine Cycle) che massimizza il rendimento termodinamico nei sistemi di media entalpia. Lo schema di funzionamento prevede

- di separare a testa pozzo la fase liquida dal vapore e dai gas incondensabili (che sono il 10% in peso del peso del fluido geotermico) e attraverso una serie di scambiatori di calore (diversi per la fase liquida e quella gassosa) trasferire il calore al fluido organico.
- Durante il passaggio dei vapori attraverso lo scambiatore di calore parte di essi condenseranno e verranno pertanto trasferiti al circuito della fase liquida.
- Il fluido organico così riscaldato dal fluido geotermico evapora aumenta di volume e alimenta una turbina collegata ad un alternatore che produce 6,73 MWe.
- Il calore residuo del vapore organico in uscita dalla turbina, verrà utilizzato per preriscaldare il liquido organico in ingresso all'impianto. Il vapore sarà poi inviato ad un condensatore raffreddato ad aria, dove tornerà liquido. Sarà poi inviato agli scambiatori di calore per un nuovo ciclo.
- La fase liquida e gassosa del fluido geotermico in uscita dalla centrale raggiungono separatamente il polo di reiniezione dove, come si è già osservato, la fase liquida sarà reiniettata a caduta quella gassosa sarà compressa e reiniettata con un tubo separato sino ad una profondità di 600m.
- il fluido organico che il proponente prevede di usare è il **trans-1-Chloro-3,3,3-trifluoropropene**, commercializzato dalla Honeywell con il nome **Solstice® ZD, Solstice® 1233zd(E)**, un gas che non infiammabile

COMPONENTI AUSILIARI

PRESO ATTO che il proponente prevede d'installare i seguenti **componenti ausiliari**:

- **sistema di controllo**, che permette di gestire in remoto l'intero impianto. È comunque prevista la presenza presso l'impianto di quattro persone suddivise in turni di otto ore addestrate alla gestione di eventuali malfunzionamenti;
- Sarà realizzato un edificio contenete:
 - **quadri controllo macchine** che consentono il controllo dell'impianto sia in remoto che da parte degli operatori presenti sul posto;
 - **locale tecnico**: dove sono contenuti gli utensili necessari per la manutenzione ordinaria;
 - **locali accessori** adibiti alla permanenza degli operatori, comprendenti camera da letto e bagno;
 - **quadri elettrici per la consegna dell'energia alla rete**: un edificio contenente quadri controllo macchine; locale tecnico; quadri elettrici; locale ENEL; locale misure; locali accessori; locale del trasformatore;
 - **locale ENEL e Locale misure**: permettono di monitorare l'energia prodotta rispettivamente dall'operatore e da ENEL. Il locale ENEL ha un accesso separato rispetto agli altri locali.
 - **locale del trasformatore**.
- **l'impianto sarà dotato di sistemi antincendio** alimentato da un serbatoio posizionato vicino all'impianto, in accordo alla Normativa UNI10779;
- **illuminazione**: sul perimetro dell'area dell'impianto ORC saranno installati LED, di forma ovoidale, su pali cilindrici in acciaio zincato, in conformità alla Norma UNI EN 40/4, di altezza fuori terra pari a 8 m, e superficie emissiva parallela alla superficie stradale;
- **altre opere civili**:
 - le aree destinate alle nuove installazioni, saranno preparate con scortico del piano di campagna e accumulo del medesimo nell'area appositamente dedicata;
 - le fondazioni saranno conformi a quanto previsto nel Decreto Ministeriale del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni";
 - l'area della centrale sarà recintata con rete elettrosaldata e plastificata, con un'altezza fuori terra di 2.5 m. interrotta da un cancello di 5 m, apribile ad ante.

CONSUMI ED IMPATTI NELLA FASE D'ESERCIZIO

PRESO ATTO che i **consumi nella fase di esercizio** sono:

- **acqua industriale** pochi litri al giorno per:
 - lavaggio delle apparecchiature dell'impianto;
 - accumulo di acqua nel serbatoio del sistema antincendio (140 m³);
- **acqua potabile** limitata ai servizi igienici (1 m³/giorno), garantita tramite una cisterna di circa 10 m³, ricaricata settimanalmente;

PRESO ATTO che **nella fase di esercizio** il proponente prevede:

- di non aver emissioni in atmosfere e di non produrre effluenti liquidi.

- Di realizzare un sistema di regolazione e deflusso delle **acque meteoriche** che impedisce l'inquinamento di eventuali falde presenti nell'area: Esso prevede che l'area della centrale sia provvista di un sistema canalette in calcestruzzo di sezione 40x30, posizionate lungo tutto il perimetro che convogliano le acque piovane in una vasca interrata (3.9 m x 4.1 x 2.5m ~ 46 m³), capace di contenere tutta le **acque di prima pioggia**² che cadranno sulla superficie dell'impianto (circa 922 m²) per poi subire un trattamento di decantazione per separare i solidi sospesi e passare per un sistema di filtri ed un disoleatore. **Le acque di seconda pioggia** e quelle di prima pioggia in uscita dal disoleatore verranno poi convogliate verso i displuvi naturali.
- nel caso si rendesse necessario svuotare le tubazioni per manutenzione, il fluido geotermico, sarà immagazzinato in vasche di cemento armato da cui sarà successivamente prelevato per essere reiniettato nella formazione di provenienza
- il fluido geotermico non avrà interazioni con le **acque superficiali o sotterranee** per:
 - il "casing" con cui saranno realizzati i pozzi
 - il sistema controllo perdite sempre attivo sulle tubazioni che attraverso la misura dell'umidità eventualmente presente nel loro involucro segnala tempestivamente la presenza perdite.
 - I test periodici che dovrebbero prevenire il rischio di perdite o fuoriuscita di liquidi potenzialmente dannosi per l'ambiente dalle varie parti dell'impianto.
- non utilizzare **risorse naturali e materie prime**;
- che gli **scarichi civili** provenienti dai servizi igienici, saranno convogliati secondo le disposizioni della normativa vigente (Legge 319/76, D.Lgs. 152/99 e s.m.i., L.R. 5/86), in una vasca interrata di 15 mc che sarà svuotata settimanalmente, per poi essere trasportati da autobotti all'impianto di depurazione per lo smaltimento;
- smaltire i **rifiuti ed i residui** derivanti dalle operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria (parti metalliche e/o meccaniche; oli lubrificanti; cavi elettrici; tubature, flange, ecc; imballaggi; rifiuti urbani), secondo la normativa in vigore, previo deposito temporaneo presso l'impianto stesso;
- limitare le **emissioni sonore** dei ventilatori ad asse verticale del condensatore, attraverso l'applicazione di pannellature verticali prototipali lungo l'intero perimetro della cassa d'aria dello stesso;
- monitorare l'impianto 24h su 24h, anche con personale, al fine di evitare **rischi particolari o eventi accidentali**;
- produrre **rifiuti** di diversa tipologia quali: imballaggi, cartoni, legni, plastiche etc., che saranno separati e raccolti in apposite aree per poi essere conferiti presso impianti autorizzati.

FASE DI CANTIERE

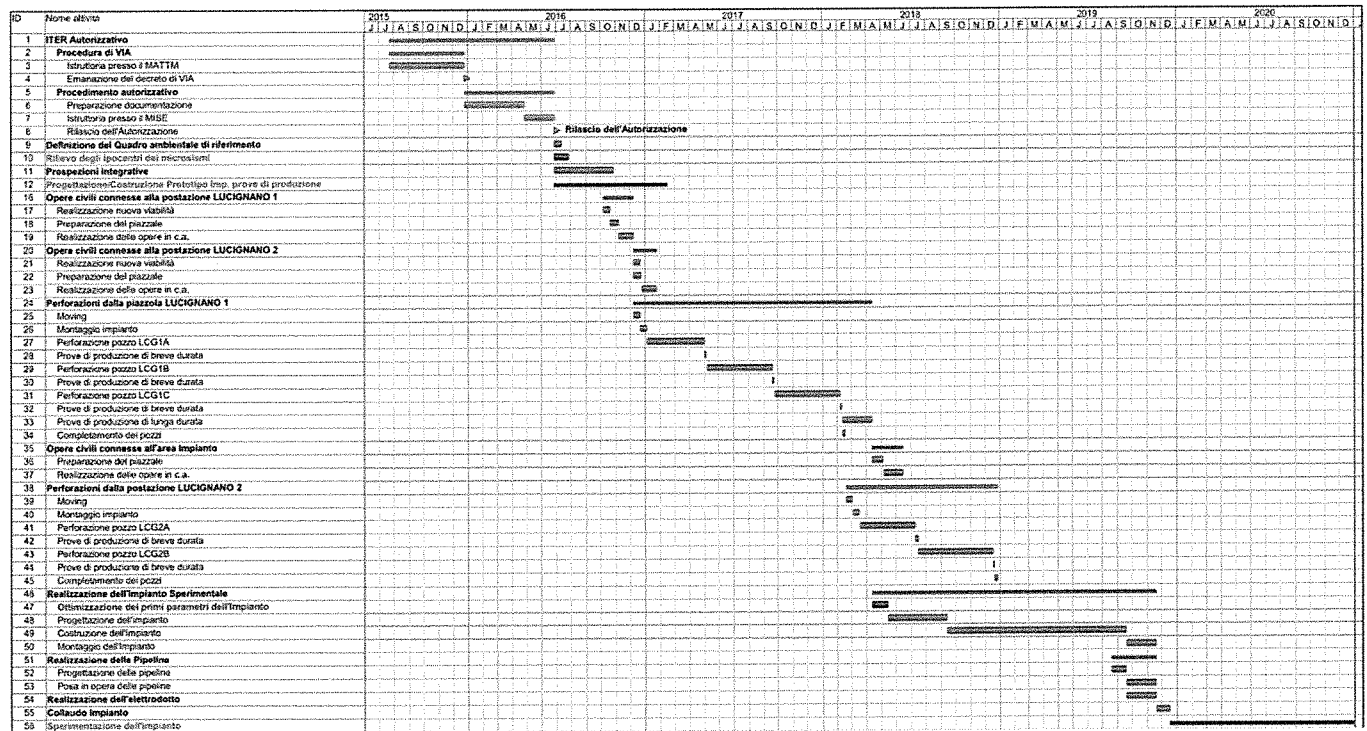
PRESO ATTO che nell'esecuzione dei lavori il proponente identifica le seguenti fasi:

- A) Esecuzione delle prospezioni di dettaglio;
- B) Perforazione dei pozzi di produzione ed esecuzione delle relative prove di produzione con impianto mobile sperimentale;
- C) Perforazione dei pozzi di reiniezione ed esecuzione delle relative prove di produzione con impianto mobile sperimentale;
- D) Realizzazione dell'impianto pilota geotermoelettrico;
- E) Realizzazione della condotta di trasporto dei fluidi geotermici;
- F) Realizzazione dell'elettrodotta;

² Corrispondono ad una quantità pari ai primi 5 millimetri di pioggia uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante e vengono prelevate per ogni evento meteorico distinto, che si verifica a distanza di almeno 48 ore dall'evento precedente

G) Messa in esercizio dell'impianto pilota e sperimentazione delle scelte tecniche e gestionali finalizzate ad individuare la configurazione definitiva e i parametri operativi per l'eventuale fase di sfruttamento successiva (quest'ultima, non inclusa nel progetto).

Il proponente prevede che i lavori richiedano circa **2 anni** dall'ottenimento delle autorizzazioni e seguiranno il seguente crono programma.



PRESO ATTO che nella fase di cantiere il proponente prevede i seguenti consumi:

- **acqua** per la preparazione dei fanghi varia da pochi litri/ora sino ad un massimo di 2,5 m³ /h (0,7 l/s) in regimi normali e di 60 m³/h (16,7 l/s) in regime di perdita di circolazione. L'acqua sarà prelevata da un serbatoio di 2.547 m³ in cui confluiranno le acqua piovane e che sarà alimentato dall'acquedotto locale e/o da un pozzo ubicato in località Fiumarello (si veda la sezione relativa allo scavo dei pozzi)
- **materie prime per la preparazione delle postazioni** secondo la seguente tabella :

Materiale	Unità	Impianto	LCG 1	LCG 2	Condotte	Totale
Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	Unità	801	2.160	1.981	-	4.942
Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	mc	267	720	660	-	1.647
Calcestruzzo magro	mc	113	316	316	3	748
Calcestruzzo C20/25	mc	620	1.048	1.048	14	2.730
Ferro per armatura	ton	93	157	157	2	409
Prefabbricati per cunicoli	cad	26	48	48	-	122
Casseratura	mq	606	1.498	1.498	65	3.667
Tessuto non tessuto	mq	4.397	8.629	8.365	-	21.391
Recinzione	ml	264	1.257	887	-	2.408
Tubazioni e sottoservizi	ml	110	110	110	-	330
Pozzetti in cls	cad	18	18	18	81	135

Chiusino in ghisa per chiusini	cad	18	18	18	-	54
Canaletta in cls (mezzo tubo)	ml	548	767	548	-	1.863
Sabbia per riempimento	ton	-	-	-	2.398	2.398
Sostegni rete aerea	cad	-	-	-	22	22
Tubazioni	ml	-	-	-	4.248	4.248
Tubazioni in PVC	ml	-	-	-	4.248	4.248
Chiusino in cls	cad	-	-	-	81	81

• **materie prime previste per la perforazione di ogni pozzo:**

Materiale	Unità	LCG 1	LCG 2	Totale
Gasolio	t	2.100	2.100	4.200
Fango bentonitico (pozzo verticale)	mc	710	473	1.183
Fango bentonitico (pozzo deviato)	mc	723	495	1.218
Soda caustica	t	150	150	300
olio vegetale	t	50	50	100
Additivi fango	t	80	80	160
Acido cloridrico	t	500	500	1.000
Acido fluoridrico	t	50	50	100
Casing (pozzo verticale)	t	323	222	545
Casing (pozzo deviato)	t	324	223	547
Cemento	t	322	328	650
Acqua dolce (pozzo verticale)	mc	29.510	32.153	61.663
Acqua dolce (pozzo deviato)	mc	36.000	56.655	92.655

In merito ai **materiali da costruzione** utilizzati per la realizzazione delle opere essi saranno prelevati da cave e centrali di betonaggio ubicate nelle vicinanze ad una distanza di pochi Km dall'area dell'impianto;

CONSIDERATO E VALUTATO che il proponente prevede di utilizzare, per la perforazione di ciascuno dei 5 pozzi: 300 t di soda caustica, 1000 t di acido cloridrico, 100 t di acido fluoridrico si ritiene necessario che si chiarisca l'uso che s'intende fare di detti materiali, le precauzioni che s'intende utilizzare per evitare eventuali danni all'ambiente e come si prevede di smaltirli.

[Handwritten signatures and marks on the right margin]

[Handwritten mark on the left margin]

[Large handwritten signatures and initials at the bottom of the page]

RIFIUTI

PRESO ATTO che per la perforazione di ogni pozzo il proponente prevede di produrre:

- circa **700 mc di fango bentonitico**, che, al termine delle operazioni, saranno trasportati in appositi centri per il trattamento e lo smaltimento (per un totale di circa **3.500 m³**)
- **1000 mc i detriti "cutting"** che il proponente prevede di utilizzare per i lavori di riempimento o correzione dei suoli agricoli.

PRESO ATTO che **nella fase di cantiere** il proponente prevede di produrre:

- **rifiuti di tipo cantiere edile** (sfridi di ferro, parti di cassetture, parti di tubazione in PVC, acciaio, PEAD, sfridi di tessuto non tessuto, parti di recinzione di cantiere danneggiate (le recinzioni con pannelli di tipo mobile saranno tutte recuperate).
- **materiali da demolizione** opere civili a fine pozzo (prefabbricati, solette, muretti, prefabbricati, etc.), acque reflue (lavaggio impianto e acque meteoriche);
- **rifiuti di tipo urbano** (lattine, cartoni, legno, stracci ecc.), che saranno differenziati e sistemati in contenitori appositamente predisposti, per essere successivamente raccolti e smaltiti da società autorizzate.
- **scarichi civili** provenienti dai servizi igienici che saranno indirizzati in una vasca interrata (15 m³), che sarà svuotata settimanalmente. I liquami saranno caricati su autobotte e avviati all'impianto di depurazione per il successivo smaltimento.

PRESO ATTO che In merito **alle terre e rocce da scavo** il proponente presenta un Piano preliminare per l'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ex DPR 120/2017);

CONSIDERATO e VALUTATO quanto scritto dal proponente si fa presente che in merito al riutilizzo del "cutting" esso potrà essere riutilizzato solo a valle di una sua caratterizzazione ai sensi del D.M.161/2012. In caso contrario esso dovranno essere trattato come "**rifiuto**" e conferiti ad un apposito centro di smaltimento/recupero.

PRESO ATTO che il proponente fa presente che:

- il **numero di addetti** previsti in cantiere per ciascuna fase di lavoro sarà indicativamente di n. 2 squadre da 4-5 operai.
- gli **alloggi** per il personale saranno costituiti da baracche attrezzate ad uso ufficio;
- Al fine di prevenire focolai di artropodi nelle vasche di raccolta delle acque da utilizzare per la preparazione dei fanghi, si effettueranno trattamenti chimici preventivi;
- Applicherà le norme di polizia mineraria (art. 63 comma b) DPR 128 del 09/04/1959) che impongono una distanza minima della torre di perforazione dalle linee elettriche e telefoniche, pari all'altezza massima della torre (29.9 m). Il proponente prevede di posizionarsi ad una distanza di almeno 31 m;
- **illuminazione:** lungo il confine della centrale, saranno installati 8 pali in acciaio zincato di forma cilindrica (sostenuti da plinti prefabbricati in cemento armato 810 mm x 1170 mm x 900 mm), alti 8 m (Conformità norma UNI EN 40-5), con corpo illuminante a LED rivolto verso il basso. Un ulteriore corpo illuminante sarà posizionato in corrispondenza del cancello di ingresso ed uno presso l'edificio degli uffici. Il sistema di illuminazione sarà dotato di un sistema di regolazione del flusso luminoso in modo da adeguare la potenza luminosa in funzione delle varie fasce orarie e limitare l'inquinamento luminoso.
- l'impianto sarà realizzato con **criteri antisismici** base alla normativa del D.M. 14/01/2008, adottando un periodo di riferimento $V_r \geq 50$ anni.

