



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

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

Parere n. **2807** del 03/08/2018

Progetto: ID VIP 3216	Istruttoria VIA Impianto pilota geotermico denominato "Castelnuovo" nel comune di Castelnuovo Val di Cecina (PI)
Proponente:	Società Rete Geotermica Toscana S.r.l.

[Handwritten signatures and initials]

B

42

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

VISTA la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dalla Società ToscoGeo S.r.l. (di seguito “il proponente”) trasmessa con note del 10/12/2015 e del 11/12/2015 rispettivamente acquisite con prot. DVA-2015-31354 del 17/12/2015 e prot. DVA-2015-31371 del 17/12/2015 successivamente integrate con le note del 20/01/2016, rispettivamente acquisite al prot. DVA-1293 e prot. DVA-1324 del 20/01/2016 concernenti il progetto “*Impianto pilota geotermico Castelnuovo (Pi) - Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo, D.M. 161/2012*”;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VISTA la nota prot. 2041/DVA del 27/01/2016, acquisita al prot. 347/CTVA del 01/02/2016, con cui la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (di seguito “DVA”) comunica alla Commissione Tecnica per la Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS (di seguito “la Commissione”) l’esito positivo delle verifiche tecnico amministrative sulla procedibilità dell’istanza relativa al progetto “*Impianto pilota geotermico Castelnuovo (Pi) - Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo, D.M. 161/2012*”;

PRESO ATTO degli avvisi al pubblico sui quotidiani “*Il Corriere della Sera*” e “*Il Corriere Fiorentino*” del 20/01/2016 pubblicati dal proponente per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per il progetto “*Impianto pilota geotermico Castelnuovo (PI)*”;

VISTA la documentazione progettuale presentata dal proponente a corredo dell’istanza, che si compone dei

seguenti elaborati, relativi sia alla procedura di VIA per il progetto di cui sopra, che all'istanza relativa al Piano di Utilizzo materiali da scavo ai sensi del D.M. 161/2012, e così composta:

- Elaborati di Progetto,
- Studio d'Impatto Ambientale,
- Sintesi non Tecnica,

VISTA la documentazione integrativa prodotta dalla Società ToscoGeo S.r.l., in riscontro alla richiesta di integrazioni inviata con nota prot n. 6246/DVA del 15/03/2017, trasmessa con nota del 23.05.2017 ed acquisita al prot. n. 12613/DVA del 29.05.2017 in cui è presentato il **Piano di utilizzo dei materiali di scavo** redatto ai sensi del D.M.161/2012, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

VISTA la nota prot. 13161/DVA del 05/06/2017 con cui la DVA ha trasmesso le suddette integrazioni pervenute alla CTVIA con nota prot. 1801/CTVA del 05/06/2017;

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/dettaglionotizia.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: MISE AOO_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.

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 state avanzate **65 osservazioni** a si sensi del dell'art.24, comma 4 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.; Le controreazioni del proponente e le valutazioni della commissione sono riportati nell'allegato a questo documento.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

CONSIDERATO e VALUTATO che in merito alla programmazione europea, nazionale, regionale, provinciale e comunale, dalla documentazione presentata dal proponente la realizzazione dell'impianto geotermico di Castelnuovo risulta coerente con:

- gli obiettivi dell'attuale **politica energetica europea** di produrre entro il 2020 il 20% dell'energia consumata dalla UE con fonti rinnovabili in quanto l'energia geotermica è considerata tra queste fonti;
- gli obiettivi del **Piano Energetico Nazionale (PEN)** e la **Strategia Energetica Nazionale (SEN)** che tra i loro obiettivi hanno: lo sviluppo delle risorse nazionali e la riduzione della dipendenza energetica dalle fonti estere; la diversificazione geografica e politica delle aree di approvvigionamento; la diversificazione delle fonti. In merito, si ricorda che gli impianti per l'estrazione di energia geotermica di cui al Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 sono riconosciuti come "infrastrutture energetiche strategiche";
- il **Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PAER)** della Regione Toscana approvato con delibera n. 10 dell'11 febbraio 2015, che assorbe i contenuti del Piano Indirizzo Energetico Regionale (PIER), del Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA) e del Programma regionale per le Aree Protette. Il piano ha tra i suoi obiettivi, la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio per contrastare i cambiamenti climatici. Contribuendo:
 - Alla riduzione di almeno il 20% dei gas serra entro il 2020;
 - Portando la quota di rinnovabili nella produzione di energia al 20% entro il 2020 ed incrementando l'efficienza energetica;