PRESO ATTO che in merito al **traffico indotto dai mezzi di cantiere**, il proponente prevede che:

- i **mezzi operanti** sui cantieri dell'impianto e delle postazioni LCG1 e LCG2 sono n. 11, mentre quelli per le condotte sono n. 13.
- per la fase di esecuzione dei **lavori civili del sito della centrale**, stimata in 60 giorni (8 ore/giorno), sono previsti:
 - circa 3,1 viaggi di materiale al giorno per l'intero periodo dei lavori;
 - per il trasporto delle componenti dell'impianto si stimano:
 - 15 viaggi per il sistema di raffreddamento (comprensivo della sottostruttura);
 - 5 viaggi per l'impianto ORC (pesanti, per carichi eccezionali, etc.);
 - 2 viaggi per il sistema antincendio;
 - 2 viaggi per quadri elettrici, impianti elettrici, idraulici e del sistema antincendio.
- per la fase di esecuzione dei **lavori civili del sito del polo di produzione**, stimata in 60 giorni (8 ore/giorno), sono previsti:
 - circa 6,4 viaggi di materiale al giorno per l'intero periodo dei lavori;
 - per il trasporto delle componenti dell'impianto si stimano 70 mezzi di vario tipo (pesanti, per carichi eccezionali, etc.), per 12-15 giorni (4,8 automezzi al giorno).
- per la fase di esecuzione dei **lavori civili del sito del polo di reiniezione**, stimata in 60 giorni (8 ore/giorno), sono previsti:
 - 6,2 viaggi di materiale al giorno per l'intero periodo dei lavori;
 - per il trasporto delle componenti dell'impianto si stimano 70 mezzi di vario tipo (pesanti, per carichi eccezionali, etc.), per 12-15 giorni (4,8 automezzi al giorno).
- per la fase di esecuzione dei **lavori civili delle condotte**, stimata in 60 giorni (8 ore/giorno), sono previsti:
 - 3,7 viaggi di materiale al giorno per l'intero periodo dei lavori;
- per i viaggi di materiale saranno utilizzati mezzi di trasporto con larghezze ordinarie massime di 2,4 m e carico massimo per asse di circa 12 t.

PRESO ATTO che il proponente prevede:

- di formare agli addetti ai lavori **per il contenimento di polveri**; eventuale bagnatura delle sedi viarie; formazione di cumuli di inerti di dimensioni ridotte e compatte; copertura con teloni dei materiali trasportati;
- di utilizzare motori diesel saranno omologati e certificati per rispettare i limiti di emissione imposti dalla normativa europea e nazionale.

COSTI di REALIZZAZIONE e DISMISSIONE dell' IMPIANTO

PRESO ATTO che i costi articolati nelle singole voci sono riportati nel documento LCG-RP01-A08-V00 degli elaborati di progetto, riassunti nella seguente tabella.

ALLEGATO 3 - QUADRO ECONOMICO GENERALE			
"Valore complessivo dell'opera "privata"			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) interventi previsti	1.260.023,14	10	1.386.025,45
	22.754.098,36	22	27.760.000,00
A.2) oneri di sicurezza	12.295,09	22	15.000,00
A.3) opere di mitigazione			
A.4) spese previste dal SIA			
A.5) opere connesse			
TOTALE A	24.026.416,59		29.161.025,45
B) SPESE GENERALI			
B.1) spese tecniche redazione progetto e SIA	91.803,28	22	112.000,00
B.2) spese direzione lavori	12.295,09	22	15.000,00
B.3) spese per Rilievi, accertamenti ed indagini (caratterizzazione terre da scavo e monitoraggi ambientali)	491.803,28	22	600.000,00
B.4) Eventuali spese per imprevisti			
B.5) Spese consulenza e supporto			
B.6) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	16.393,44	22	20.000,00
B.7) Allacciamenti a Pubblici servizi	614.754,10	22	750.000,00
B.8) Spese per attività di consulenza o di supporto			
B.9) Interferenze			
B.10) Arrotondamenti			
B.11) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche			
B.12) Spese varie			
B.13) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche			
B.14) Spese per risoluzioni, bonarie e non, di contenziosi			
TOTALE B	1.227.049,19		1.497.000,00
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero			
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	25.253.466,78		30.658.025,45

Costi previsti per la realizzazione dell'impianto inclusivi di IVA al 22%.

VALUTATO in conclusione che

- i costi di realizzazione dell'impianto dichiarati dal proponente sono in linea con i costi di impianti analoghi esaminati da questa commissione e che si prevede di realizzare in Toscana, Umbria e Campania.
- Il piano di dismissione dell'impianto in cui si descrivono le modalità con cui avverrà la chiusura mineraria dei pozzi ed il ripristino delle aree interessate alla situazione originaria dovrà essere presentato al ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed approvato dal prima dell'inizio dei lavori e non 12 mesi prima della data di dismissione come prevede il proponente
- Il proponente dovrà anche presentare la stima dei costi di dismissione e provvedere al versamento dello 0,5 per mille dei relativi costi.

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI - D.P.R.120/2017

PREMESSO che

- con la nota prot. DVA-2017-0011908 del 22/05/2017 la Direzione ha comunicato l'esito positivo delle verifiche tecnico amministrative sulla procedibilità del "Piano di utilizzo terre e rocce da scavo - D.M.161/2012", acquisita con nota prot. CTVA-2017-0001632 del 23/05/2017;
- in data 07/07/2017 questa commissione con parere n. 2457 ha espresso parere negativo in quanto il proponente:
 - non presenta il bilancio dei volumi di terre e rocce movimentati per la realizzazione dell'elettrodotto;
 - non esegue sondaggi in nessuna delle aree interessate dall'impianto (centrale ORC, tubidotto, poli reiniezione e produzione ed elettrodotto interrato);
 - non presenta documenti che attestino l'impossibilità di eseguire in tutte le parti dell'impianto "un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera", come previsto dallo allegato 8 del D.M. 161/2012.
- con la nota del 14/07/2017, acquisita al prot. DVA-2017-0016764 del 14/07/2017, il proponente ha chiesto una sospensione del procedimento di 60 giorni al fine di poter fornire le integrazioni richieste ed ha comunicato l'intenzione di voler esercitare l'opzione di adesione alle disposizioni di cui all'art. 24 del DPR 13/06/2017;
- con la nota prot. CTVA-2017-0002512 del 01/08/2017 la commissione ha comunicato il nulla osta all'accoglimento dell'istanza sospensiva, a condizione che la stessa fosse finalizzata alla produzione di "quanto ulteriormente necessario per comprovare ed attestare quanto riportato e dichiarato nel Piano di Utilizzo", affinché la commissione potesse valutare la sussistenza o meno di elaborati utili alla eventuale revisione del proprio parere negativo n. 2457/2017;
- con la nota prot. DVA-2017-0019001 del 17/08/2017 la Direzione ha concesso la sospensione richiesta, acquisita al prot. CTVA-2017-0002637 del 17/08/2017;
- con la nota del 12/09/2017, acquisita al prot. DVA-2017-0020528 del 13/09/2017, il proponente, avendo considerato che il progetto "Lucignano" prevede il riutilizzo delle terre scavate esclusivamente all'interno dei siti stessi e quindi senza alcun trasferimento agli altri siti per eventuali ed ulteriori riutilizzi, ha chiesto, in accordo con quanto previsto dalle disposizioni intertemporali, transitorie e finali di cui all'art. 27, comma 3, del D.P.R. n. 120/2017, l'applicazione delle disposizioni contenute nell'art. 24 del medesimo Regolamento alla procedura di VIA del progetto in questione ed ha trasmesso il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", in sostituzione al precedente PdU redatto ai sensi dell'abrogato DM 161/2012.

PRESO ATTO che

- i siti interessati dalle attività sono: il polo di produzione, il polo di reiniezione, l'area di centrale, le aree delle condotte che trasportano il fluido geotermico e le aree attraversate dall'elettrodotto;
- i siti di produzione e quelli di destinazione sono stati trattati indistintamente, in quanto coincidenti (con riferimento alle sole terre scavate al proprio interno);
- nell'area di centrale vi è compensazione tra scavi e rinterri, mentre in tutte le altre aree verranno scavate terre in eccesso rispetto a quelle riutilizzate. Il riutilizzo avverrà nello stesso sito, mentre l'eccedenza sarà inviata a trattamento esterno.

PRESO ATTO il proponente presenta il seguente bilancio delle terre che si prevede di scavare:

Movimenti di terra	Volume (mc)
Scotico del piano di campagna	1.233
SCAVI	
Piazzale	9.590
Fondazioni edificio uffici	9
Fondazioni Impianto ORC	473
Fondazioni antincendio	83
Fondazioni air-cooler	84
Cunicoli	137
Totale volume scavi	10.376
RINTERRI	
Piazzale di perforazione	10.696
Totale volume riutilizzi	10.696
Materiale in esubero a trattamento esterno (*)	--

Bilancio delle terre relativo alla realizzazione della centrale

Movimenti di terra	Volume (mc)
Scotico del piano di campagna	2.822
SCAVI	
Piazzale di perforazione	17.890
Cantina pozzi	140
Cunicoli	260
Piano Sonda	726
Vasca reflui	519
Totale volume scavi	19.535
RINTERRI	
Piazzale di perforazione	17.167
Totale volume riutilizzi	17.167
Materiale in esubero a trattamento esterno	2.368

Bilancio delle terre relativo alla realizzazione del polo di produzione

Movimenti di terra	Volume (mc)
Scotico del piano di campagna	1.832
SCAVI	
Piazzale di perforazione	19.213
Cantina pozzi	140
Cunicoli	693
Piano sonda	726
Vasca reflui	519
Totale volume scavi	21.291
RINTERRI	
Piazzale di perforazione	16.040
Totale volume riutilizzi	16.040
Materiale in esubero a trattamento esterno	4.818

Bilancio delle terre relativo alla realizzazione del polo di reiniezione

Movimenti di terra	Volume (mc)			
	TOTALE	Terreno vegetale	Terre da riporto	Materiali vari esterni
Scotico del piano di campagna	429	429		
SCAVI				
Volume scavo per plinti	22		22	
Scavo per condotta interrata	6.914		6.914	
Totale volume scavi	6.936		6.936	
RINTERRI				
Rinterro per scavo condotta interrata	5.237		5.237	
Posa di letto di sabbia	1.499			1.499
Livellamento aree	200		200	
Totale volume (ri-)utilizzi	6.936		5.437	1.499
Materiale in esubero a trattamento esterno	1.499		1.499	

Bilancio delle terre relativo alla realizzazione del fluidodotto

Movimenti di terra	Volume (mc)			
	TOTALE	Terreno vegetale	Terre da riporto	Materiali vari esterni
Scotico del piano di campagna	212	212		
SCAVI				
Scavo per cavidotto interrato	9.358		9.358	
Totale volume scavi	9.358		9.358	
RINTERRI				
Rinterro per scavo condotta interrata	5.817		5.817	
Posa di letto di sabbia	3.210			3.210
Totale volume (ri-)utilizzi	9.027		5.817	3.210
Materiale in esubero a trattamento esterno	3.541		3.541	

Bilancio delle terre relativo alla realizzazione dell'elettrodotto

PRESO ATTO che

- la proposta di **piano di caratterizzazione** (ex art. 24, comma 3 del DPR 120/2017), da eseguire nella successiva fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, contiene:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare.
- i riferimenti assunti per l'individuazione dei parametri del PPU sono gli Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017;
- i prelievi nell'area del polo di produzione e della centrale sono previsti esser posizionati in modo unitario, in quanto:
 - le due aree costituiscono di fatto un unico contesto geologico e morfologico;
 - la destinazione d'uso è la stessa, e, grazie anche alla comune proprietà, l'uso effettivo è tale da non determinare differenze di gestione;
 - le aree sono perfettamente interconnesse e il passaggio dall'una all'altra avviene senza soluzione di continuità e senza necessità di ricorrere a strade di collegamento.
- la situazione è quella della tabella che segue:

Sito	Superficie scavi / rinterri	n. punti di prelievo
Centrale+Polo di produzione	35.105	12
Polo di reiniezione	19.985	9

- per le opere lineari il campionamento è previsto esser effettuato **ogni 500 metri** lineari di tracciato, ovvero ogni 2.000 metri lineari. Nello specifico:
 - per il fluidodotto che collega la *centrale* al *polo di reiniezione* sono previsti **sette prelievi**.
 - per l'elettrodotto, considerato che il tracciato si trova in gran parte lungo la viabilità regionale, provinciale e locale (circa 7.250 m su 9.360 m), sono previsti **diciassette prelievi**.

- nelle aree di impianto (pozzi e centrale) la profondità degli scavi per il campionamento è stata scelta in modo tale da esplorare tutta l'estensione dello scavo previsto, mentre per le aree di rinterro la scelta è stata effettuata considerando una profondità di 1 m, non essendo previsti lavori oltre all'asportazione dello scotico per alcuni centimetri.
- anche per le opere lineari la profondità degli scavi per il campionamento è costante e pari a 1,5 m, trattandosi di trincee di profondità di poco superiore al metro.
- i campionamenti saranno eseguiti anch'essi ai sensi dell'Allegato 2 del DPR 120/2017 e saranno di tre categorie, in base alla profondità y: (< 1 metro), (< 2 metri) e (> 2 metri):
 - per profondità fino a 2 metri: due campioni, il primo dei quali da 0 ad 1 m dal piano campagna e l'altro a fondo scavo;
 - per profondità > 2 metri: tre campioni, dei quali due come nel caso precedente ed il terzo intermedio tra di essi.
- per i parametri da misurare è stato fatto riferimento tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, che si riporta a seguire.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Cromo VI
Cromo totale
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Idrocarburi pesanti C > 12
Amianto
BTEX
IPA

I parametri BTEX e IPA, poiché sono da prevedersi solo in caso di distanza di 20 metri da infrastrutture viarie di grande comunicazione, sono stati esclusi per le aree pozzi, la centrale ed il fluidodotto. Per l'elettrodotto, invece, pur considerando che le strade lungo le quali il tracciato insiste per oltre l'80% della sua lunghezza sono strade di livello provinciale o inferiore (e dunque non rispondono alla definizione dell'Allegato 4) è stato ritenuto comunque di inserire in relativi campioni, tenuto conto anche del fatto che l'elettrodotto è ubicato non a distanza dalle strade stesse ma direttamente in corrispondenza di esse;

- il confronto con i riferimenti di legge sarà effettuato con entrambe le colonne A (aree ad uso verde/residenziale) e B (aree ad uso commerciale/industriale) della tabella 1, allegato 5, titolo V parte IV, del D.Lgs 152/06, allo scopo di valutare compiutamente l'entità di eventuali scostamenti nei risultati delle analisi, fermo restando applicabile, nell'Allegato 4;
- i siti di deposito intermedio, destinati allo stoccaggio del terreno vegetale superficiale di scotico e delle terre e rocce da scavo, sono previsti all'interno delle stesse aree di cantiere;
- il Piano di Utilizzo avrà una **durata complessiva di 24 mesi**, a partire dalla data di apertura del cantiere. Il deposito del materiale nelle aree di deposito intermedio di cui al precedente paragrafo avrà durata non superiore alla suddetta durata del PPU;

- Non sono previsti trasporti di terre tra i siti di progetto. Le terre in esubero destinate al trattamento saranno invece allontanate, per quanto riguarda il sito della centrale e del polo di produzione, lungo la SP 34 di Radicondoli e, per quanto riguarda il sito del polo di produzione, lungo la strada che collega il sito stesso all'abitato di Belforte, e di lì alla viabilità generale.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

CARATTERISTICHE DELL'AREA

L'area del Comune di Radicondoli, è caratterizzata da una bassa densità di insediamenti abitativi il principale uso dei terreni è agricolo ed è in gran parte destinato a seminativi o prati-pascoli, con una qualche presenza di colture arboree (per lo più, oliveti) e viticole. Queste colture interessano soprattutto la zona nord del territorio comunale, in cui ricade l'area del Permesso di Ricerca e l'area vasta di progetto, mentre la restante parte del territorio è per lo più occupata da aree boscate (in genere, querceti, costituiti prevalentemente da cerro, roverella e farnie). Le aree boscate occupano superfici percentualmente minori, e si trovano lungo i corsi d'acqua oppure come elemento separatore degli appezzamenti coltivati, o condotti a prato conferendo al paesaggio un aspetto caratterizzato da un mosaico di elementi boschivi e prato. I boschi sono anche presenti nelle parti più elevate dei rilievi collinari, dove hanno la funzione di difesa dall'erosione. Le macchie di bosco residue, soprattutto dove più consistenti, sono soggette a taglio periodico (boschi cedui).

SOSTENIBILITA' DELL'IMPIANTO

PRESO ATTO che nel documento LCG-IN01-V00 della risposta alla richiesta d'integrazione il proponente evidenzia che l'impianto avrà seguenti

- **consumi di suolo**
 - Centrale ORC: **4.397,5 m²**
 - Postazione LCG1: **8.629 m²**;
 - Postazione LCG2: **8.365 m²**;
 - Tubazioni di produzione: **217 m**;
 - Tubazioni di reiniezione: **4.170 m**;
 - Elettrodotta interrato: **9.358 m**;
 - Strada di accesso alla Centrale ORC ed alla postazione LCG1 (tratto nuovo): **400 m**;
(+ 250 m del tratto esistente).

L'occupazione di suolo per l'impianto in oggetto è di circa **1,25 m²/MWh** mentre, quello del fotovoltaico è di circa **10 m²/MWh**, quello dell'eolico **2 m²/MWh**.

- **Risparmio CO₂**: ipotizzando una **produzione** per circa **8000 h/anno** (su 8760 h) l'impianto avrebbe una produzione netta di 40 GWh. A parità di energia prodotta da un equivalente impianto **termoelettrico si ha un risparmio di circa 20.216 ton/anno di CO₂** (ipotizzando un coefficiente di emissione di circa 505,4 gr CO₂/kWh per la produzione termoelettrica);
- **Produzione NO_x**: applicando un fattore di emissione di 0.0015 kg/kWh (UNI 10349) alla produzione dell'impianto pilota, si eviterà l'immissione in atmosfera di **60 t di NO_x**;

Il proponente presenta la seguente tabella in cui sono confrontate le emissioni degli impianti termici alimentati da fonti fossili con quelli degli impianti geotermici (ultime righe)

Tipo di impianto	CO2 kg/MWh	SO2 kg/MWh	NOx kg/MWh	Particolato
Carbone	994	4.71	1.955	1.1012
Petrolio	758	5.44	1.814	n.a.
Gas	550	0.0998	1.343	
Geotermico				
Flash-steam	27.2	0.1588	0	0
Dry-steam	40.3	0.000098	0.000458	Trascurabile
Ciclo Binario (impianto Lucignano)	0	0	0	Trascurabile

Confronto delle emissioni gassose per varie tipologie di impianto (Kagel et alii, 2007)³.

L'impianto avrebbe un maggior impatto positivo sull'ambiente se vi fossero prelievi di calore dal fluido organico o da quello geotermico per usi civili/industriali. Questi prelievi non sono previsti a Lucignano per assenza di domanda di calore nell'area, attualmente soddisfatta dagli esistenti impianti ENEL.

ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA

PRESO ATTO che il comune di Radicondoli, in cui si trova il progetto:

- appartiene alla "zona collinare montana" per quanto concerne gli inquinanti e l'ozono di cui all'All. V - D. Lgs. 155/2010;
- non è incluso nell'elenco dei comuni che hanno presentato negli ultimi cinque anni superamenti del valore limite per le sostanze inquinanti, sulla base del monitoraggio della qualità dell'aria degli ultimi cinque anni, di cui alla D.G.R. 1025/2010.

PRESO ATTO che le **emissioni in atmosfera** avverranno nella sola fase di cantiere. Il proponente **non presenta una valutazione del traffico indotto e delle emissioni dei motori diesel utilizzati** nella fase di cantiere limitandosi ad affermare che esse non alterano lo stato della qualità dell'aria. Dichiara inoltre che i motori diesel usati nel cantiere saranno omologati e certificati per rispettare i limiti di emissione imposti dalla normativa europea e nazionale.

Macchinario	Potenza (kW)	numero	tipologia
Camion trasporto materiali per perforazione e cuttings	370	2	Mezzo commerciale pesante, diesel, 30 ton
Autocarro per trasporto rifiuti	100	2	Mezzo commerciale leggero (<3.5 t), diesel
Autocarro per attrezzature log	300	3	Mezzo commerciale leggero (<3.5 t), diesel

Mezzi utilizzati nello scavo dei pozzi

PRESO ATTO che in merito alle **polveri sollevate nella fase di cantiere** il proponente nel documento LCG-RP01-A13-V00 della risposta alla richiesta d'integrazioni dichiara di:

- di non considerare le polveri emesse:
 - nelle attività di perforazione dei pozzi essendo effettuate ad umido.

³ Kagel A., Bates D., Gawell K. (2007). A Guide to geothermal energy and the environment. Geothermal Energy Association, Washigton, D.C.

- nelle attività di posa delle tubazioni interrato e quelle di messa in opera dell'elettrodotto interrato che considera trascurabili, in quanto paragonabili alle emissioni polverulente delle lavorazioni agricole ed alle attività per la realizzazione di acquedotti e tubazioni gas metano.
- Considerare le polveri generate nella fase di allestimento delle postazioni dei pozzi produttivi e di reiniettivi e per l'allestimento dell'area destinata alla costruzione dell'impianto ORC le cui aree hanno le seguenti dimensioni:
 - Postazione di Produzione LCG1: 8.629 m²;
 - Postazione di Reiniezione LCG2: 8.365 m²;
 - Impianto ORC: 4.397,5 m².
- Nella valutazione delle emissioni polverulente il proponente considera:
 - 1) le operazioni di scotico del terreno vegetale;
 - 2) le operazioni di sbancamenti;
 - 3) le operazioni di caricamento del materiale per trasferimento in altre aree o conferimento a trattamento esterno;
 - 4) il transito di mezzi su strade non asfaltate (interne alle aree di lavorazione);
 - 5) la formazione dei rilevati;
 - 6) il transito di mezzi su strade non asfaltate (esterne alle aree di lavorazione).
- Le sorgenti di cui ai punti da 1 a 5 sono state trattate in un unico ambito (sorgente unica), mentre le strade esterne ai siti (punto 6) sono state analizzate con una diversa tipologia di analisi. L'ubicazione dei ricettori coincide con quella utilizzata per lo studio acustico.
 - il sito di centrale e di produzione incidono sui ricettori R3 e R5 del podere Costaglie;
 - il polo di reiniezione incide sul ricettore residenziale R6 ubicato a circa 250 m di distanza.
- Per stimare le emissioni polverulenti delle **aree di cantiere (punti 1-5)** utilizza la metodologia riportata nelle Linee Guida ARPAT disponibili all'indirizzo <http://www.arpato.toscana.it/>. Che definisce per ciascuna le seguenti emissioni orarie di polveri (PM10):

Attività	Centrale		LCG1		LCG2	
	Scotico	Sbancamenti	Scotico	Sbancamenti	Scotico	Sbancamenti
Scavi (attiv. 1+2)	57,51	36,09	57,51	36,09	57,51	36,09
Caricamento mezzi (attiv. 3)	90,00	111,04	90,00	111,04	90,00	111,04
Trasporti interni (attiv. 4)	84,29	477,65	77,50	439,16	67,00	379,64
Formazione rilevati (attiv.5)	15,59	36,29	9,32	30,66	9,90	26,73
Totali parziali	247,39	661,07	234,33	616,95	224,41	553,50
TOTALE	908,46		851,28		777,91	

Riepilogo emissioni orarie PM10 (g/h) da modelli EPA AP-42 (senza mitigazioni)

- confronta i valori delle emissioni di PM10 calcolate con i valori soglia elencati nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009) che riportano le emissioni massime ammesse da una sorgente in funzione della sua distanza dal recettore. Il risultato è riportato nella seguente tabella da cui si evince che in nessuna delle postazioni si ha il superamento dei valori limite per la qualità dell'aria.

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the right and several initials on the left and center.]

Postazione	Distanza recettore	soglia emissioni da linee guida	Emissioni stimate
Centrale ORC	250 m	2.044 g/h	908,46 g/h
Postazione LCG1	310 m	2.044 g/h	851,28 g/h
Postazione LCG2	315 m	2.044 g/h	777,91 g/h

- per stimare le emissioni pulverulenti dei transiti su **viabilità esterna (punto 6)** è stato utilizzato un approccio che "estende" la Tab.13 delle Linee Guida ARPAT oltre la distanza di 150 metri, applicando un criterio di estrapolazione (cautelativo) basato sui dati della citata tabella 13 e su funzioni di tipo lineare.

Descrizione	u.m.	Centrale	Area LCG2
quantità totale oraria materiale trasportato	t/h	0,50	4,09
lunghezza media tragitto esterno	m	640	2.230
lunghezza totale viaggio esterno	m	1.280	4.460
metri percorsi/ora	m/h	26	760
fattore di emissione PM10 per trasporto materiale	Kg/km o g/m	0,712	0,712
Emissione oraria totale per trasporto materiale scotico	g/h	18,83	540,48

Conferimento scotico all'esterno: riepilogo applicazione modello EPA AP-42

Descrizione	u.m.	Centrale	Area LCG2
quantità totale oraria materiale trasportato	t/h	2,81	23,16
lunghezza media tragitto esterno	m	640	2230
lunghezza totale viaggio esterno	m	1280	4460
metri percorsi/ora	m/h	150	4304
fattore di emissione PM10 per trasporto materiale	Kg/km o g/m	0,712	0,712
Emissione oraria totale per trasporto materiale sbancamenti	g/h	106,69	3.062,69

Conferimento terre sbancate all'esterno: riepilogo applicazione modello EPA AP-42

- I risultati sono riportati nella tabella che segue, in cui si è tenuto conto del solo contributo del trasporto dei materiali da sbancamento, in quanto gli stessi verranno allontanati in un momento diverso rispetto al materiale da scotico in eccedenza, e i quantitativi di questi ultimi sono inferiori.

Ricettori	% abbatt.	Centrale		Area LUC2	
		indice calcolato	esito	indice calcolato	esito
R3, R5	-	0,29	OK	n.a.	-
	50%	0,15	OK	n.a.	-
	80%	0,059	OK	n.a.	-
R6	-	n.a.	-	0,75	OK
	50%	n.a.	-	0,38	OK
	80%	n.a.	-	0,15	OK
R17, R18	-	n.a.	-	2,04	Neg.
	50%	n.a.	-	1,02	Neg.

	80%	n.a.	-	0,41	OK
R15, R16	-	n.a.	-	1,73	Neg.
	50%	n.a.	-	0,86	OK
	80%	n.a.	-	0,35	OK
R12-R14	-	n.a.	-	1,28	Neg.
	50%	n.a.	-	0,64	OK
	80%	n.a.	-	0,26	OK
R9-R11	-	n.a.	-	1,44	Neg.
	50%	n.a.	-	0,72	OK
	80%	n.a.	-	0,29	OK

Verifica di compatibilità delle emissioni di polveri lungo le strade di accesso ai cantieri

VALUTATO e CONSIDERATO in merito alle emissioni in atmosfera che il proponente

- Considera le emissioni degli automezzi che valuta trascurabile rispetto al traffico locale
- **Non considera le emissioni nella fase di scavo dei pozzi** dovuto a generatori pompe e quant'altro
- in merito alle emissioni pulvulente osserva che
 - le emissioni totali dei tre cantieri (punti 1-5):
 - sono inferiori alla soglia di emissioni delle Linee Guida ARPAT;
 - sono inferiori alla soglia di 1.022 g/h (margine del 50%)
 - le emissioni totali dei transiti sulla viabilità esterna (punto 6):
 - non evidenziano problematiche/criticità per la strada di accesso alla centrale ed alla postazione di produzione LCG1
 - sono elevate per la strada di accesso alla postazione di reiniezione LCG2, **per il tratto iniziale tra i ricettori R9-R11 ed i ricettori R17-R18 (circa 1 Km), dovrà essere sottoposto ad operazione di bagnatura.**

RUMORE

Il proponente nei documenti SIA "LUC-SIA-D-A01-00", "LUC-SIA-D-A01-01" e LUC-SIA-D-A02-00, presenta una valutazione del clima acustico relativo alla fase di cantiere quella di esercizio utilizzando i seguenti SW:

- **CacnaA**⁴ per gli studi eseguiti per l'istanza VIA (Lavori per centrale ORC, perforazione pozzi).
- **IMMI**⁵ per gli studi relativi alla risposta alla richiesta d'integrazione (viabilità, elettrodotto, e fluididotto)

Lo studio si svolge attraverso le seguenti fasi.

- A) Determinazione del **clima acustico dell'area**, con misure fonometriche diurne e notturne effettuate nei giorni 5-6/09/2012 nelle Stazioni 02 e 04 e nei giorni 18-19/07/2015 nella Stazione 01. Le ubicazioni delle stazioni sono riportate in figura 12 della relazione istruttoria

Il monitoraggio è stato eseguito

- Stazioni 02-04: su un periodo di circa 24 ore tra il 5 ed il 6 settembre 2012
- Stazione 01: su un periodo pari a circa 24 ore tra il 18 e il 19 luglio 2015

Il proponente dichiara di aver eseguito tutte le misure con strumentazione e modalità conformi alle norme vigenti utilizzando microfoni posti a 4 m dal suolo con strumenti di cui nell'allegato A del doc LUC-SIA-D-A01-00 presenta le calibrazioni (Tabella 7).

⁴ http://www.datakustik.com/fileadmin/user_upload/PDF/2012/CadnaA_in_breve_italiano.pdf

⁵ http://www.microbel.it/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=&id=&Itemid=19

Nelle seguenti tabelle è riportato il LAeq misurato (pressione acustica media) e LA90 (pressione acustica superata per il 90% del tempo considerato)

		Sab 18/07		Dom 19/07						
		☉	☾	☉	Gio 6/9		Ven 7/9			
LAeq	Originale	56.1	60.4	44.5	0002	16:20 - 12:00	LAeq	42.1	42.0	42.1
	Mascherato	42.1	45.9	44.5			LA90	41.8		41.5
LA90	Originale	26.4	27.6	27.2	0003	15:44 - 11:38	LAeq	40.1	30.6	39.7
	Mascherato	26.2	23.8	27.4			LA90	26.5		26.1
					0004	14:50 - 11:21	LAeq	44.2	39.7	44.5
							LA90	27.1		23.1

Tabella 7 *Sinistra*: Stazione 1: LAeq misurato e LA90 i valori mascherati sono ottenuti con tecniche di filtraggio per escludere l'influenza prodotti dagli insetti ed animali nelle immediate vicinanze del punto di misura. *Destra*: stazioni 2,3,4 LAeq e LA90 misurati.

B) Identificazione dei recettori sensibili

Per l'impianto ORC, le postazioni LCG1 ed LCG2, sono identificati 18 recettori sensibili la cui ubicazione è riportata nella figura 13 della relazione istruttoria, le cui caratteristiche sono riassunte nella tabella 5. I recettori ricadono tutti in classe acustica III della classificazione del territorio comunale, ad eccezione di R7 che ricade in classe acustica II.

ID	Descrizione	Tipologia
R0	Ex-Convento Osservanza	Edificio storico-culturale
R1	Gruppo di edifici residenziali rurali (Podere Serraia)	Abitazione
R2	Edificio ubicato lungo la SP34	n.d.
R3	Edificio residenziale podere Le Costaglie	Abitazione
R4	Capannone agricolo	Uso produttivo
R5	Edificio residenziale podere Le Costaglie	Abitazione
R6	Edificio residenziale presso il sito del polo Lucignano 2	Abitazione
R7	Castello di Falsini (Riserva Cornacchia)	Edificio storico-culturale
R8	Edificio residenziale P.Casa Nuova	Abitazione
R9-R18	Edifici residenziali ubicato lungo il primo tratto della strada di collegamento tra Belforte e il sito Lucignano 2	Abitazioni

Ricettori	Classe acustica	Immissione diurno	Immissione notturno	Emissione diurno	Emissione notturno
R7	II	55	45	50	40
Tutti gli altri	III	60	50	55	45

Tabella 5 caratteristiche dei recettori sensibili 1-18 e relativa classificazione acustica

C) Valutazione del clima acustico generato dalla costruzione dell'impianto ORC

La Valutazione del clima acustico nella fase di costruzione della centrale ORC è presentata nel documento LUC-SIA-D-A01-01 in cui il proponente descrivere i mezzi che prevede di utilizzare (tabella 6) ed i relativi valori di pressione acustica (tabella 7)

Fasi di Cantiere area di centrale				
	1) Preparazioni e opere civili	2) Realizzazione viabilità di cantiere	3) Montaggi	4) Smontaggi
durata	45 gg	15 gg (inizio insieme all'attività 1)	4 mesi (DOPO le attività 1 e 2, non sovrapp.)	n.a.
mezzi utilizzati	escavatori, pale gommate o cingolate, compattatori, ruspe, livellatrici, rulli compattatori, autocarri o dumper, betoniere	come attività 1	autogru e forklift	n.a.
n. transiti/gg automezzi e mezzi pesanti	4 mezzi/gg	2 mezzi/gg	8 mezzi/gg nei primi 2 mesi, poi 4 mezzi/gg	n.a.

Tabella 6: Mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto ORC

Tipo di macchina	Ipotesi di potenza netta installata [kW]	Livello ammesso di L _{WA} [dBA]
Escavatore	180	105
Pale (cingolate, più rumorose quindi scelta cautelativa)	200	109
Compattatori	100	108
Ruspe (vedi Escavatore)	180	105
Motolivellatrici	100	104
Autocarri (o dumper)	300	109
Betoniere	1,4	Macchine assoggettate solo alla marcatura di rumorosità. Si considera quindi un dato desunto dalle schede tecniche dei macchinari: 95 dB(A)

Tabella 7 potenza sonora delle macchine utilizzate nella fase di cantiere

Utilizzando il SW CadnaA calcola il livello di pressione acustica e i valori della pressione acustica diurna a notturna nell'area della centrale dalla simulazione fatta il proponente evince che i limiti relativi alla zonizzazione acustica sono rispettati in tutti i ricettori (tabella 8)

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R0	42	35	55	43,0	60	1,0	5
R1	40	45	55	46,2	60	6,2	5
R2	48	52,8	55	54,0	60	6,0	5
R3/R5	44,3	50	55	51,0	60	6,7	5
R4				n.a.			
R8	48	41,3	55	48,8	60	0,8	5

Tabella 8: Pressione acustica nella fase di cantiere calcolata per i ricettori presenti nell'area della centrale assieme ai limiti imposti dalla corrispondente zonizzazione acustica.

Quanto al **transito di mezzi** il proponente prevede il transito di 4 mezzi al giorno (tabella 6) il cui effetto è trascurabile rispetto agli 80 previsti per il traffico locale. Dichiara inoltre che il rumore prodotto dai singoli automezzi è conforme ai limiti di legge.

D) Valutazione del clima acustico nella fase di perforazione dei pozzi

Nel documento LUC-SIA-D-A02-00 il proponente presenta la caratterizzazione delle emissioni sonore dell'impianto di perforazione Drillmec HH220 attraverso le misure eseguite da Andrea Cerniglia, c/o Accon Italia s.r.l., presso sito di perforazione gestito dalla società Hydro Drilling International S.p.a., che utilizzava una macchina analoga. Le misure sono state eseguite mediante un fonometro 01dB mod Solo s/n 61853 equipaggiato con preamplificatore PRE21S s/n 15091 e microfono MCE212 s/n 101081 dotato di protezione antivento con certificato di calibrazione con data non antecedente i due anni. Le misure sono verificate con calibratore acustico, anch'esso certificato, prima e dopo ogni singola misura e si è impiegato il software NoiseDataView per l'elaborazione dei dati.

Le misure sono state effettuate otto differenti posizioni attorno alla trivella ad un'altezza di 4 metri in condizioni di funzionamento "normale" dei macchinari. La durata di ogni singola misura, pari a circa 20 minuti.

Il proponente dichiara di aver eliminato dalle misure gli eventi 'spuri', e presenta una serie di grafici (privi di ogni spiegazione ed in particolare delle unità di misura utilizzate) che dichiara direttamente utilizzabili per caratterizzare la sorgente sonora.

Utilizzando il SW CadnaA il proponente calcola la pressione acustica diurna e notturna generato nella fase di perforazione dei pozzi di produzione (tabella 8) e di reiniezione tabella 9.

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R0	42	<30	55	42,0	60	-	5
R1	40	35	55	41,2	60	1,2	5
R2	48	44,2	55	49,5	60	1,5	5
R3/R5	44,3	42,5	55	46,5	60	2,2	5
R4	n.a.						
R8	48	45	55	49,8	60	1,8	5

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R0	40	<30	45	40,0	50	-	3
R1	40	35	45	41,2	50	1,2	3
R2	42	44,2	45	46,2	50	4,2	3
R3/R5	40	42,5	45	44,4	50	4,4	3
R4	n.a.						
R8	42	45	45	46,8	50	4,8	3

Tabella 8 Pressione acustica diurna (in alto) e notturna in basso presso i diversi recettori nella fase di perforazione dei pozzi di produzione con i limiti delle relative zonizzazione acustica⁶

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R6	44	40,5	50	45,6	55	1,6	3
R7	44	45	55	47,5	60	3,5	3

⁶ Differenziale (dBA) tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva). Il valore limite differenziale corrisponde a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R6	44	40,5	40	45,6	45	1,6	3
R7	44	45	45	47,5	50	3,5	3

Tabella 9 Pressione acustica diurna (in alto) e notturna in basso presso i diversi recettori nella fase di perforazione dei pozzi di reiniezione con i limiti delle relative zonizzazione acustica

E) Valutazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'elettrodotta e fluidodotta ubicati per intero nel comune di Radicondoli.

Per la simulazione il proponente ha:

- Ipotizzato il funzionamento contemporaneo escavatore ed una pala funzionanti con un livello di rumore di 105 e 108 dBA (tabella 6) su di un tratto rettilineo di 200 m che corrisponde all'avanzamento giornaliero previsto.
- Calcolato la pressione acustica alla distanze di 10, 50, 150, 500, 1000 m metri ottenendo i valori di tabella 10

Distanza dall'asse dello scavo (m)	Livello traffico stradale massimo	Livello di rumore residuo	Livello di immissione medio giornaliero	Limite di immissione assoluto Classe III	Superamenti limite immissione assoluto	Livello di immissione differenziale	Limite D.P.C.M. 14/11/97	Superamenti limite immissione differenziale
10	50,6	51,6	63,3	60	3,3	11,8	5	6,8
50	45,8	48,2	58,4	60	NO	10,2	5	5,2
150	38,5	45,5	51,1	60	NO	5,7	5	0,7
500	27,4	44,6	45,6	60	NO	1,1	5	NO
1000	19,9	44,5	44,8	60	NO	0,2	5	NO

Tabella 10 pressione acustica a varie distanze dall'area dei lavori

In merito all'impatto sui recettori presenti il proponente non indica quali sono si limita ad indicare che si avranno dei superamento dei limiti in alcuni di loro e scrive le seguenti frasi in apparente contraddizione.