In merito, il proponente fa riferimento Protocollo d'Intesa tra la Regione Toscana e la Rete Geotermica in cui si conviene *"sulla centralità e importanza della risorsa geotermica, nel quadro della strategia energetica nazionale ed europea, per la produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili"*.

- Il **Programma Regionale di Sviluppo (PRS)** che indica le strategie economiche, sociali, culturali, territoriali e ambientali della Regione Toscana, che ha tra i suoi obiettivi quello di *"promuovere uno sviluppo sostenibile e rinnovabile"*.
- **Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)** approvato con Delibera del Consiglio Regionale (DCR) n. 37 del 27 marzo 2015 e costituisce una integrazione con valenza di Piano Paesaggistico al già vigente PIT. Il Piano individua 20 ambiti di paesaggio per la Regione Toscana. Il territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina interessato dalla realizzazione dell'impianto in progetto appartiene all'ambito paesaggistico n. 13 "Val di Cecina".

Il proponente dichiara che l'intervento in oggetto è coerente con il PIT in quanto l'area interessata è libera dai vincoli paesaggistici previsti dagli artt. 136 e 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i. La strada di accesso all'impianto e le opere connesse comporterà una modifica alle

aree boscate attraversate in quanto saranno realizzati dei tagli della vegetazione. Pertanto, **l'intervento relativo alla strada di accesso è interessato da vincolo paesaggistico.**

- **Pianificazione Energetica Provinciale della Provincia di Pisa (PEP)** approvato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 66 del 4 dicembre 2012, che tra i suoi obiettivi ha:
 - Lo sviluppo delle energie rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica;
 - Riduzione delle emissioni clima-alteranti. L'obiettivo specifico di questo obiettivo generale è la riduzione del 20% delle emissioni climalteranti;

Il Piano, considerando l'abbondante presenza della risorsa geotermica sul territorio provinciale punta alla valorizzazione della geotermia come vocazione attraverso l'iniziativa imprenditoriale diffusa.

- **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTCP)** che **promuove** lo sviluppo degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili attraverso il contemperamento delle esigenze di sviluppo economico e sociale e delle esigenze di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del territorio e di conservazione delle risorse naturali, in recepimento delle disposizioni normative dettate dalla LR n.11 del 23.03.2011; cerca inoltre di adeguarsi al PTC al Piano Paesistico Regionale

- **La Pianificazione urbanistica del Comune di Castelnuovo Val di Cecina.** Il proponente fa presente che il comune si è dotato di Piano Strutturale approvato con delibera del Consiglio Comunale 2 marzo 2004, n. 10 e di un Regolamento Urbanistico, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 53 del 13 novembre 2006.

Il proponente allega al SIA alcune tavole del piano strutturale da cui risulta che l'impianto sarà realizzato in una zona agricola compresa nell'area di protezione ambientale che il Regolamento Urbanistico comunale prevede possa essere utilizzata soltanto **per attività agricole (art. 33) e impianti di ricerca e produzione geotermoelettrica di nuova costruzione (art. 49).**

Nel suo complesso, il Progetto "Castelnuovo" risponde allo scenario prefigurato dal Piano ambientale ed energetico regionale (PAER, 2015) che prospetta il riorientamento della produzione geotermoelettrica verso il ciclo binario, molto meno impattante da un punto di vista ambientale.

- **Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)** approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6. Il proponente dichiara che dall'analisi della documentazione emerge che i territori interessati dalla realizzazione dell'Impianto non interferiscono con aree sottoposte a specifica tutela dal PTA (aree sensibili, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da fitofarmaci, aree di salvaguardia delle opere di captazione ad uso idropotabile).
- **Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette.** Il proponente fa presente che l'area dell'impianto non insiste su alcun Sito Natura 2000 (Figura 19 del SIA); i siti più vicini si trovano a circa 5 km a nord dell'area d'intervento (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori" e "Macchia di Tatti e Berignone").

PRESO ATTO che in merito al **Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa** approvato con delibera del Consiglio Regionale n.13 del 25 gennaio 2005, l'area di intervento per la costruzione dell'Impianto Pilota è compresa in una area di **particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici.** Le aree boscate che confinano con l'area di intervento,

individuare quali aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.), saranno parzialmente interessate dalla strada di accesso in progetto. Il Botro di Bucignano, che sarà attraversato dalla strada di accesso, fa parte del reticolo significativo ai fini della difesa del suolo.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente, il progetto è coerente con gli obiettivi di politica energetica Europea, Nazionale e Provinciale. L'area dell'impianto:

- non ricade né in siti facenti parte della Rete Natura 2000 né in aree protette;
- è soggetta a vincolo paesaggistico in quanto la strada di accesso attraversa un'area boscata tutelata ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004;
- è soggetta a vincolo idrogeologico;
- è compresa nel territorio dell'Istituto Faunistico Venatorio "ZRC - Le Serre".

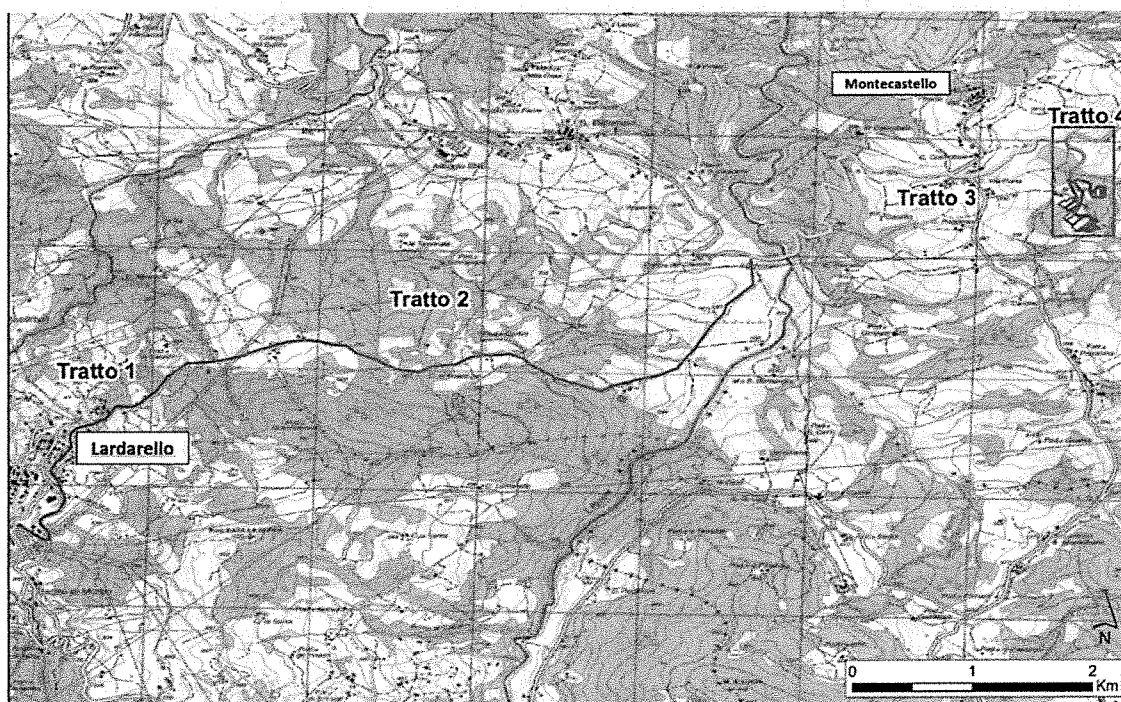


Figura 1: Localizzazione dell'Impianto Pilota geotermico (a destra con i dettagli in figura 2) e dell'elettrodotto con evidenziati i 4 tratti descritti nel testo.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Descrizione del Progetto