- *nessun ricettore è presente a distanze entro i 50 metri in assenza di strade e, dunque, il superamento di 13,6 dBA (a 10 m) e quello di 8,6 dBA (a 50 m) non si verificano in nessun caso, e in tali fasce si hanno soltanto ricettori stradali;*
- *entro i 10 metri sono presenti solo i 3 edifici in località La Fornace (caso dell'elettrodotta), presso i quali il superamento teorico del limite differenziale sarà di 6,8 dBA e quello di emissione di 8 dBA. Il disturbo avrà una durata molto limitata (circa 2 giorni) e le ipotesi poste alla base della simulazione sono molto conservative;*

F) Valutazione del clima acustico nella fase di esercizio

Nel documento LUC-SIA-D-A01-01 il proponente dichiara che la sola sorgente di rumore nella fase d'esercizio è la centrale e descrive il rumore associato alle diverse componenti basandosi sui dati disponibili sulla letteratura tecnica di macchinari simili come dovuto a:

- **un blocco aerotermini** posti a 13 m di altezza con una sorgente emittente pari a 57x15x3,5m la seguente densità di potenza nelle diverse bande riportata nella seguente tabella.

Banda (hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totale
LAW/mq (dBA/mq)	51,8	56,0	57,9	57,8	58,6	58,4	56,6	53,9	65,9

Che il proponente dichiara corrispondere, ad una potenza totale emessa (LAW) di circa 104,2 dBA.

- **Turbina** schematizzata come un parallelepipedo di dimensioni pari a 4 x 3,5 x 3 e con valori di densità di potenza sulle facce nelle diverse bande riportata nella seguente tabella.

Banda (hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totale
L _{Aw} /mq (dBA/mq)	56,4	62,5	64,6	66,0	66,2	66,4	64,4	60,7	73,3

Che il proponente dichiara corrispondere, ad una potenza totale emessa (L_{Aw}) di circa 92 dBA.

- **Generatore** schematizzato come un parallelepipedo di dimensioni pari a 3,5 x 3 x 3.5 e con valori di densità di potenza sulle facce nelle diverse bande riportata nella seguente tabella

Banda (hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totale
L _w /mq (dBA/mq)	66,0	66,0	66,8	69,2	68,4	68,4	66,0	62,8	76,1

Che il proponente dichiara corrispondere, ad una potenza totale emessa (L_{Aw}) di circa 94,3 dBA.

Con il SW Cadna calcola il rumore presso i principali recettori riportato nella seguente tabella che come si evince rispetta i limiti previsti dalla zonizzazione notturna e di conseguenza anche di quella diurna.

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	calcolato	limite	calcolato	Limite
R0	42	<30	55	42,0	60	-	5
R1	40	35	55	41,2	60	1,2	5
R2	48	39	55	48,5	60	0,5	5
R3/R5	44	42,5	55	46,3	60	2,3	5
R4	n.a.						
R8	48	31,1	55	48,1	60	0,1	5

Ricettore	Residuo	Emissione (dBA)		Immissione (dBA)		Differenziale (dBA)	
		simulato	limite	Calcolato	limite	calcolato	Limite
R0	40	<30	45	40,0	50	-	3
R1	40	35	45	41,2	50	1,2	3
R2	42	39	45	43,8	50	1,8	3
R3/R5	40	42,5	45	44,4	50	4,4	3
R4	n.a.						
R8	42	31,1	45	42,3	50	0,3	3

Tab 11 Pressione acustica diurna (in alto) e notturna dovuta al funzionamento della centrale ORC assieme ai limiti delle relative zonizzazione acustica.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto presentato dal proponente nella studio acustico si ritiene che per la fase di realizzazione dell'elettrodotto e del fluidodotto si devono identificare i recettori sensibili che si trovano lungo il percorso dell'elettrodotto e la pressione acustica a cui essi sono sottoposti.

Quanto ai superamenti dei limiti assoluti differenziali previsti nella fase di cantiere il proponente dovrà ottenere dalla autorità comunali le relative autorizzazioni. Mentre per i superamenti previsti nella fase d'esercizio dovrà prevedere le necessarie insonorizzazioni.

IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

Il proponente fa presente che l'area del comune di Radicondoli è caratterizzata da bassa permeabilità a causa del contenuto argilloso. Una **permeabilità che può localmente aumentare** in corrispondenza di porzioni allentate o alterate, ovvero laddove la matrice assume caratteri maggiormente sabbiosi.

Il proponente osserva che la bassa permeabilità del suolo si riflette nell'idrologia di superficie caratterizzata da numerosi laghetti e da un elevato numero di sorgenti. Il corso d'acqua principale dell'area è il fiume Cecina che passa ad Ovest dell'area e il fosso Fosso Lucignano che, attraversa

l'area del permesso di ricerca, con andamento NE-SO per poi confluire nel Fiume Cecina. I principali affluenti del Cecina sono nella sinistra idrografica: il Fosso Lucignano e il Fosso del Merlo, mentre quelli a destra sono il Fosso dei Ponti Olli che va a confluire direttamente nel Fosso di Riverderello.

Il proponente osserva che la bassa permeabilità del suolo favorisce il ruscellamento superficiale delle acque meteoriche che, non infiltrandosi nel terreno, acquistano rapidamente velocità con conseguente formazione di fenomeni erosivi lungo i versanti.

Il proponente presenta la seguente classificazione in classi di permeabilità riportata nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Siena.

Grado di permeabilità	%	Kmq
1 - Molto elevato	1,0	1,3
2 - Elevato	7,1	9,4
2b - Buono	19,1	25,4
3 - Medio	8,5	11,3
3b - Basso	33,7	44,9
4 - Molto basso	30,6	40,7
TOTALE	100	133,0

Ripartizione del territorio di Radicondoli in base alla permeabilità dei terreni (fonte: PTCP 2010 Provincia di Siena)

Permeabilità maggiori - e circolazioni idriche di una certa importanza - si dovrebbero avere in corrispondenza dei corsi d'acqua e quale il fiume Cecina e la parte terminale del Fosso di Lucignano, prima della sua confluenza con il Cecina; anche se il proponente osserva che *non sono disponibili dati circa sula presenza di eventuali circolazioni idriche sotterranee.*

Pozzi e Sorgenti

PRESO ATTO che nella richiesta d'integrazioni era stato chiesto al proponente di approfondire il quadro presentato dalla carta di vulnerabilità di falda attraverso un censimento dei pozzi e delle sorgenti presenti nell'area fornendo:

- coordinate x, y e la quota z;
- distanza minima dall'impianto, dalla rete di tubazioni e dai pozzi;
- falda di provenienza;
- profondità della piezometrica;
- portata media e massima annuale;
- carattere stagionale o permanente

Nel documento "LCG-RP01-A14-V00" in risposta alla richiesta d'integrazioni il proponente dichiara di aver consultato i seguenti documenti

- piano strutturale del Comune di Radicondoli;
- banca dati del Sottosuolo e della Risorsa Idrica della Regione Toscana (BDSRI);
- banca dati Indagini Geotematiche della Regione Toscana (BDIG).
- banca dati Autorità Idrica Toscana
- carta geologica scala 1:100.000.

Attraverso l'esame di questi documenti il proponente dichiara di aver

- censito 23 pozzi e 18 sorgenti all'interno dell'area del permesso di ricerca di cui si limita a riportare la sola ubicazione figura 6 e tabella 11. Ed osserva che tutti i pozzi e sorgenti sono di uso domestico.
- Riscontra la presenza nei pressi dell'abitato di Radicondoli (a NO dell'impianto) ed a Belforte (a SE dell'impianto) di due acquiferi contenuti all'interno di conglomerati di età Pliocenica sovrapposti ad argille impermeabili del Miocene. Le profondità sono di 15-20 metri dal piano campagna. Definisce gli acquiferi "modesti" senza particolari approfondimenti sulla loro entità.

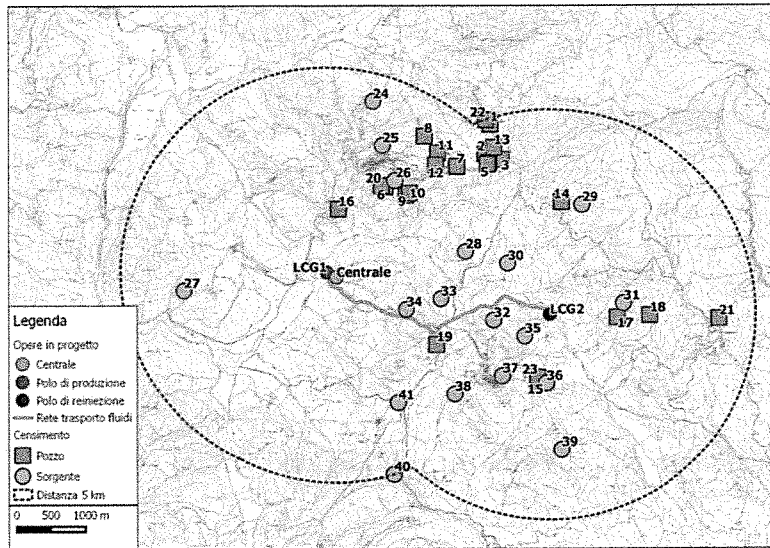


Figura 6:
 Ubicazione pozzi e sorgenti nell'area dell'amianto.

Sigla	Id Regione	Fonte	X	Y	Quota (m slm)	Tipo	Portata	U.n. Portata	Livello statico	usc Liv. Statico	Profondità (m ps)	Nome	Uso	Comune	Distanza LCG1 (m)	Distanza LCG2 (m)	Distanza Centrale (m)	Distanza rete fluidi (m)
1	20001999	BDSRI-Regione Toscana	1667487.00	4792435.00	412,68	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3221,15	2914,22	3167,85	2520,81
2	20002003	BDSRI-Regione Toscana	1667413.00	4792001.00	409,05	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2807,42	2520,73	2820,61	2096,62
3	20002001	BDSRI-Regione Toscana	1667647.00	4791919.00	430,07	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3032,53	2371,90	2955,86	1997,51
4	20002002	BDSRI-Regione Toscana	1667477.00	4791873.00	411,67	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2859,55	2389,72	2785,92	1962,76
5	20002003	BDSRI-Regione Toscana	1667447.00	4791851.00	407,03	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2828,10	2377,97	2754,32	1943,55
6	20009739	BDSRI-Regione Toscana	1667555.00	4791819.00	438,04	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1513,19	3098,24	1506,44	1479,20
7	20009740	BDSRI-Regione Toscana	1667003.00	4791816.00	418,04	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2450,32	2550,30	2390,02	2012,46
8	20009744	BDSRI-Regione Toscana	1666529.00	4792263.00	380,78	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2451,34	3194,77	2432,00	2409,10
9	20009745	BDSRI-Regione Toscana	1666359.00	4791397.00	395,34	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1615,24	2725,70	1570,88	1544,52
10	20009746	BDSRI-Regione Toscana	1666311.00	4791428.00	399,47	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1674,10	2786,19	1638,07	1601,64
11	20009747	BDSRI-Regione Toscana	1666376.00	4792016.00	404,63	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2386,60	2869,53	2345,45	2302,38
12	20009748	BDSRI-Regione Toscana	1666695.00	4791837.00	427,65	Pozzo							Domestico	Radicondoli	2234,61	2742,63	2188,97	2154,90
13	20009749	BDSRI-Regione Toscana	1667540.00	4792096.00	417,76	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3046,07	2575,20	2079,02	2178,88
14	20010595	BDSRI-Regione Toscana	1666522.00	4791308.00	525,86	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3571,63	1656,08	3450,64	1361,10
15	20011395	BDSRI-Regione Toscana	1666225.00	4788671.00	434,75	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1574,10	2786,19	1638,07	1601,64
16	20011734	BDSRI-Regione Toscana	1667372.00	4791397.00	392,61	Pozzo							Domestico	Radicondoli	942,73	3446,74	998,85	944,09
17	20012089	BDSRI-Regione Toscana	1669341.00	4789607.00	463,09	Pozzo							Domestico	Radicondoli	4290,20	983,71	4140,06	963,96
18	20012093	BDSRI-Regione Toscana	1669807.00	4789639.00	530,00	Pozzo							Domestico	Radicondoli	4746,88	1453,72	4597,75	1478,31
19	20012331	BDSRI-Regione Toscana	1666705.00	4789214.00	462,84	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1919,22	1705,68	1702,26	166,55
20	20012727	BDSRI-Regione Toscana	1666901.00	4791536.00	440,52	Pozzo							Domestico	Radicondoli	1467,30	3092,15	1490,35	1470,25
21	20014057	BDSRI-Regione Toscana	1667422.00	4792501.00	412,23	Pozzo							Domestico	Radicondoli	4755,07	2464,45	5606,69	2439,27
22	20014058	BDSRI-Regione Toscana	1667422.00	4792501.00	412,23	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3218,73	2996,86	3169,77	2592,34
23	20014469	BDSRI-Regione Toscana	1668177.00	4788736.00	429,03	Pozzo							Domestico	Radicondoli	3436,07	933,34	3277,95	930,71
24		Foglia100K-120	1666783.07	4792774.78	317,95	Sorgente							Radicondoli	2595,98	4044,10	2632,14	2596,88	
25		Foglia100K-120	1666919.12	4792126.78	429,30	Sorgente						La Fonte	Radicondoli	2028,81	3470,91	3043,17	2825,96	
26		Foglia100K-120	1666699.20	4791611.76	455,62	Sorgente						Radicondoli	1822,21	2886,12	1652,41	1629,89		
27		Foglia100K-120	16673015.20	4790007.01	339,72	Sorgente						Radicondoli	2103,37	3349,80	2236,35	2064,74		
28		Foglia100K-120	1667127.87	4790569.95	423,95	Sorgente						Radicondoli	2047,80	1530,83	1920,69	821,98		
29		Foglia100K-120	1668816.68	4791257.98	547,48	Sorgente						Radicondoli	3843,70	1670,97	3727,00	1610,22		
30		Foglia100K-120	1667737.72	4790397.94	448,15	Sorgente						Radicondoli	2630,63	96,74	2502,25	479,38		
31		Foglia100K-120	1667943.12	4789914.67	450,80	Sorgente						Radicondoli	4332,86	1070,01	4205,35	1062,40		
32		Foglia100K-120	1667536.95	4789567.92	472,54	Sorgente						Sorgente Caderino	Radicondoli	2531,96	822,73	2376,73	191,92	
33		Foglia100K-120	1666768.21	4789891.91	431,01	Sorgente						Radicondoli	1710,54	1601,64	1557,32	348,56		
34		Foglia100K-120	1666261.90	4789725.89	419,78	Sorgente						Radicondoli	1280,86	2892,73	1122,81	107,52		
35		Foglia100K-120	1667987.91	4789334.61	444,24	Sorgente						Radicondoli	3034,43	484,37	2877,26	447,70		
36		Foglia100K-120	16673015.20	4789750.04	427,49	Sorgente						Radicondoli	3586,72	1007,33	3420,60	1004,31		
37		Foglia100K-120	1667529.53	4789750.04	427,49	Sorgente						Radicondoli	2971,71	1133,61	2813,97	1012,56		
38		Foglia100K-120	1666971.50	4788499.20	463,11	Sorgente						Fonte di Soto	Radicondoli	2500,86	1805,60	2429,96	920,60	
39		Foglia100K-120	1666971.50	4788499.20	463,11	Sorgente						Radicondoli	4289,53	1982,44	4134,13	1979,00		
40		Foglia100K-120	1666080.18	4787317.42	381,50	Sorgente						Radicondoli	3110,04	3250,84	3080,19	2134,29		
41		Foglia100K-120	1666142.73	4788365.11	402,76	Sorgente						Radicondoli	2170,20	2658,30	2042,13	1123,85		

Tabella 11 Censimento Pozzi e sorgenti nell'area del permesso di ricerca Lucignano

Conclude lo studio servando di voler valutare la presenza e la profondità di una falda all'interno dei depositi alluvionali dove sono ubicate le opere in progetto con specifiche indagini geognostiche da eseguire in futuro.

PRESO ATTO che per quel che riguarda la **Vulnerabilità della Falda** il proponente osserva che l'esame delle carte del Piano Strutturale Comunale (PSC) di Radicondoli indicano che:

- Centrale ORC: ricade in aree a vulnerabilità 3-medio-bassa e 4-bassissima o nulla;
- Polo di produzione: ricade in aree a vulnerabilità 3-medio-bassa e 2-altomedio e 4-bassissima o nulla;

- Polo di reiniezione: ricade in aree a vulnerabilità 3-medio-bassa e 4-bassissima o nulla;
- Condotte: ricadono in aree a vulnerabilità 3-medio-bassa, 2-alto-medio e 4-bassissima o nulla ed attraversano due corsi d'acqua in sotterraneo: il fosso Lucignanino ed un altro corso d'acqua non classificato più a monte, circa 150-200 metri ad ovest del Podere Marsiliana. I due attraversamenti saranno effettuati in subalveo;
- nelle vicinanze della centrale non sono presenti pozzi o sorgenti captate ad uso idropotabile.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente nel censimento dei pozzi si ritiene lo studio del tutto inadeguato in quanto mancante di indicazioni relative a

- profondità della piezometrica;
- portata media e massima annuale;
- carattere stagionale o permanente.
- falda di provenienza;

Elementi presenti nella richiesta d'integrazione essenziali per valutare la presenza e l'entità di un eventuale acquifero che il proponente invece rimanda "ad indagini geognostiche da eseguire in futuro" osservando per di più che *se nel corso delle indagini geognostiche previste in fase esecutiva si ravvisasse la presenza di una falda superficiale si provvederà all'installazione di un piezometro di controllo adatto anche al prelievo di campioni di acque.*

Nel suo studio il proponente non presenta elementi sufficienti a valutare l'esistenza di acquiferi nell'area dell'impianto si limita a dichiarare che *non sono disponibili dati circa la presenza di circolazioni idriche sotterranee* e l'esistenza di acquiferi nei pressi dell'abitato di Radicondoli (a NO dell'impianto) ed a Belforte (a SE dell'impianto) a profondità di 15-20 metri dal piano campagna che si limita a definire "modesti". Appare quindi necessario eseguire lo studio dei pozzi e delle sorgenti come indicato nella richiesta d'integrazione anche per valutare la necessità di eventuali monitoraggi durante lo scavo dei pozzi.

PRESO ATTO che per quel che riguarda la **pericolosità idraulica** il Piano Strutturale Comunale (PSC) di Radicondoli l'area di progetto ricade nelle seguenti aree:

- **Centrale ORC e parte del cantiere** ricade in aree a **pericolosità idraulica elevata**;
- **Polo di produzione**: ricade in parte in aree a **pericolosità idraulica elevata**, una parte del cantiere interessa un'area classificata **come pericolosità molto alta per frana**; una parte minima del cantiere ricade in aree a **pericolosità idraulica elevata**;
- **Polo di reiniezione**: ricade in parte in aree a **pericolosità idraulica elevata**;
- **Condotte**: ricadono in aree classificate come **pericolosità molto alta per frana**.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente in merito **alla pericolosità idraulica e rischio frana** si ritiene che:

- L'area di cantiere non debba interessare zone classificate di pericolosità idraulica e di frana elevate.
- In fase di progetto esecutivo dovranno essere messi in atto tutti i presidi necessari ad eliminare il rischio idraulico e di frana per le aree interessate alla centrale ORC, il polo di produzione, quello di reiniezione e le condotte

Sismicità naturale nell'area di Radicondoli

L'assetto tettonico e strutturale della regione è il risultato:

- di processi geodinamici di tipo compressivo e distensivo che si sono succeduti negli ultimi 15 milioni di anni;

- dei fenomeni vulcano-tettonici che caratterizzano la Toscana centro-meridionale.