PRESO ATTO che La società RGT-Rete Geotermica Italiana S.r.l. intende realizzare l'Impianto Geotermico Pilota denominato "Castelnuovo" nel territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina in provincia di Pisa, all'interno dell'area di Permesso di Ricerca Castelnuovo (figura 1) in accordo con il D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011. L'impianto:

- Prevede la produzione di calore ed energia elettrica utilizzando il **ciclo ORC** (Organic Rankine Cycle) reiniettando la totalità dei fluidi geotermici utilizzati nella formazione di provenienza senza emissioni in atmosfera.

- Conterrà in un'unica postazione (a destra in figura 1) i pozzi di produzione, quelli di reiniezione e la centrale, minimizzando l'impatto sul territorio.
- Sarà realizzato a ~1.3 km a Sud-Est della frazione di Montecastelli, in aperta campagna su di un versante irregolare che degrada da ovest a est, caratterizzato dalla presenza di alcuni fossi minori diretti verso est. Nel punto sommitale del versante, a circa 500 m di quota, è posto l'abitato di Montecastelli.
- Sarà realizzato su terreni appartenenti ad un singolo proprietario destinati a pratiche agricole (grano e pascolo),
- Avrà un accesso garantito da una strada sterrata il cui imbocco è al km 0+800 della S.P. 27, circa 700 m a Nord del sito.

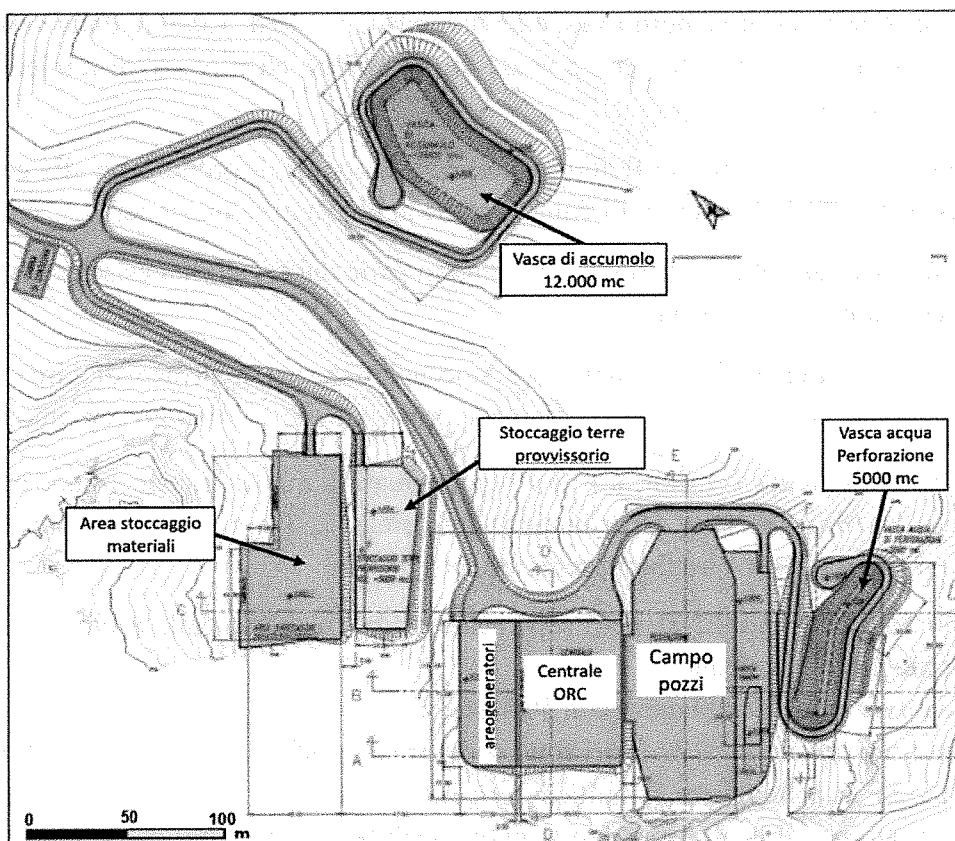


Figura2: Impianto geotermico Castelnuovo. In basso a destra, la centrale con il campo pozzi dove sono ubicati i pozzi di produzione e reiniezione e la vasca per l'acqua di perforazione

PRESO ATTO che le opere previste sono (figura 2):

- **Centrale elettrica** basata sul ciclo il ciclo ORC (Organic Rankine Cycle) della potenza di 5 MWe in cui:
 - Il calore del fluido geotermico viene trasferito al fluido organico attraverso una serie di scambiatori di calore che lo fanno vaporizzare ed aumentare di volume. Il vapore viene inviato ad una turbina per la generazione di potenza elettrica.
 - All'uscita dalla turbina parte del calore residuo del vapore organico viene utilizzato per preriscaldare il fluido organico in ingresso all'evaporatore.

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page, including a large 'A' and various scribbles.]

- Il vapore organico viene poi inviato ad un condensatore raffreddato ad aria, torna liquido e va agli scambiatori di calore per un nuovo ciclo.
- Un **Campo Pozzi** posizionato nelle adiacenze della centrale elettrica ove sono ubicati:
 - **2 pozzi di produzione** (Cas-P1 e Cas-P2) utilizzati per l'estrazione dei fluidi geotermici. I pozzi raggiungono una profondità di 3.500-4.000 dal piano campagna e sono ospitati in un'unica postazione adiacente all'impianto ORC. Il pozzo Cas-P1 è subverticale; il pozzo CAS-P2 è deviato verso sud-est con uno scostamento dalla verticale a fondo pozzo di 800 m;
 - **1 pozzo di reiniezione** (Cas-I) anch'esso direzionale, realizzato nella stessa postazione di perforazione dei pozzi di produzione, profondo circa 3.000-3.500 m. Il pozzo di reiniezione è deviato a nord-ovest e ha uno scostamento di 1.000 m dalla verticale;
 - La portata totale prevista per i 2 pozzi di produzione ed il pozzo di reiniezione è di 18 kg/s (64,8 t/h)
- **Tubazioni** per il trasporto del fluido geotermico dai pozzi di produzione alla centrale e del condensato e gas non condensabili dalla centrale al pozzo di reiniezione;
- **Viabilità** di accesso alle postazioni (costituita in parte dalla viabilità esistente ed in parte da viabilità di nuova realizzazione);
- **Vasche per i fanghi** di perforazione e stoccaggio acqua e invaso di circa 12.000 m³, alimentato da acque meteoriche e mediante approvvigionamento idrico con autobotti.
- **Elettrodotto** in Media Tensione a 15 kV lungo circa 11 km, per la connessione dell'Impianto ORC con la cabina di Enel Distribuzione Larderello 2. Da cui parte l'elettrodotto che si svilupperà nei seguenti 4 tratti rappresentati in figura 1:
 - Interrato per circa 2.120 metri sotto sede stradale asfaltata dalla cabina di Larderello al primo palo di sostegno;
 - Aereo per circa 4.490 metri con 59 sostegni;
 - Interrato per circa 3.370 metri sotto sede stradale asfaltata dal sostegno 59 all'imbocco sulla SP27 della nuova viabilità di progetto;
 - Interrato per circa 460 m sotto la nuova viabilità di progetto; dalla Strada Provinciale SP27 della alla cabina di consegna adiacente all'impianto ORC.

La vita stimata 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 e di riportare i terreni nello stato in cui si trovavano prima della realizzazione dell'impianto.

I parametri che caratterizzano l'impianto sono riassunti **in tabella 1**.