Pertanto, l'attività sismica che ha storicamente interessato, e ancor oggi, interessa l'area è di origine sia tettonica che vulcano-tettonica, con una fenomenologia caratterizzata da eventi molto frequenti, ma di intensità medio-bassa, come riconosciuto dall'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 che classifica l'area del comune di Radicondoli in classe sismica 3 (sismicità bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti), con un'accelerazione massima presente nell'intero territorio comunale di 0,125 g.

Per valutare la **sismicità naturale**, il proponente, nei documenti "LCG-RP01-A15-V00" e "LCG-DC01-V00 (integrazione volontaria del marzo 2018)", presenta uno studio sulla sismicità storica dei sismi avvenuti nell'area dell'impianto ottenuta dai seguenti database:

- portale ISIDe (Italian Seismological Instrumental and parametric Data-basE);
- portale INGV (<http://cnt.rm.ingv.it/>);
- catalogo CPTI15 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015);
- catalogo CSI (Catalogo della Sismicità Italiana dal 1981-2002).

I database riportano 13.000 eventi che vanno dal 1320 al 2016 in gran parte costituito da eventi di bassa magnitudine registrati negli ultimi anni. La localizzazione degli epicentri (figura 16 della relazione istruttoria) mostra che essi si addensano lungo la fascia appenninica dove anche si trovano gli eventi di maggiore magnitudine, mentre gli eventi di bassa magnitudine caratterizzano le aree geotermiche dell'Amiata e di Larderello dove si trova Lucignano.

PRESO ATTO che nell'appendice dell'integrazione volontaria del 3-2018 (LCG-DC01-V00) il proponente restringe gli eventi riportati dai cataloghi a quelli di magnitudine $M_L > 2$ con epicentro ad **una distanza inferiore ai di 30 km e 5 km dall'area di progetto**. In questa lista ristretta il proponente registra in **totale 313 eventi di cui di cui 214 sono avvenuti tra il 1990 ed oggi e 23 tra il 1320 ed il 1990 dimostrando così che anche questo campione risente fortemente della maggiore sensibilità della strumentazione usata in epoca recente, ed è quindi significativo della sismicità dell'area solo per gli eventi di $M_L > 3$** . Dall'esame di questa lista ristretta emerge che **nel periodo 1320 al 2016:**

- In un'area di **30 km attorno il permesso di ricerca**
 - il massimo evento registrato è di $M = 5,7$ ed è avvenuto nel 1414 con epicentro a circa 7 km NW dell'impianto
 - si sono registrati
 - 44 eventi con $4 < M_L < 5$
 - 23 eventi con $3 < M_L < 4$
 - 240 eventi hanno $2 < M < 3$ un numero che è una **fortissima sottostima** degli eventi avvenuti in quanto risultano in gran parte registrati dopo il 2005 (figura 17 relazione istruttoria)
- In un'area di **5 km attorno il permesso di ricerca**
 - il massimo evento registrato è di $M = 5,1$ ed è avvenuto nel 1724 con epicentro a circa 5 km SW dell'impianto
 - si sono registrati
 - 1 evento con $3 < M_L < 5,1$
 - 9 eventi con $2 < M_L < 3$ tutti registrati dopo il 1989

Il proponente osserva (figura 18 relazione istruttoria) che la maggior parte degli eventi ha ipocentri a profondità inferiori ai 10 km e sono di bassa magnitudo ($MI < 2.5$) come ci si aspetta nelle aree geotermiche e vulcaniche.

CONSIDERATO E VALUTATO L'esame della documentazione riportata conferma che la sismicità dell'area ha le caratteristiche della sismicità delle aree geotermiche con eventi frequenti, a sciami, prevalentemente di bassa magnitudo e ipocentri poco profonde (≤ 9 km). L'area risente anche dei sismi di maggiore intensità di carattere tettonico con epicentro nell'appennino centrale.

Sismicità Indotta ed innescata

Un importante contributo alla definizione dei criteri da adottare per la valutazione del rischio sismico è stato trovato dal gruppo istruttore nella pubblicazione del rapporto della cosiddetta "commissione ICHESE" dal titolo: **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region** pubblicato nel febbraio 2014⁷ che dopo una vasta revisione della letteratura scientifica degli ultimi 20 anni:

- Dimostra che l'azione umana può 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".

Il gruppo istruttore ha quindi **ritenuto che questo documento rappresenti un'ulteriore conferma della autorevolezza di quanto contenuto nel "rapporto Ichese"** che è stato pertanto adottato dal gruppo per la valutazione del rischio sismico. Di seguito, si discuterà la possibilità di sismicità indotta ed innescata nell'area di Lucignano alla luce di quanto sostenuto dal *rapporto Ichese*, di altri lavori pubblicati e dati statistici su campi geotermici simili che confermano le conclusioni della commissione Ichese.

Si discuterà, pertanto, della possibilità di sismicità indotta ed innescata nell'area di Lucignano alla luce di quanto sostenuto dal *rapporto Ichese*. A cui si aggiungeranno le conclusioni ottenute da altri lavori pubblicati e infine i dati statistici su campi geotermici simili.

⁷ Le finalità della commissione sono di seguito riassunte:

La Commissione tecnico-scientifica "ICHESE" istituita nel dicembre 2012 con decreto del Dott. Franco Gabrielli, Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, su richiesta del Presidente della Regione Emilia aveva l'incarico di valutare le possibili relazioni tra il terremoto che ha colpito l'Emilia Romagna nel maggio 2012 e le attività geotermiche, di ricerca e di stoccaggio di idrocarburi, avvenute nell'area. La Commissione si è riunita per la prima volta in forma plenaria il 18 giugno 2013, ha acquisito dati sulla attività sismica e deformazioni del suolo, sulla geologia e sismica a riflessione e sulle operazioni di esplorazione e sfruttamento idrocarburi, stoccaggio di gas ed attività, anche attraverso riunioni con rappresentanti INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale), del Servizio Sismologico della Regione Emilia Romagna e delle Ditte che svolgono attività di esplorazione e sfruttamento di idrocarburi nell'area e della società Independent Gas Management Srl che ha studiato le caratteristiche geologiche dell'area.

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

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 (*Fraking*).
 - 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 innescino terremoti non è oggi provata, ma non può neanche essere esclusa"*.

CONSIDERATO e VALUTATO la modesta entità dei terremoti storici, presenti nell'area, nell'ipotesi dovesse essere possibile innescare questo tipo di terremoto, l'entità della **sismicità innescata** sarebbe comunque modesta.

Sismicità Indotta

I lavori scientifici citati dalla commissione ICHESE mostrano che tutte le attività d'estrazione/immissione di fluidi nel sottosuolo inducono fenomeni sismici che sono quasi sempre di bassa intensità (microsismi) a meno che non si causino forti tensioni nel sottosuolo come nel caso delle tecnologie EGS.⁸

Terremoti di intensità sufficiente da essere avvertiti dalle popolazioni e, talvolta, causare danni avvengono quando si provocano:

⁸ Le **tecnologie EGS**, (simili a quelle di Fraking utilizzate per l'estrazione di idrocarburi) sono utilizzate nelle aree geotermiche che non hanno la permeabilità necessaria alla loro coltivazione. Queste tecnologie prevedono di frantumare la roccia iniettando acqua ad alta pressione ed, eventualmente, solventi e microsferi (che impediscono alle fratture una volta formate di richiudersi), creando artificialmente la permeabilità necessaria allo sfruttamento del serbatoio geotermico e producono dei terremoti di magnitudo generalmente inferiore a 3. Esiste una sola eccezione, è quella dell'impianto *the Geyser* in California che nel gennaio 2014 ha prodotto un sisma di ML 4.6 ma si tratta del più grande campo geotermico del mondo con 22 centrali per una capacità installata di 1,5 GW. Altri sismi rilevanti, sempre causati da tecnologie EGS, sono quelli di ML 3.6 Copper Bassin Australia; ML 3.5 S. Gallo in Svizzera (2013).

- **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";
- **stress chimici:** causati dall'introduzione di sostanze chimiche che facilitano la fratturazione della roccia (che non sono previsti a Lucignano)

CONSIDERATO e VALUTATO che per quel che riguarda gli stress sopra elencati: nell'impianto di Lucignano non si prevede di causare:

- **stress di volume:** in quanto l'impianto prevede la totale reiniezione del fluido estratto
- **stress chimici:** in quanto l'impianto non prevede d'immettere sostanze chimiche nel fluido reiniettato
- In merito agli **stress termici** si osserva che la differenza di temperatura tra produzione e reiniezione è superiore a quella indicata dalla relazione Ichese.

Studi statistici su sismicità indotta ed innescata in Toscana e nel Mondo

PRESO ATTO che in merito alla **sismicità indotta/innescata negli impianti geotermici attivi in Toscana** nell'allegato "LCG-RP01-V00" delle risposte alla richiesta d'integrazione il proponente osserva che:

- a) **a Lardarello e Travale nelle immediate vicinanze dell'impianto** di Lucignano sono in funzione impianti geotermici (i primi risalgono al 1905) ad alta entalpia che hanno oggi raggiunto la potenza di 722 MWe. Gli impianti utilizzano circa 4.700 t/ora di vapore e reiniettano 1500 t/ora di acqua. In merito alla sismicità indotta a Lardarello, il Proponente cita il lavoro (Batini et al., 1980 e 1995) recentemente Evans et al 2012 da cui si evince l'esistenza di una correlazione tra volume di acqua iniettata e numero degli eventi sismici di bassa magnitudo ($M < 2$) mentre non si osserva nessun cambiamento nella frequenza degli eventi con $M \geq 2,0$;
- b) **Nell'Amiata i campi geotermici di Bagnore e Piancastagnaio**, sono coltivati a partire dagli anni '60 con 5 unità produttive che oggi hanno raggiunto gli 121 MWe anch'essi con una parziale reiniezione del fluido estratto. L'area è stata oggetto di un monitoraggio da parte di INGV a partire dal 1982 (www.Arpat.toscana.it, febbraio 2013 e la relazione del movimento ambientalista amici della Terra Onlus Firenze 2008) in cui si osserva che si sono registrati 2000 sismi, con ipocentro a profondità inferiori ai 10 km ed intensità, generalmente inferiore a ML 2. La massima magnitudo registrata nel periodo è stata di ML = 3,8;
- c) **Torre Alfina:** Nell'area di Torre Alfina esiste un serbatoio geotermico ubicato all'interno di rocce carbonatiche fratturate a profondità comprese tra 0.5-1.7 km e temperature di 140 - 150°C. Tra il nel 1977 sono stati eseguiti da ENEL i seguenti test:
 - Si è iniettato per gravità il fluido prodotto dal pozzo A-14 nel pozzo 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 stress termici e volumetrici, e si sono causati 177 eventi misurati di cui il maggiore, avvertito dalla popolazione, ha raggiunto ML 3.0 (Moia, 2008).

I test eseguiti a Torre Alfina dimostrano l'importanza che la reiniezione avvenga per gravità in pozzi di alta permeabilità per mantenere la microsismicità al di sotto del livello di percezione umana.

- d) **Cesano:** Il campo geotermico di Cesano è ubicato a nord di Roma è localizzato all'interno di rocce carbonatiche fratturate ad una profondità di 1.5-3.0 km con temperature in serbatoio di circa 250°C. Nel 1978 fu perforato il pozzo RC-1 fino ad una profondità di 2 km. Nel sono state eseguite due prove di iniezione della durata di un giorno di portata costante di 28 l/s. Nella prima la pressione aumentò da 35 a 70 bar ed il massimo sisma rilevato è stato di ML=1.6 (Batini et alii, 1980b). La seconda di durata 15 gg con pressione che è salita da 4 a 7,5 bar quando si sono raggiunti sismi di ML 2. Nello stesso pozzo la reiniezione per gravità non ha prodotto sismi rilevabili.

PRESO ATTO che in merito alla **sismicità indotta/innescata negli impianti geotermici attivi nel mondo** nell'allegato "LCG-RP01-A15-V00" delle risposte alla richiesta d'integrazione il proponente riporta nelle tabella 13 e 14 una rassegna sulla sismicità indotta dalla coltivazione dei campi geotermici nel mondo (California, Filippine, Francia, Svizzera, Nuova Zelanda, Islanda) in cui gli eventi registrati sono riportati assieme alla modalità di coltivazione del campo geotermico. Dichiaro che i valori riportati vengono dai lavori di Evans et al. (2012), Bromley (2012), Cladouhos et al (2010), Bromley (2014), Sherburn et al (2015). Colucci et al (2015), Dempsey e Suckale (2015), nonché alcuni interventi al congresso "*Induced seismicity from energy technologies including carbon capture and storage, Enhanced geothermal system, production from gas shales and enhanced oil recovery*" tenutosi a Washington il 19 giugno del 2012.

L'esame delle tabella 13 e 14 mostra che su 45 casi riportati:

- 20 hanno la reiniezione totale del fluido come è previsto per l'impianto di Lucignano di questi
 - 17 hanno microsismicità non rilevata neanche strumentalmente
 - 3 hanno mostrato sismicità con ML massima di 2,7.
- Terremoti significativi si sono avuti con pressioni a testa pozzo alte (10-55 Bar).

Progetto	Ubicazione	Tipo	Profondità (km)	Tipo di roccia	Regime di stress	Tipo di prova	Portata di iniezione (l/s) in 40 pozzi	Portata di iniezione (l/h)	Volume acqua (m3)	Durata della prova	Pressione a testa pozzo (MPa)	Pressione in pozzo (MPa)	Frequenza degli eventi	Massima ML	Anno
1	The Geysier	USA	Idrotermale	2-3	Sedimentarie	Iniezione				7 anni			3/giorno	> 3,5	2003-2010
2	Coso	USA	Idrotermale	2-3	Graniti/metamorfiche	Circolazione								4,9	1987
3	Le Mayet	Francia	EGS	0,75	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	73		200		25			> 0	1993
4	Soultz	Francia	EGS	3,5	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	38		20000		10			1,9	2003
	Soultz	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	50			5,9 giorni	14,5		122/giorno, ML>1,0	2,5	2003
	Soultz	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	90		37000	10,9 giorni	16		23/giorno, ML>1,0	2,9	2003
	Soultz	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	45			7,4 giorni	17,14		17/giorno, ML>1,0	2,7	2003
5	Bad Urach	Germania	HDR	4,3	Gneiss	Strike Slip/Faglie normali	50		5600		34			1,9	2002
6	Pozzo XT8	Germania	HDR	9	Gneiss	Strike Slip	9		200	0,3 ore	55			1,2	1994
7	Pozzo XT5	Germania	HDR	3-6	Gneiss	Strike Slip	1,2		2000	27 ore	30			0,5	2000
8	Landau	Germania	Idrotermale	3	Carbonatiche	Circolazione	70		Bilanciato		6			2,7	2002-2004
9	Krafla	Islanda	Idrotermale	2	Basalti	Circolazione	45				0,1			4,2	1997-1999
10	Laureland	Islanda	Idrotermale	1,8-2,8	Basalti	Circolazione	6-21		217000	5 mesi	3,4			< 1	1993
11	Svartsengi	Islanda	Idrotermale	2	Basalti	Iniezione	30				3,4			< 1	2003
12	Hellshelid	Islanda	Idrotermale	2,5	Basalti	Perforazione	50			15 giorni	13			2,4	1989
13	Fjalbacka	Svezia	HDR	0,5	Graniti	Thrust	21		200		13			-0,2	2006
14	Basilea	Svizzera	EGS	5	Graniti	Strike slip	55		12000	5 giorni	30		400/giorno, ML>1,0	3,4	1987
15	Rosemanowes	Regno Unito	HDR	2,5	Graniti	Circolazione	33				11			2,0	2001
16	Simbach-Brunnau	Austria	Idrotermale	1,9	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	74		Bilanciato			0,1		N-Rep	2001
17	Altheim	Austria	Idrotermale	2,2	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	81		Bilanciato		< 1,7			N-Rep	1998
18	Geinberg	Austria	Idrotermale	2,1	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	21		Bilanciato		< 0,2			N-Rep	1999
19	Bad Bunnau	Austria	Idrotermale	2,6	Carbonatiche	Circolazione	30		Bilanciato		< 0,7			N-Rep	2001
20	Thisted	Danimarca	Idrotermale	1,25	Arenarie	Circolazione	56		Bilanciato		1,7			N-Rep	2001

Tabella 13

Tabella Correlazione tra sismicità stimolata/innescata e modalità di gestione dell'impianto

Stimolazione : EGS iniezione ad alta pressione
 Balanced: iniezione totale del fluido estratto (caso Lucignano)
 Circolazione : iniezione parziale del fluido estratto
 N-Rep: nessun evento rilevato strumentalmente

Handwritten signatures and initials are present on the right side of the page, including a large signature at the top right and several smaller ones below it.

Progetto	Ubicazione	Tipo	Profondità (km)	Tipo di roccia	Regime di stress	Tipo di prova	Portata di iniezione (l/s)	Portata di iniezione (l/h)	Volume acqua (m3)	Durata della prova	Pressione a testa pozzo (MPa)	Pressione in pozzo (MPa)	Frequenza degli eventi	Maxima ML	Anno
21	Margstetsholm Danimarca	Idrotermale	2,5	Arenarie		Circolazione	65		Bilanciato		7			N-Rep	2004
22	Bidoio di Parigi Francia	Idrotermale	1,15-1,98	Carbonatiche		Circolazione	83		Bilanciato		3,5			N-Rep	1971-
23	Neustadt-Glewe Germania	Idrotermale	2,4	Arenarie		Circolazione	31		Bilanciato			0,8		N-Rep	1995
24	Waren Germania	Idrotermale	1,55	Arenarie		Circolazione	14		Bilanciato			6		N-Rep	1984
25	Neubaundenburg Germania	Idrotermale	1,25	Arenarie		Circolazione	28		Bilanciato			1,1		N-Rep	1989
26	Gross Schonebeck Germania	Idrotermale	4	Arenarie- Vulcaniti	Faglie normali	Stimolazione	150		13000		59			1,1	2007
27	Horzberg Germania	Idrotermale	4	Arenarie		Stimolazione	50		20000		32			<0	2003
28	Straubing Germania	Idrotermale	0,8	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione	45		90%		1,9	1,5		N-Rep	1999
29	Munich-Pullach Germania	Idrotermale	3,4	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione	32		Bilanciato			4		N-Rep	
30	Munich-Biem Germania	Idrotermale	2,7-3,0	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione	75		Bilanciato			2,5		N-Rep	
31	Unterhaching Germania	Idrotermale	3,6	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione	120		Bilanciato			2,5		2,4	2007
32	Unterschleißheim Germania	Idrotermale	1,6	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione	100		Bilanciato			<1,0		N-Rep	2003
33	Bruchsal Germania	Idrotermale	2,0-2,5	Arenarie		Circolazione	74		Bilanciato			0,5		N-Rep	2008
34	Bialy-Dunajec Polonia	Idrotermale	2,4	Carbonatiche	Faglie normali	Circolazione	186		Bilanciato		6	3,8		N-Rep	2001
35	Uniejow Polonia	Idrotermale	2	Arenarie		Circolazione	19		Bilanciato			0,7		N-Rep	2001
36	Riehen Svizzera	Idrotermale	1,25-1,55	Carbonatiche		Circolazione	18		Bilanciato		1,5			N-Rep	1989
37	Palington - Tonganoni	Idrotermale	1-4	Vulcaniti		Circolazione			Bilanciato				100/giorno	0-M-2,5	1983-
38	Wairakei-Taupara Nuova Zelanda	Idrotermale	0,45	Vulcaniti		Circolazione			5,2 Mt	1 anno	gravità				1988-89
39	Rotokawa Nuova Zelanda	Idrotermale	3,5-4	Vulcaniti		Circolazione								3,1	2008-2012
40	Monte Amiata Italia	Idrotermale	3	Metamorfiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione								3,5	1969
41	Larderello-Travale Italia	Idrotermale	2	Carbonatiche/ Metamorfiche	Strike Slip/faglie normali	Circolazione		1500						3,0, 90% ML<2	1977
42	Latera Italia	Idrotermale	2,8	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Iniezione	45		30000					2	1984
43	Torre Alfina Italia	Idrotermale	2,0	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Iniezione	40		42000	2 mesi	1,2			3	1977
44	Cesano Italia	Idrotermale	2,0	Carbonatiche	Strike Slip/faglie normali	Iniezione	15		2000	1,5 giorni	7,5			2	1978
45	Ferrara Italia	Idrotermale		Carbonatiche	Thrust	Circolazione			36M	17 anni					1995

Tabella Correlazione tra sismicità stimolata/innescata e modalità di gestione dell'impianto

Stimolazione : EGS iniezione ad alta pressione

Balanced: iniezione totale del fluido estratto (caso Lucignano)

Circolazione : iniezione parziale del fluido estratto
N-rep: nessun evento rilevato strumentalmente

Tabella 14

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato in merito alla sismicità indotta ed innescata in Toscana e nel Mondo si osserva che

- Gli eventi sismici di magnitudo più alta rilevati nelle aree geotermiche italiane sono stati: Larderello $M_L=3.0$, Monte Amiata $M_L=3.5$, Latera $M_L=2.0$, Torre Alfina $M_L=3.0$ con impianti operanti nell'area che a differenza dell'impianto di Lucignano non prevedevano l'iniezione totale del fluido creando quindi stress di volume
- L'esperienza maturata con impianti simili operanti nel mondo mostra che gli impianti in cui c'è la reiniezione totale dei fluidi e che questa avviene per il solo effetto della gravità, non si registrano eventi significativi ma solo microsismi non rilevati strumentalmente che in rari casi hanno raggiunto raggiungere ML 2.5
- Terremoti significativi (ML 4.9 a Soultz-sous -Forete in Francia) si sono avuti quando il fluido geotermico è stato iniettato a pressione.

Stime teoriche sulla sismicità indotta

PRESO ATTO che Il Proponente, nel documento "LCG-RP01-A15-V00" della risposta alla richiesta d'integrazione presenta la relazione semiempirica (Lay T, Wallace TC.,1995)⁹ in cui si correla la magnitudo-momento (M_w) di un terremoto alla superficie di faglia (ipotizzata circolare) "mobilizzata" dalla sovrappressione dovuta alla reiniezione

$$M_w = \frac{2}{3} \text{Log} \left(\frac{16}{7} \Delta \sigma r^3 \right) - 6$$

dove $\Delta \sigma$ è lo *stress drop* cioè di quanto viene caricata la faglia per effetto della sovrappressione esercitata dalla reiniezione, r il raggio equivalente della faglia circolare.

Il proponente dichiara che dai dati ottenuti dal modello del serbatoio geotermico applicando la formula ottiene che la massima magnitudo che può essere causata dalla reiniezione che è pari a $M_w = 0.7$.

VALLUTATO che il lavoro di *Gischig e Wiemer* 2013¹⁰ indica che la sismicità nei sistemi EGS è fortemente dipendente dalla profondità d'iniezione del fluido (figura 9 relazione istruttoria) per cui nell'ipotesi che il proponente, contravvenendo le prescrizioni date, utilizzasse nel campo di Lucignano le tecnologie EGS, iniettando fluidi ad alta pressione per fratturare il sottosuolo, alla profondità di reiniezione di 3,8 km, prevista dal progetto (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), l'eventuale evento sismico indotto dovrebbe essere, con una probabilità del 99% , inferiore a magnitudo M_L 3.3 (e di intensità III della scala EMS¹¹, quindi debole e generalmente appena avvertito dalla popolazione.

CONSIDERATO e VALUTATO quanto sopra riassunto si può concludere affermando che:

- Per quel che riguarda la **sismicità indotta**:

⁹ Lay T, Wallace TC., 1995. Modern global seismology. Academic Press;

¹⁰ *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

¹¹ 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".

- i risultati della commissione Ichese indicano che se si **evitano stress volumetrici, termici e chimici**, come è previsto dal Proponente, i livelli di sismicità indotta restano bassi e, nella maggior parte dei casi, non sono rilevati neanche strumentalmente. Una condizione che l'impianto non soddisfa per lo stress termico. **L'impianto di Lucignano deve pertanto ridurre ad 80°C la differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato**
- i risultati della formula semi-empirica proposta dal Proponente, che utilizza i risultati del modello numerico del serbatoio, permette di valutare in $M_w = 2$, il massimo sisma eventualmente indotto nell'esercizio dell'impianto;
- Per quel che riguarda la **sismicità innescata**, della cui esistenza non esistono prove, si può affermare che le serie storiche non indicano l'esistenza di una sismicità significativa con epicentro nell'area del permesso di ricerca;
- L'analisi statistica su 20 impianti simili mostra che in 17 non si rilevano sismi indotti o innescati e in 3 si hanno sismi di $ML < 2,7$;
- Nelle vicinanze di Lucignano sono operativi a partire dal 1905 gli impianti geotermici di Lardarello e Travale che oggi producono 722 MWe con una parziale reiniezione dei fluidi estratti senza che questo abbia provocato sismi indotti o innescati di ampiezza rilevante;

Tutto questo indica che il rischio sismico connesso con l'esercizio dell'impianto è estremamente basso ciononostante si ritiene necessario che il proponente:

- Soddisfi il criterio ipotizzato dalla commissione Ichese per lo stress termico riducendo ad 80°C la differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato
- Presenti uno studio in cui si definisce 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. Lo studio parte dall'osservazione che gli episodi di sismicità indotta/innescata rilevanti sono quasi sempre preceduti da un aumento della frequenza degli episodi microsismici.
- Prima di realizzare i pozzi di produzione, le tubazioni, la centrale elettrica e la linea elettrica (che richiedono investimenti rilevanti), dovrà realizzare i pozzi reiniettivi dimostrando che essi hanno la permeabilità necessaria ad assorbire i fluidi che l'impianto prevede di utilizzare. Negli impianti oggi in funzione, i bassi livelli di sismicità derivano infatti da un'alta permeabilità alla base dei pozzi di reiniezione che permette la circolazione del fluido geotermico tra i pozzi di reiniezione e produzione. E quindi essenziale che questa condizione sia verificata con certezza prima di procedere alla realizzazione delle altre parti dell'impianto,

SUBSIDENZA

PRESO ATTO che nel documento "LCG-RI01-V00" della risposta alla richiesta d'integrazione, il proponente dichiara di avere eseguito delle simulazioni numeriche sugli effetti che la coltivazione dell'impianto può avere sul grado di subsidenza nell'area di estrazione, fa presente di aver utilizzato:

- il codice Geertsma (1973a, 1973b);
- come dati in ingresso al modello, le variazioni di pressione ricavate dalla modellazione del serbatoio geotermico di cui al documento "LCG-RI01-V00" della risposta alla richiesta d'integrazione, che prevede:

Parametro	Descrizione	Valore	u.m.
E	Modulo di Young	53000 ^{12, 13}	MPa
v	Coefficiente di Poisson	0.2 ⁸	
H	Spessore iniziale del serbatoio	2000	m
Δp	Variazione di pressione nel serbatoio	-0.13	MPa
c	Profondità del tetto del serbatoio	1700	m
R	Raggio della deformazione che genera Δp	550	m
C_m	Coefficiente di compattazione	0.0000170	MPa ⁻¹

Il risultato della simulazione mostra che dopo 30 anni di coltivazione della risorsa geotermica, si ha in corrispondenza dei pozzi di produzione, una subsidenza massima di -0,03 cm. Anche nel caso in cui la variazione di pressione di -1.3 bar fosse distribuita su un'area di raggio di 2 km, lo spostamento verticale risulta di -0.24 cm.

MONITORAGGI

PRESO ATTO che il proponente nel documento "LCG-IN01-V00" prevede di eseguire il **monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee**.

- non indica dove eseguirà il monitoraggio limitandosi a definire che:
 - per le acque superficiali che esso avverrà in 5 punti
 - Per le acque sotterranee si limita a scrivere: *vista la natura poco permeabile dei depositi, tuttavia se nel corso delle indagini geognostiche previste in fase esecutiva si ravvisasse la presenza di una falda superficiale si provvederà all'installazione di un piezometro di controllo adatto anche al prelievo di campioni di acque.*
- Dichiaro che il monitoraggio prevede le seguenti misure:
 - Livello della falda;
 - Temperatura dell'acqua;
 - pH;
 - Conducibilità elettrica;
 - Torbidità;
 - Anioni (Bromuri, Cloruri, Fluoruri, Nitrati, Ortofosfato, Solfati);
 - Cationi (Ammoniaca, Calcio, Potassio, Sodio);
 - Acido Solfidrico;
 - Idrocarburi totali;

¹² Batini F., Bertani R., Ciulli B., Fiordelisi A., Valenti P. (2002). Geophysical well logging – a contribution to the fractures characterization. Proceedings Twenty-Seventh workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, California, January 28-30.

¹³ Trippetta F., Collettini C., Meredith P.G., Vinciguerra S. (2013). Evolution of the elastic moduli of seismogenic Triassic Evaporites subjected to cyclic stressing. Tectonophysics, Vol. 592, pp. 67-79.

○ Metalli pesanti (Mercurio, Piombo, Arsenico, Boro).

- Dichiarare che il campionamento verrà eseguito con la seguente frequenza: campionamento:
 - **ante-operam:** Un campione prima dell'inizio dell'attività di cantiere.
 - **in corso d'opera:**
 - Un campione al termine delle prove di produzione di breve durata;
 - Un campione dopo 30 giorni dalla fine delle perforazioni previste presso il polo di produzione;
 - Un campione dopo 30 giorni dalla fine delle perforazioni previste presso il polo di reiniezione;
 - **fase di esercizio:**
 - Un campione a distanza di un mese a partire dal completamento dell'impianto ORC.
 - Da ripetersi a cadenza annuale per tutta la durata di esercizio dell'impianto.

CONSIDERATO E VALUTATO Quanto riportato dal proponente in merito al campionamento delle acque superficiali e sotterranee, insufficiente. Si ritiene quindi necessario eseguire un monitoraggio delle acque di superficie dei pozzi e delle sorgenti indicando:

- i punti di monitoraggio
- i quali pozzi e sorgenti intende monitorare
- i parametri fisici e chimici che intende monitorare.
- la frequenza di monitoraggio che dovrà essere di almeno un campione ogni 3 mesi a partire da 6 mesi prima dell'inizio dei lavori, sino al compimento del primo anno della fase d'esercizio

Il piano tenendo conto di quanto previsto D.Lgs 31/2001 e 152/2006, dovrà definire la soglia di guardia per le sostanze monitorate ed una soglia di attenzione pari all'80% della soglia di guardia, e definendo le azioni da fare nell'ipotesi si dovesse sperare detta soglia.

PRESO ATTO che nell'allegato LCG-RP01-A06-V00 del SIA, il proponente prevede di realizzare una rete di **monitoraggio microsismico** composta da n. 6 stazioni distribuite concentricamente rispetto alle postazioni a più di 3 km di distanza (figura 7). In merito osserva che:

- la rete dovrà poter di rilevare e localizzare eventi sismici di $0 \leq ML \leq 1$;
- la rete sarà dotata di sensori a banda larga a tre componenti (Z, N-S, E-W) con digitalizzatore integrato che avranno una frequenza di campionamento di 200 Hz. Saranno dotate di:
 - Antenna GPS per sincronizzazione temporale collegata delle misure
 - Batterie;
 - Pannelli fotovoltaici;
 - Sistema di trasmissione wi-fi.
- Gli strumenti saranno alloggiati all'interno di un pozzetto sigillato, su di cui sarà posizionato un manufatto di circa 1 m x 1 m, dotato di chiusura di sicurezza. All'esterno del manufatto verranno posti i pannelli solari e l'antenna per la trasmissione dei dati.
- Verrà realizzato un sistema di acquisizione e registrazione dati adeguato al formato dati della rete nazionale, conformemente a quanto richiesto dalle Linee Guida per l'Utilizzazione della Risorsa Geotermica a media e alta Entalpia (Mise, ottobre 2016);
- Prevede d'iniziare il monitoraggio della microsismicità 12 mesi prima dell'inizio dell'entrata in funzione dell'impianto
- Prevede di attivare un sistema a semaforo come dalla seguente tabella:

Livello di Attivazione	Mmax	Semaforo	Stato
0	$M_{max} \leq 2.0$	Verde	Ordinario
1	$2.0 \leq M_{max} \leq 2.8$	Giallo	Attenzione
2	$2.8 \leq M_{max} \leq 3.5$	Arancio	Eventuale riduzione attività
3	$M_{max} > 3.5$	Rosso	Eventuale sospensione attività

- Non fa nessun accenno all'integrazione della rete locale con la rete microsismica nazionale.

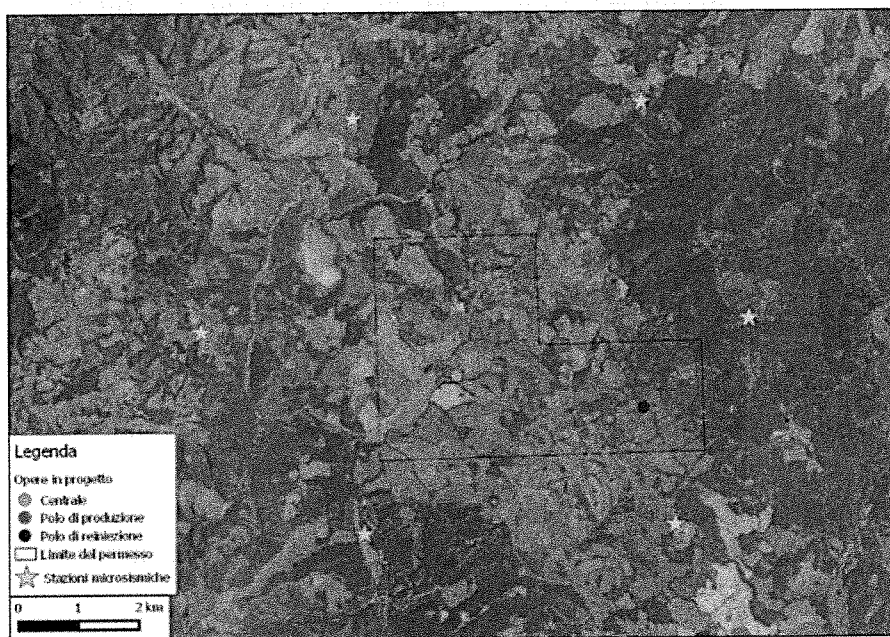


Figura 7:
Ubicazione stazioni rete microsismica locale.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto presentato dal proponente in merito alla rete di monitoraggio microsismico si ritiene che:

- il monitoraggio della microsismicità debba iniziare 12 mesi prima dell'inizio dei lavori.
- poiché l'esperienza mostra che episodi di sismicità indotta/innescata rilevanti sono spesso preceduti da un aumento della frequenza degli episodi microsismici. Si dovrà di estendere il sistema semaforo sopra descritto alla frequenza dei microsismi rilevati alla loro profondità e coordinate epicentrali. Definendo anche in questo caso i valori per cui si prevede la riduzione e la sospensione dell'attività produttiva sino all'esaurimento della crisi microsismica.
- prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un documento in cui specifica:
 - come prevede d'integrare i dati acquisiti dalla rete locale con la rete nazionale INGV.
 - come sarà organizzato il database in cui saranno immagazzinati:
 - i dati registrati dalla rete locale;
 - i dati registrati dalla rete nazionale INGV rilevanti per l'impianto di Lucignano

- i risultati delle analisi che si eseguiranno sui dati misurati;
- i dati di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area (subsidenza, analisi chimica delle acque);
- o come il database sarà reso accessibile in tempo reale ad INGV ed a tutte le strutture pubbliche che ne faranno richiesta.

Prevedere la pubblicazione di un bollettino con tutti i monitoraggi eseguiti nell'area, a scadenza trimestrale, per il periodo che va dall'inizio dei lavori sino ad un anno dall'entrata in esercizio dell'impianto.

PRESO ATTO che in merito alla **subsidenza** nel documento "LCG-IN01-V00" il proponente fa presente che:

- L'area di Lardarello è stata oggetto di un fenomeno di subsidenza che ha visto un abbassamento del suolo di circa 1,8 metri nel periodo 1923-1986.
- Che il fenomeno si è successivamente ridotto per la parziale reiniezione dei fluidi estratti a valori dell'ordine del cm all'anno.
- le analisi eseguite portano a supporre che il fenomeno sia generato dalla compattazione del reservoir dovuto all'estrazione dei fluidi, ma che possa esserci anche un contributo derivante dalla compressione dalle rocce di copertura.

PRESO ATTO che il proponente nel documento "LCG-IN01-V00" della risposta alla richiesta d'integrazione prevede di realizzare per il **monitoraggio della subsidenza** basato sul metodo DInSAR (Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar) su punti fissi ubicati progressivamente più distanti a partire dall'area di estrazione. In merito si osserva che il proponente prevede:

- di raggiungere una precisione di 3 mm/km, una precisione che ritiene di poter migliorare ulteriormente.
- Prevede di definire l'ubicazione dei riflettori in fase di progetto definitivo
- Di eseguire una misura ogni 6 mesi per il primo anno e successivamente una misura ogni anno.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente in merito al monitoraggio della subsidenza si ritiene che esso debba essere realizzato in accordo con le linee guida MISE, in particolare:

- Debba iniziare 1 mese prima dell'inizio dei lavori e proseguire a scadenza semestrale per i primi due anni poi avere una scadenza annuale.
- Che prima dell'inizio dei lavori il proponente debba definire la localizzazione delle stazioni DInSAR, che una di queste stazioni debba essere localizzata nelle adiacenze del pozzo di produzione ed una nelle adiacenze del pozzo di reiniezione.

ESO ATTO che il proponente nel documento "LCG-IN01-V00" prevede di eseguire il **monitoraggio del suolo prelevando dei campioni di terreno** nei dintorni del polo di produzione e della centrale geotermoelettrica. Il prelievo avverrà:

- durante le fasi di realizzazione del cantiere;
- durante la perforazione e a seguito delle prove di produzione;

- durante l'esercizio dell'impianto ORC.