PARAMETRO	VALORE
Potenza termica da fluido geotermico	39,9 MWth
Potenza Elettrica Lorda	6,452 MWe
Potenza Elettrica Netta	5,180 MWe
Rendimento elettrico Lordo centrale ORC	16,2%
<i>Rendimento elettrico netto</i>	<i>13,0%</i>
Autoconsumi: pompa di circolazione ORC (562 kWe), compressore NCG (268 kWe), condensatore ad aria (375 kWe), ausiliari vari (60 kWe), perdite trasformatore (7 kWe)	1,272 MWe
Portata di Produzione	64,8 t/h
Temperatura del fluido in ingresso alla centrale	180°C
Temperatura del fluido in uscita dalla centrale ORC ⁽¹⁾	89°C
Pozzi di produzione	N° 2 (CAS-P1, CAS-P2)
Portata media di ciascun pozzo di produzione	32,4 t/h
Pozzi di reiniezione	N° 1 (CAS-I)
Distanza tra i fondo pozzo dei pozzi di produzione e reiniezione	1.000 m (tra CAS-P1 e CAS-I), 1.600 m (tra CAS-P2 e CAS-I)
Quota dell'impianto Pilota	314 m (slm)
Quota della Postazione di perforazione	305 m (slm)
Profondità del Pozzo di produzione verticale (CAS-P1)	3.500 m dal p.c.
Profondità verticale dei Pozzi devianti / Scostamento Orizzontale	3.500 m dal p.c. / 800 m (CAS-P2) e 1.000 m (CAS-I)
Lunghezza della tubazione di Reiniezione	115 m
Elettrodotta MT per la connessione alla rete elettrica esistente	5.950 m (interrato) 4.490 m (aereo)
(1) Come riportato a pagina 36, fig. 25 a della Relazione geologico-mineraria. <i>La temperatura nell'immediato intorno del pozzo di reiniezione diminuisce da 244 a 177°C in 30 anni, tuttavia la perturbazione termica generata è confinata attorno al reiniettore e non raggiunge mai i pozzi di produzione"</i>	

Tabella 1: Caratteristiche tecniche progettuali dell'impianto

Localizzazione dell'impianto accessibilità e alternativa zero

PRESO ATTO che nel definire la localizzazione dell'impianto, il proponente dichiara che la scelta è stata condizionata da valutazioni di natura geologica/geotermica e da scelte di carattere ambientale, mirate a preservare i caratteri territoriali dei luoghi interessati, finalizzate a garantire il minimo impatto nel rispetto del regime vincolistico esistente osservando i seguenti criteri:

- Esclusione di aree ricadenti o prossime ad aree naturali protette, a SIC, ZPS etc.;
- Esclusione di aree soggette a vincolo archeologico;
- Esclusione di aree soggette a vincolo paesaggistico;
- Esclusione di aree a pericolosità geomorfologica elevata;
- Esclusione di aree con colture agricole di particolare pregio;
- Esclusione di aree distanti meno di 200 m da centri abitati e/o case sparse;
- Evitare, nei limiti del possibile, attraversamenti di corsi d'acqua;
- Privilegiare aree distanti da beni di pregio architettonico, storico o di utilità sociale;
- Privilegiare aree facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- Privilegiare aree poco visibili dai centri abitati;
- Privilegiare minor occupazione di suolo – la progettazione dei diversi elementi dell'impianto è stata fatta in considerazione della morfologia del luogo, creando una serie di terrazzamenti

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]

lungo il pendio del terreno, per evitare la necessità di grandi piazzali e di imponenti muri di contenimento. Sono stati quindi previsti tre terrazzamenti principali, uno dove si troveranno gli air cooler, uno dove verrà collocato il fabbricato dell'impianto e l'altro, al di sotto, per accogliere la postazione di perforazione.