I campioni saranno inviati ad un laboratorio di analisi ove si esaminerà:

- pH;
- Idrocarburi totali;
- Metalli pesanti (piombo, rame, cromo, arsenico, mercurio, cobalto, cadmio, nichel, zinco);
- Zolfo e boro.

In merito alla frequenza dei campionamenti il proponente prevede di eseguire i seguenti prelievi :

- Prelievo e analisi di 10 campioni prima dell'apertura dei cantieri;
- Prelievo di 6 campioni a seguito delle prove di produzione di breve durata del 1° pozzo di produzione;
- Prelievo di 4 campioni a seguito delle prove di produzione di breve durata del 1° pozzo di reiniezione.
- Prelievo e analisi di 6 campioni a seguito della messa in produzione dell'impianto.
- Di ripetere i 10 prelievi a scadenza annuale per tutta la durata di esercizio dell'impianto.

PAESAGGIO

PRESO ATTO che il Proponente nel documento "LUC-PAE-D-M01-00" della risposta alla richiesta d'integrazioni, presenta una relazione paesaggistica da cui si evince che:

- le aree individuate per la realizzazione dell'Impianto ORC e delle postazioni di produzione LCG1 e reiniezione LCG2 risultano libere da qualsiasi vincolo paesaggistico sulla base degli artt.136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- alcuni tratti della tubazione di connessione impianto ORC - postazione di reiniezione LCG2, in prossimità della località Bellavista e nelle vicinanze dell'area della centrale, ricadono in fasce boscate vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g) quali "territori coperti da foreste e boschi". La superficie boscata soggetta ad espianamento sarà di circa 600 mq (inferiore al limite fissato all'art. 81 comma 2 del DPGR 48/R del 2003, relativo al rimboschimento compensativo). Il Proponente, a proprie spese e su base volontaria, procederà al rimboschimento dei terreni indicati dagli Enti competenti o, in alternativa, a versare quanto previsto dall'art. 81, comma 6, della Legge Forestale;
- alcuni tratti del tracciato della linea MT attraversano due fasce boscate (circa 65 e 80 m), ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, utilizzando il corridoio già aperto per la posa dei fluidodotti, sebbene tale corridoio sarà comunque allargato, tenuto conto delle fasce di rispetto di ciascuna delle due opere. Il Proponente dichiara che si tratterà di una discontinuità di modesta entità, legata alla lunghezza degli attraversamenti stessi;
- le condotte saranno interrate per gran parte del tracciato, non incideranno sull'aspetto dell'area e non altereranno l'impianto paesaggistico dell'insieme. Esse inoltre non contrastano con le "pertinenze dei beni storico-architettonici";
- gli impatti visivi degli impianti di perforazione (temporanei) saranno mitigati dall'utilizzo di una macchina di nuova generazione, più compatta e veloce, che permetterà di ridurre l'entità del disturbo e la sua durata;
- le aree di progetto non ricadono in aree afferenti ai corpi idrici termali;
- in merito alle **opere di mitigazione** e di mascheramento dell'impianto ORC e delle aree pozzi, il Proponente prevede di intervenire sui cromatismi e sulla disposizione dei volumi e si rende disponibile, previo accordo con gli Enti competenti, a valutare qualunque eventuale ipotesi di piantumazioni e messa a verde, al fine di minimizzare l'impatto visivo

dell'impianto, senza introdurre elementi in contrasto con le caratteristiche del paesaggio locale (analoga considerazione vale anche per le aree pozzi).

CONSIDERATO e VALUTATO che:

- nelle aree di progetto non sono presenti vincoli o dichiarazioni di "notevole interesse pubblico", di cui all'art. 136 del D.Lgs 42/04;
- il Fosso Lucignano ed il Lucignanino non rientrano negli elenchi di cui al R.D. 1775 del 11/12/1933;
- il progetto presenta interferenze con due fasce boscate ubicate in prossimità della località Bellavista e nelle vicinanze dell'area della centrale, per le quali il Proponente dichiara che:
 - gli attraversamenti non produrranno alcuna alterazione nella continuità visiva delle fasce interessate e non comporteranno "modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto della protezione";
 - la superficie complessiva delle aree boscate soggette ad espanto sarà *minore di 600 mq*, inferiore al limite fissato all'art. 81 comma 2 del DPGR 48/R del 2003, relativo al *rimboschimento compensativo*;
 - procederà a proprie spese e su base volontaria al rimboschimento dei terreni indicati dagli Enti competenti o, in alternativa, a *versare quanto previsto dall'art. 81, comma 6, della Legge Forestale*.
- il Proponente prevede:
 - diversi approcci progettuali per mitigare gli impatti delle condotte sul paesaggio (integrazione, sostituzione, sovrapposizione, inserimento, mascheramento e occultamento);
 - idonee disposizioni dei volumi e dei cromatismi per l'area della centrale;
 - che le condotte dei fluidi geotermici saranno interrato per gran parte del tracciato e resteranno visibili fuori terra (per poche decine di metri) solo nelle vicinanze del sito di centrale e del polo di produzione, al fine di garantire la salvaguardia della continuità del paesaggio e della biodiversità delle reti ecologiche;
 - che le condotte interrato non incideranno sull'aspetto dell'area e non altereranno l'impianto paesaggistico dell'insieme;
 - che la realizzazione dei fluidodotti non contrasterà con le "pertinenze dei beni storico-architettonici";
 - che le aree interessate non ricadono in aree afferenti ai corpi idrici termali.

VEGETAZIONE E FAUNA

PRESO ATTO che in merito agli impatti su vegetazione e fauna il Proponente fa presente:

In merito alle aree dell'impianto ORC e piazzole LCG1 e LCG2

- il sito di centrale dista circa 3,5 km dalla Riserva Naturale Statale "Palazzo";
- in prossimità dei due vertici orientali del perimetro del Permesso di Ricerca, è presente una interferenza con due piccole porzioni della Riserva Naturale Statale "Cornocchia", le quali non interessano l'area di progetto, in quanto ubicate a circa 0,5 km di distanza dal pozzo più vicino;
- le aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto sono destinate ad uso agricolo e al pascolo;
- durante la realizzazione della viabilità non verranno asportate essenze vegetali di interesse naturalistico forestale ma esclusivamente specie comuni;
- durante la perforazione dei pozzi, le emissioni sonore non raggiungono livelli che possono alterare il comportamento delle specie faunistiche presenti;

- come si evince dal quadro progettuale, le tecniche utilizzate per la perforazione dei pozzi minimizzano il rischio di sversamento di sostanze inquinanti;
- la tubazione di presa dell'acqua dal pozzo ubicato in località Fiumarello sarà poggiata sul terreno, lungo il margine delle strade, e sarà rimossa alla fine dei lavori.

Posa in opera condotte ed elettrodotto

- l'incidenza del tubidotto e dell'elettrodotto è limitata alla fase di cantiere essendo entrambi interrati;
- la realizzazione del tubidotto non richiederà l'asportazione di essenze vegetali di interesse naturalistico forestale ma esclusivamente di specie comuni;
- le operazioni di stendimento della tubazione non comporteranno il taglio di alberi;
- l'elettrodotto sarà prevalentemente posato lungo la viabilità esistente, la sua realizzazione non avrà impatti significativi sulle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- gli effetti indotti dal sollevamento di polveri e dalle emissioni sonore non hanno impatti significativi in quanto è di durata limitata ed è paragonabile a quello normalmente provocato dai macchinari utilizzati per la lavorazione dei campi;
- il tracciato delle condotte sarà sviluppato nel rispetto dell'integrità delle fasce di vegetazione ripariali, nei confronti delle quali le tubazioni si manterranno costantemente all'esterno. Gli attraversamenti in sotterraneo sfrutteranno le zone di interruzione, ovvero di minima ampiezza di tali fasce;
- l'installazione interrata delle condotte non determina alcuna zona interclusa rispetto al transito di animali di qualunque taglia e preserva gli eventuali corridoi ecologici.

AREE PROTETTE

PRESO ATTO che nel § 2.4.1 del SIA, il Proponente presenta le seguenti figura 8 e tabella 12 in cui sono riportate le aree protette vicine all'impianto.

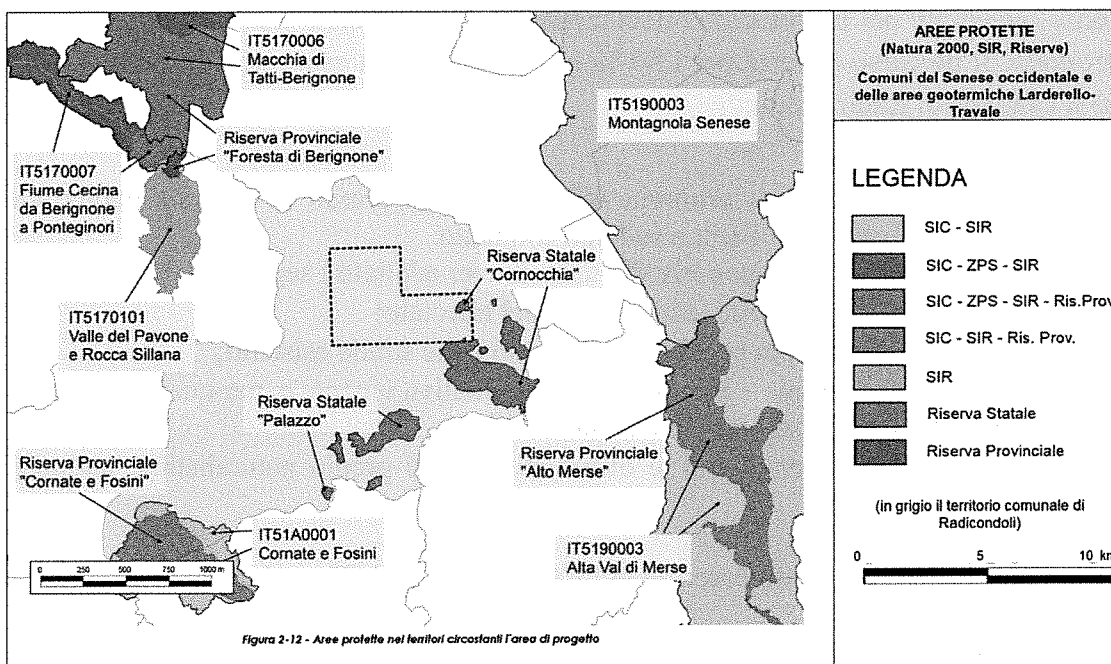


Figura 8: aree protette ubicate nell'area del permesso di ricerca. La scala a cui far riferimento per le distanze è quella a destra, nella leggenda.

Tipo area			Codice	Nome	Distanza minima (km)	
SIC	ZPS	SIR			da PdR	da installazioni di progetto
X		X	IT5190003	Montagnola Senese	5,7	7,0
X		X	IT5190006	Alta Val di Merse	7,1	8,2
X		X	IT51A0001	Cornate e Fosini	7,9	9,9
		X	IT5170101	Valle del Pavone e Rocca Sillana	5,2	6,6
X	X	X	IT5170007	Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori	6,7	8,6
X	X	X	IT5170006	Macchia di Tatti-Berignone	6,4	8,2

Tabella 12: aree protette nell'area del permesso di ricerca

Osserva che aree SIC – ZPS sono a distanze superiori ai 6 Km.

All'interno dell'area del permesso di ricerca cade per 20 ettari la riserva statale *Cornocchia*.

Valuta gli impatti dovuti a polveri e rumore trascurabili alla distanza delle aree SIC, ZPS dal PDR pertanto **non presenta una VINCA**

OPERE CONNESSE ELETTRODOTTO

Il Proponente prevede di collegare l'impianto con la rete di Enel situata a Radicondoli con una linea MT **lunga 9.358 m** (figura 1 a destra). Il tracciato quasi interamente interrato è descritto nel documento LCG-RP01-A03-V00 *Studio ambientale dell'elettrodo* e, per quel che riguarda le interferenze incontrate nel percorso, nel documento LCG-RP01-A13-V00 *Interferenze rete fluidi ed elettrodotto*. Il percorso avverrà per l'80 % lungo la viabilità esistente ed interessa per l'intero percorso il Comune di Radicondoli.

La consegna avverrà nella cabina primaria AT/MT ubicata presso la centrale geotermoelettrica "Nuova Radicondoli" di proprietà Enel, a sud dell'impianto.

Nella definizione dell'opera, il Proponente dichiara di aver adottato i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato;
- mantenere il tracciato il più possibile all'interno delle strade esistenti;
- rispettare le distanze minime prescritte dalla normativa vigente e, per quanto possibile, evitando di interessare case sparse e isolate;
- minimizzare le interferenze con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico.

PRESO ATTO che l'elettrodotto descritte in LCG-RP01-A03-V00 avrà le seguenti caratteristiche:

- lunghezza 9.358 m;
- sarà costituito da due cavi tripolari ad elica con conduttori in alluminio di sezione 3 x (1 x 185 mm), con isolamento estruso e schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi;
- i cavi saranno posizionati all'interno di tubazione di materiale plastico di diametro non inferiore ai 160 mm, profondi 1 m dall'estradosso della canalizzazione alla quota del suolo (norme CEI 11-17);

- la tubazione è interrotta da pozzetti di ispezione prefabbricati in cemento armato che saranno utilizzati per la messa in opera dei cavi elettrici. Accanto al tubidotto sarà posato un nastro monitor per segnalarne la presenza;
- le tubazioni saranno poste ad 1 metro dal piano campagna;
- la cabina di consegna sarà corredata da cartelli di avvertimento, divieto, informazione avviso o prescrizione ai sensi delle Linea Guida Enel M24 ed M25 e delle disposizioni di Legge vigenti;
- il punto di consegna dell'energia sarà in un locale posto all'interno dell'edificio adibito ad uffici della centrale ENEL. Il locale sarà realizzato ai sensi delle specifiche M21 e accessibile dall'esterno ai sensi delle Norme CEI 0-16;
- le operazioni di scavo saranno condotte in modo da mantenere inalterate le condizioni pedologiche delle aree interessate, salvaguardando la situazione stratigrafica ante-operam; non modificando, quindi, il deflusso delle acque esistenti;
- le tecniche di posa del cavo sono sostanzialmente assimilabili a quelle dei fluidodotti.

Il Proponente suddivide il tracciato nelle seguenti 3 parti:

Affiancato a	km	Note
1 Il tracciato si sviluppa parallelamente alla condotta che collega la centrale alla località Bellavista	1,9	Attraversamento di due fasce boscate per circa 65 e 80 m, utilizzando il corridoio già aperto per la posa dei fluidodotti, sebbene lo stesso sarà comunque da allargare, tenuto conto delle fasce di rispetto di ciascuna delle due opere. Il Proponente dichiara che si tratterà di una discontinuità di modesta entità, legata alla lunghezza degli attraversamenti stessi. Attraversamento del Fosso Lucignanino e di un altro corso d'acqua non classificato, in subalveo senza interferenze con il regime idrico di tali corsi d'acqua. Utilizzo dei margini e dei filari delle aree boscate come riferimento per il tracciato, al fine di interessare aree marginali rispetto alla destinazione d'uso attuale (in gran parte agricola), in accordo con la pianificazione del territorio.
2 Il tracciato si sviluppa in affiancamento alla SP delle Gallaraie per 1.247 m, fino alla località La Fornace, per poi proseguire sulla SP Montalcinello (5P107) per circa 3.635 m, fino alla località Fiumarello.	4,9	Non si riscontrano specifiche problematiche, trattandosi di una realizzazione in affiancamento a due strade provinciali, relativamente alle quali non risultano criticità.
3 Il tracciato si sviluppa sulla strada asfaltata che conduce alla centrale geotermoelettrica ENEL "Nuova Radicondoli".	2,2 66	Questo tratto di strada è stato distinto dalla seconda parte, in quanto di rango inferiore rispetto alle altre (entrambe SP) e perché nel tratto terminale è previsto un attraversamento di circa 250 m di un campo coltivato, per motivi legati a vincoli di proprietà.

PRESO ATTO che nel suo percorso il cavidotto MT interferirà con le seguenti 14 opere:

ID	Interferenza
1	Rete teleriscaldamento
2	Acquedotto
3	Ponte
4	Rete teleriscaldamento
5	Ponte
6	Ponte
7	Ponte
8	Ponte
9	Ponte
10	Ponte
11	Ponte

12	Vapordotto interrato
13	Vapordotto interrato
14	Tracciato lungo strada

Nel documento LCG-RP01-A13-V00 della risposta alla richiesta d'integrazioni, il Proponente descrive ogni interferenza con un'apposita scheda dove, per ogni attraversamento, è riportata un'apposita scheda da cui si evince che:

- Gli attraversamenti 1,2,3,4 , 12, 13 14 avverranno in interrato; mentre per il 5,6,7,8,9 avverranno ancorando il cavo tramite staffe alla struttura dei ponti.

CONSIDERATO e VALUTATO che quanto previsto dal Proponente nel documento "LCG-RP01-A03-V00" si concorda con le soluzioni adottate per le opere interferenti e si richiede, che:

- il cavidotto come il tubidotto siano posizionati ad una profondità superiore ad 1.5m nelle aree di campagna, mentre nei tratti in cui esso segue il percorso stradale la profondità di 1 metro prevista dal Proponente è ritenuta sufficiente;
- il Proponente valuti gli effetti dei campi elettromagnetici generati dal cavo MT e li confronti con le norme esistenti.