- Progettazione mirata a garantire il non inquinamento delle falde e dei terreni attraverso idonei sistemi di regimazione e di impermeabilizzazione delle aree;
- Riduzione al minimo di opere di contenimento tramite muri in calcestruzzo, optando dove è possibile per riporti in terra, dotati di copertura vegetale;
- Collocazione di tutti gli impianti della centrale all'interno di un unico capannone, con copertura curvilinea che richiama la naturale morfologia dei terreni circostanti e con copertura realizzata con sistema di tetto a verde

PRESO ATTO che sulla base di questi criteri l'impianto (Centrale ORC, 2 pozzi produttivi e il pozzo di reiniezione) sarà ubicato in un'area agricola, appartenente ad un unico proprietario situata nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina, a circa 1 km a sud dall'abitato di Montecastelli Pisano, a circa 400 m dall'abitazione più vicina e circa 700 m, dalla Strada SP27 che garantisce l'accesso alla postazione. In merito osserva:

- **L'accessibilità** alla centrale dalla la Strada Provinciale SP27, prevede la realizzazione di una viabilità di servizio di 875 m che per i primi 75 prevede la sistemazione della strada vicinale esistente mentre per i restanti 800 metri richiede la realizzazione di una nuova strada in fondo sterrato con l'eccezione dei tratti con pendenza prossima al 12% e quelli relativi all'area della centrale che saranno ricoperti con conglomerato bituminoso o cemento ecologico. La larghezza minima della carreggiata di accesso alla centrale sarà di 6 m per una lunghezza di 865 metri, mentre le vie interne per gli accessi alle vasche ed alle aree di stoccaggio saranno di 4m.
- Le **opere civili** per il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche prevede di collegare le tre piattaforme in cui sono realizzate le diverse parti dell'impianto, posizionate a quote diverse, collegandole ad un'unica vasca di raccolta delle acque di prima pioggia attraverso un sistema di fognature. A difesa delle piattaforme sarà realizzato un fosso di guardia in terra rivestita con calcestruzzo, che affianca le opere di sostegno e raccoglie le acque meteoriche provenienti dal terreno circostante e dalle canalette che costeggiano la viabilità di accesso. Saranno inoltre realizzate opere di sostegno delle scarpate sia in rilevato che in scavo.

PRESO ATTO che il proponente dichiara che le aree interessate dal progetto sulla base della cartografia di uso e copertura del suolo della regione Toscana (anni 2007, 2010 e 2013) ricadono in un'area a "Seminativi irrigui e non irrigui". In base alla Tavola 4a "Assetto agricolo" porzioni limitate dell'area destinata alla centrale ricadono in aree a "pascolo nudo e cespugliato"; In base alla Tavola 15a "Sistemi e sottosistemi" l'area è compresa nel "sub-sistema agricolo produttivo" E2;

PRESO ATTO che sulla base delle tavole del Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina (DM 161/2012) le aree occupate dall'impianto hanno la seguente classificazione:

- *Impianto ORC* – in base alla Tavola 2a “Uso del Suolo” l’area è definite a vigneto in coltura specializzata (codice: 31). Il proponente osserva che le foto satellitari disponibili e aggiornate al 2015 non rilevano aree a vigneto nell’area di intervento né nelle sue adiacenze come confermato dalla cartografia della Regione Toscana (si veda punto precedente).
- *Postazione di perforazione* e parti limitate destinate alla realizzazione dell’impianto – in base alla Tavola 2a “Uso del Suolo” ricadono nelle aree destinate a “pascolo nudo e cespugliato”; in base alla Tavola 4a “Assetto agricolo” porzioni limitate ricadono in aree a “pascolo nudo e cespugliato”;
- *Vasca di accumulo* da 3.000 m³ in base alla Tavola 2a “Uso del Suolo” e Tavola 4a ricadono nelle aree destinate a “Assetto agricolo” ed a “seminativo semplice asciutto”;
- *Strada di accesso*: in base alla Tavola 2a “Uso del Suolo”, essa attraversa parzialmente un’area a “bosco ceduo rado” (codice: 52r) nel tratto lungo circa 50 m a nord della vasca di accumulo; in base alla Tavola 3a “Assetto Vegetazionale” attraversa parzialmente un’area a querceto misto a roverella dominante; in base alla Tavola 15a “Sistemi e sottosistemi” l’area è compresa nel “sub-sistema agricolo produttivo” E2;
- *Elettrodotto*: l’area di intervento interessa principalmente porzioni di territorio definite come “seminativo semplice asciutto”, “seminativo arborato a vite”, “vigneto in coltura specializzata” e “seminativo arborato ad olivo e vite”. In particolare:
 - in base alla Tavola 2a “Uso del Suolo”, risulta compreso in aree definite a bosco ceduo denso (codice: 52) e a seminativo semplice asciutto (codice:21); in base alla Tavola 3a “Assetto Vegetazionale”, interessa una porzione di territorio definito come “boschi di sclerofille sempreverdi”; (vedere se si tagliano alberi e opere di mitigazione)
 - in base alla Tavola 4a “Assetto agricolo”, l’elettrodotto interessa principalmente porzioni di territorio definite come “seminativo semplice asciutto”, “seminativo arborato a vite”, “vigneto in coltura specializzata” e “seminativo arborato ad olivo e vite”.