CONSIDERATO e VALUTATO in conclusione che la realizzazione dell'impianto Pilota Geotermico denominato Lucignano

- contribuirà a sviluppare una forma di energia che non ha impatti in atmosfera;
- ridurrà le importazioni di combustibili dall'estero;
- non avrà impatto sull'ambiente nella fase di esercizio perché il fluido geotermico estratto sarà reiniettato per intero nel serbatoio di provenienza;
- avrà un impatto sull'ambiente nella fase di cantiere che si manterrà per tutte le componenti all'interno dei limiti di legge;
- la reiniezione con le modalità previste dal Proponente causerà livelli di 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 dello impianto condizionato al rispetto delle seguenti prescrizioni:

Numero prescrizione 1	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Componente ambiente idrico
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà ottenere dall'acquedotto del Fiora il nulla osta ai prelievi d'acqua dal pozzo ubicato in località Fiumarello. Nel documento dovrà essere indicato, per i diversi periodi dell'anno la quantità massima di acqua che potrà essere prelevata.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Enti coinvolti	
Numero prescrizione 2	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Caratterizzazione produttività pozzi
Oggetto della prescrizione	Prima dell'inizio dei lavori il proponente dovrà preparare un documento in cui dovrà descrivere i test che intende eseguire per caratterizzare la produttività dei singoli pozzi specificando in dettaglio: <ul style="list-style-type: none"> - le operazioni che si intendono svolgere - la loro durata, - la stima delle emissioni acustiche e quelle in atmosfera, indicando come prevede di mitigarle e monitorarle (in particolare H₂S) indicando la caratteristica e l'ubicazione dei sensori, i valori di soglia per cui le prove dovranno essere interrotte.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 3	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Sicurezza
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 4	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il Proponente deve presentare uno studio sulle emissioni in atmosfera previste nella fase di scavo dei pozzi dovute ai macchinari che prevede di utilizzare (generatori, pompe e quant'altro) e valutarne il relativo impatto
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

Numero prescrizione 5	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Sicurezza
L'	Il Proponente prevede di utilizzare, per la perforazione di ciascuno dei 5 pozzi: 300 t di soda caustica, 1000 t di acido cloridrico, 100 t di acido fluoridrico. Si chiede di specificare l'utilizzo previsto di questi materiali, le precauzioni che intende adottare per evitare danni all'ambiente ed alle falde superficiali e, infine, come si prevede di smaltirli.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Enti coinvolti	
----------------	--

Numero prescrizione 6	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la messa in esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il piano di dismissione dell'impianto che prevede la chiusura mineraria dei pozzi ed il ripristino delle aree interessate nella situazione originaria assieme al relativo preventivo di spesa dovrà essere presentato dal proponente al MATTM ed approvato prima dell'inizio dei lavori. Il proponente dovrà anche provvedere al pagamento dello 0,5 per mille relativo ai costi di dismissione dell'impianto.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 7	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Valutazione del clima acustico
Oggetto della prescrizione	Il Proponente dovrà presentare una stima del clima acustico nella fase di esecuzione di lavori di messa in opera dell'elettrodotta e del fluididotta, indicando i recettori sensibili, la loro distanza dalle opere in progetto, la pressione acustica a cui essi sono sottoposti, le opere di mitigazione che intende adottare e le eventuali autorizzazioni che prevede di chiedere alle autorità competenti per i superamenti previsti durante la fase di cantiere In merito ai superamenti differenziali previsti nella fase di

	esercizio il proponente dovrà presentare uno studio in cui si dimostri che con opportune insonorizzazioni apposte ai macchinari utilizzati tali superamenti saranno annullati.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 8	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Monitoraggio pozzi e sorgenti
Oggetto della prescrizione	<p>Il Proponente dovrà completare il censimento dei pozzi e delle sorgenti presenti nell'area del permesso di ricerca come era stato chiesto nella richiesta d'integrazioni. Indicando oltre alla</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ coordinate x, y e la quota z; ○ distanza minima dall'impianto, dalla rete di tubazioni e dai pozzi; <p>anche la</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ falda di provenienza; ○ profondità della piezometrica; ○ portata media e massima annuale; ○ carattere stagionale o permanente
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Numero prescrizione 9	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Monitoraggio acque superficiali, pozzi e sorgenti
Oggetto della prescrizione	<p>Il Proponente dovrà presentare un piano per il monitoraggio delle acque di superficie e dei pozzi e delle sorgenti tenendo conto, per quest'ultimo punto, del risultato del censimento di cui al punto precedente. Nel piano si dovranno definire</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ i punti di monitoraggio delle acque superficiali ○ i quali pozzi e sorgenti si intende monitorare ○ i parametri fisici e chimici da monitorare. ○ la frequenza di monitoraggio prevista che non dovrà essere inferiore a <ul style="list-style-type: none"> - un campione ogni 3 mesi a partire da 6 mesi prima dell'inizio dei lavori, una frequenza minima di campionamento che dovrà essere mantenuta per tutta la fase di cantiere e per il primo anno d'esercizio dell'impianto - con frequenza annuale, a partire dal secondo anno, avendo ottenuto da ARPA Toscana, parere favorevole

(Handwritten signatures and marks)

	<p>in merito.</p> <p>Il piano di monitoraggio dovrà tener conto di quanto previsto D.Lgs 31/2001 e 152/2006, e dovrà definire la soglia di guardia per le sostanze monitorate ed una soglia di attenzione pari all'80% della soglia di guardia.</p> <p>Nel piano si dovranno definire le azioni da intraprendere nell'ipotesi si dovesse superare la soglia di attenzione. In particolare si dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Comunicare all'autorità di controllo il superamento della soglia di attenzione entro 24 ore dall'avvento superamento o Stabilire con l'autorità di controllo i tempi e le indagini da eseguire per comprendere le ragioni dell'anomalia e la sua origine; o Nell'ipotesi il superamento sia riconducibile alle attività svolte dal proponente egli dovrà, con l'autorità di controllo, predisporre le azioni da intraprendere e l'eventuale piano di intervento.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	Regione Toscana
Enti coinvolti	ARPA Toscana

Numero prescrizione 10	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Sicurezza
Oggetto della prescrizione	Il Proponente dovrà predisporre un piano di monitoraggio delle emissioni di H ₂ S nel corso delle prove di produzione dei pozzi. Nel piano dovranno essere indicati: la caratteristica e l'ubicazione dei sensori, i valori di soglia per cui le prove dovranno essere interrotte
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 11	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Fase progettuale
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà soddisfare il criterio ipotizzato dalla commissione Ichese per lo stress termico riducendo ad 80°C la differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere

Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 12	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Suolo e sottosuolo
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà realizzare una rete di monitoraggio microsismico, che soddisfi quanto indicato nelle linee guida del MISE e che sia integrato con la rete nazionale gestita da INGV
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV

Numero prescrizione 13	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	<p>Il proponente dovrà produrre un documento in cui saranno descritti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ i dati che saranno rilevati dalla rete microsismica, le analisi che si prevede di eseguire su di essi e come si prevede d'integrarli nella rete nazionale INGV. ○ come sarà organizzato il database in cui saranno immagazzinati: <ul style="list-style-type: none"> - i dati registrati dalla rete locale; - i dati registrati dalla rete nazionale INGV rilevanti per l'impianto Lucignano; - i risultati delle analisi che si eseguiranno sui dati misurati; - i dati di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area (subsidenza, analisi chimica delle acque, del terreno); ○ come il database sarà reso accessibile in tempo reale ad INGV ed a tutte le strutture pubbliche che ne faranno richiesta <p>Il documento dovrà essere validato da INGV</p>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV

Numero prescrizione 14	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Large handwritten signature]

[Handwritten mark]

Ambito di applicazione	Suolo e sottosuolo
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà eseguire, con la rete microsismica sopra descritta un monitoraggio della durata di almeno 1 anno consecutivo, prima dell'avvio delle attività.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	Regione Toscana
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 15	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	<p>Il Proponente dovrà preparare un documento in cui saranno definite le soglie di sismicità anomala per cui si avrà:</p> <ul style="list-style-type: none">o la riduzione delle attività secondo le modalità definite dal piano stessoo 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">o profondità e coordinate degli epicentri;o magnitudo dei sismi;o anomalie nelle frequenza con cui si presentano gli eventi microsismici <p>Il documento dovrà essere validato da INGV</p>
o Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV

Numero prescrizione 16	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	<p>In merito al monitoraggio della subsidenza, prima dell'inizio dei lavori, il Proponente dovrà presentare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio un documento in cui, in accordo con le linee guida del MISE, sono descritte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Le stazioni che si intendono realizzare;- La loro ubicazione prevedendo che almeno una stazione sia ubicata nella postazione di produzione ed una nella

	postazione di reiniezione; - La strumentazione utilizzata; - L'analisi dati prevista; - La soglia di allarme raggiunta la quale, si dovranno ridurre le attività, e quella per cui le attività dovranno essere sospese sino al ritorno della subsidenza al di sotto della soglia di allarme; Come s'intende rendere disponibile l'acquisizione dei dati in tempo reale agli enti che ne facessero richiesta.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	


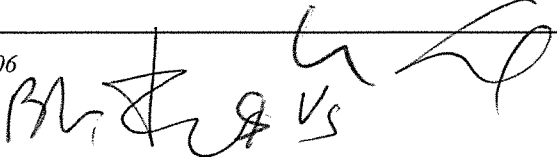
Prescrizione n. 17	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Elettromagnetismo
Oggetto della prescrizione	Dovrà essere redatto uno studio che attesti: - la conformità dell'opera a quanto stabilito dalla Legge 36/2001 <i>sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i> Se dalla verifica della compatibilità elettromagnetica del tracciato dovesse scaturire la necessità di una o più varianti significative esse dovranno esse essere sottoposte preventivamente a Verifica di Assoggettabilità a VIA, di cui all'art.20 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Ante operam - Progettazione esecutiva
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Prescrizione n. 18	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Pericolosità idraulica e rischio frana
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà: <ul style="list-style-type: none"> Realizzare l'area di cantiere in zone non classificate a rischio di pericolosità idraulica e frana elevato. In fase di progetto esecutivo dovrà mettere in atto i presidi necessari ad eliminare il rischio idraulico e/o di frana per le aree interessate alla centrale ORC, il polo di produzione, quello di reiniezione e le condotte
Termine avvio Verifica	Ante operam - Progettazione esecutiva







Prescrizione n. 18	
Ottemperanza	
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 19	
Macrofase	ANTE OPERAM - CORSO D'OPERA -POST OPERAM
Fase	7. Da Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	A partire dall'inizio dei lavori e 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, partendo dai monitoraggi ante operam da inviare alla Regione Toscana con scadenza trimestrale (dovrà essere inviata entro le prime due settimane del mese successivo al trimestre). In assenza di fenomeni sismici rilevanti a un anno dall'inizio della coltivazione dell'impianto, sentito il parere favorevole della Regione Toscana, il bollettino potrà avere una cadenza semestrale; a partire dal secondo anno, sempre sentito il parere della regione, annuale
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Entro tre mesi dall'inizio dei lavori. Successivi adempimenti con cadenza semestrali e annuali.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

Numero prescrizione 20	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Perforazione dei pozzi
Ambito di applicazione	Sicurezza
Oggetto della prescrizione	Per la tutela di eventuali falde superficiali, il Proponente dovrà perforare il tratto superiore del pozzo con le stesse tecniche di perforazione dei pozzi per la ricerca di acqua potabile, utilizzando un tubo guida fino ad una profondità che non dovrà essere inferiore ai 50 metri.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fine attività di perforazione dei pozzi
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 21	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti progettuali
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 MISE cui spettano i compiti di polizia mineraria per gli impianti geotermici pilota. 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 certificata dal MISE, 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	Fine della fase di scavo dei pozzi
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	MISE

A

Numero prescrizione 22	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti progettuali
Oggetto della prescrizione	Il proponente potrà utilizzare 1000 mc i detriti "cutting" prodotti dallo scavo di ogni pozzo per opere di riempimento o correzione dei suoli agricoli solo a valle di una loro caratterizzazione ai sensi del D.M.161/2012. In caso contrario il "cutting" dovrà essere trattato come "rifiuto" e conferiti ad un apposito centro di smaltimento/recupero
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fine della fase di scavo dei pozzi
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

16

Numero prescrizione 23	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il cavidotto come il tubidotto dovranno essere posizionati ad una profondità superiore ad 1.5m nelle aree di campagna mentre nei tratti in cui esso segue il percorso stradale la profondità di 1 metro prevista dal proponente è ritenuta sufficiente.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'impianto
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Me

G

u
h

Q

Numero prescrizione 24	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere

h

u

I

M. F. S. P.

h

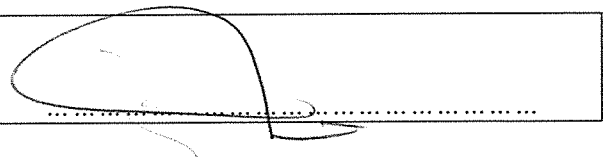
FM

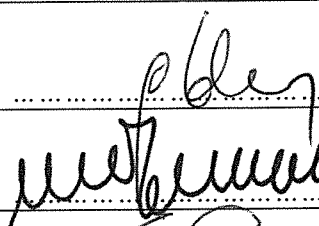
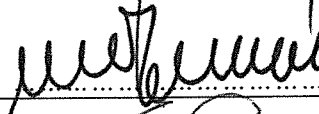

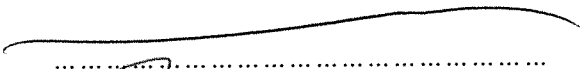
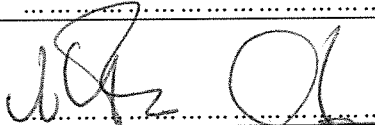

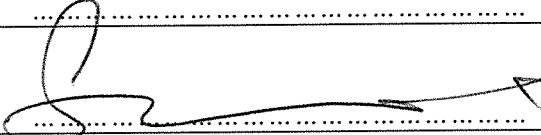


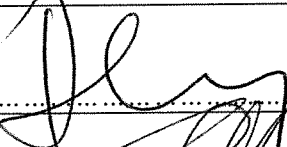

u

Ambito di applicazione	Aspetti progettuali
Oggetto della prescrizione	Durante la fase di scavo ed allestimento dei pozzi della postazione di reiniezione LCG2 il tratto iniziale della strada di accesso, quella compresa tra i ricettori R9-R11 ed i ricettori R17-R18 (circa 1 Km), dovrà essere sottoposta ad operazione di bagnatura.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'impianto
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 25	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	<p>data la natura d'impianto pilota del progetto il proponente dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. eseguire una ricerca sulla letteratura scientifica da aggiornare annualmente, in merito ai lavori che correlano la sismicità indotta con le modalità di coltivazione del campo geotermico ii. utilizzare i dati rilevati per modellare la microsismicità indotta dalla coltivazione del campo geotermico correlandola alle caratteristiche sismico-strutturali dell'area (controllando ad esempio la rispondenza della microsismicità osservata con la formula che lo stesso proponente suggerisce: $M_w = \frac{2}{3} \text{Log} \left(\frac{16}{7} \Delta \sigma^3 \right) - 6$ iii. studiare ed eventualmente implementare sistemi capaci di estrarre calore dal vapore del fluido organico in uscita dalla turbina, prima che esso sia inviato agli areogeneratori dove verranno dissipati MW che potrebbero avere altri utilizzi. <p>Il risultato di queste analisi dovrà essere presentato in un rapporto inviato ogni due anni al MATTM ed alla Regione Toscana,</p>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	All'entrata in esercizio dell'impianto. Successivi adempimenti con cadenza biennale.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana,

Ing. Guido Monteforte Specchi
 (Presidente)

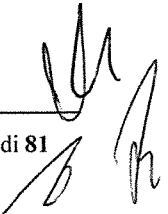


Cons. Giuseppe Caruso (Coordinatore Sottocommissione VAS)	ASSENTE
Dott. Gaetano Bordone (Coordinatore Sottocommissione VIA)	
Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres (Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)	
Avv. Sandro Campilongo (Segretario)	
Prof. Saverio Altieri	
Prof. Vittorio Amadio	
Dott. Renzo Baldoni	
Avv. Filippo Bernocchi	ASSENTE
Ing. Stefano Bonino	
Dott. Andrea Borgia	Borgia (Contrario)
Ing. Silvio Bosetti	
Ing. Stefano Calzolari	
Ing. Antonio Castelgrande	
Arch. Giuseppe Chiriatti	
Arch. Laura Cobello	ASSENTE
Prof. Carlo Collivignarelli	ASSENTE
Dott. Siro Corezzi	CONTRARIO (pubblico)

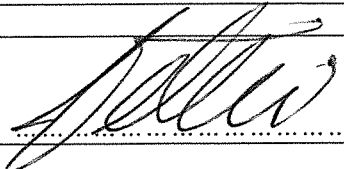
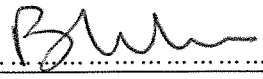
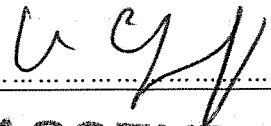
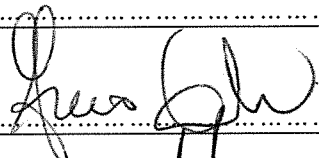
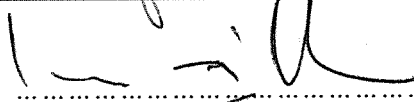
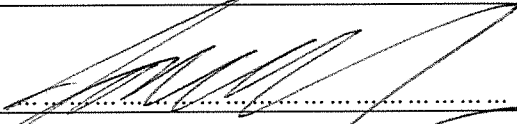
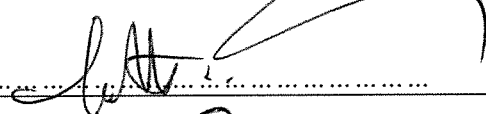
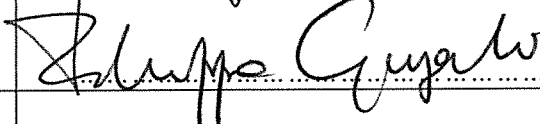
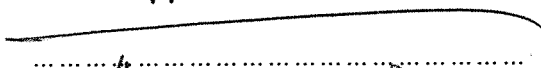
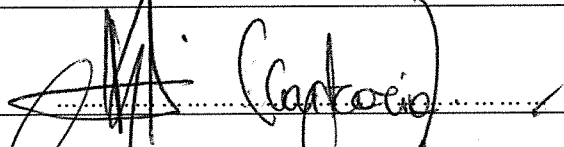

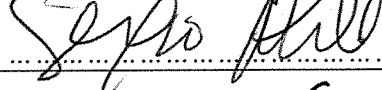
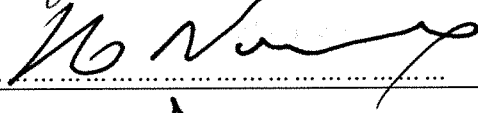
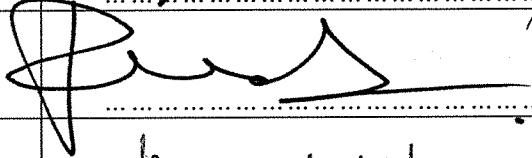
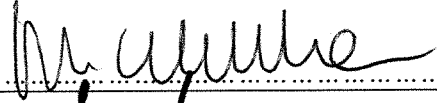

2

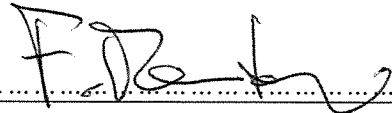
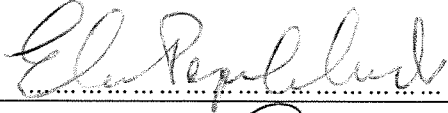
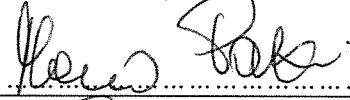



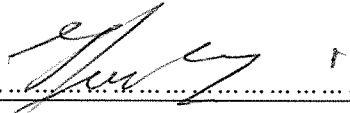

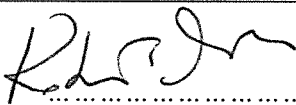
1

6
4



1 1 5 1

Dott. Federico Crescenzi	
Prof.ssa Barbara Santa De Donno	
Cons. Marco De Giorgi	
Ing. Chiara Di Mambro	ASSENTE
Ing. Francesco Di Mino	
Avv. Luca Di Raimondo	
Ing. Graziano Falappa	
Arch. Antonio Gatto	
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	

Ing. Francesco Montemagno	
Ing. Santi Muscarà	ASSENTE
Arch. Eleni Papaleludi Melis	
Ing. Mauro Patti	
Cons. Roberto Proietti	
Dott. Vincenzo Ruggiero	ASSENTE
Dott. Vincenzo Sacco	
Avv. Xavier Santiapichi	ASSENTE
Dott. Paolo Saraceno	
Dott. Franco Secchieri	
Arch. Francesca Soro	ASSENTE
Dott. Francesco Carmelo Vazzana	
Ing. Roberto Viviani	
Arch. Carla . Chiodini (Rappresentante Regione Toscana)	ASSENTE