PRESO ATTO che in merito all’**alternativa zero**, il proponente osserva che l’impianto deve essere costruito all’interno dell’area del permesso di ricerca (figura relazione istruttoria) e che tra le aree che soddisfano i criteri sopra riportati, quella scelta è la migliore dal punto di vista dell’accessibilità.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente, circa la localizzazione dell’impianto, si condividono i criteri adottati per la scelta del sito e si apprezza la scelta progettuale di realizzare in un’unica postazione pozzi di reiniezione e produzione e centrale ORC minimizzando il percorso del tubidotto e quindi l’impatto sul territorio

Superfici Occupate e Volumi di terra Movimentati

PRESO ATTO che il proponente dichiara che le superfici occupate dalle opere in progetto sono:

- Area postazione di perforazione: **8.500 m²**;

[Handwritten signatures and initials]

11

- Area impianto ORC: **5.500 m²**;
- Viabilità di accesso: **14.000 m²**
- Area stoccaggio mezzi: **3.500 m²**
- Area stoccaggio terre: **2.200 m²**
- Vasca di accumulo da 12.000 m³: **2.500 m²**
- Vasca acqua di perforazione da 3.000 m³: **1.000 m²**
- Cabina elettrica di consegna: **30 m²**

Per quel che riguarda la viabilità sarà occupata un'area pari a circa **14.000 m²**, costituita da un Primo tratto di 75 metri che consiste nella sistemazione della strada vicinale esistente e un secondo tratto di 800 metri realizzato Strada ex novo

PRESO ATTO che, il proponente riporta il seguente bilancio delle terre movimentate:

- Per i pozzi di produzione-reiniezione e per l'impianto ORC prevede in totale di scavare 49.100 mc di questi ne userà 45.100 per i reinterri ed avrà un esubero di 4.000 mc
- Per l'elettrodotta prevede in totale di scavare 3.900 mc di questi ne userà 1654 per i reinterri ed avrà un esubero di 2.246 mc

PRESO ATTO che il proponente ha presentato il **Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo** redatto ai sensi del D.M. 161/2012, *“Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”* approvato con determinazione direttoriale DVA-DEC-2018-0000115.

Descrizione del serbatoio geotermico

L'area del permesso di ricerca di Castelnuovo 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 e 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 nella parte 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 a diffusi corpi magmatici, intrusivi ed effusivi, ed all'alto flusso di calore, che caratterizza il bacino di Radicondoli con la zona Larderello-Travale e, più a sud del Monte Amiata, dove, nel corso dell'ultimo secolo, si sono sviluppati i numerosi campi geotermici attualmente in coltivazione.

L'area del permesso di ricerca cade nelle vicinanze del sistema geotermico di “Larderello-Travale”, un sistema a vapore dominante dove sono in funzione a partire dal 1905 diverse centrali geotermoelettriche. Tra queste la centrale “Sesta” in esercizio da oltre un decennio ubicata a pochi chilometri dal sito del progetto “Castelnuovo” (Figura 4 della relazione istruttoria).

L'elevato interesse dell'area per lo sfruttamento geotermico ha fatto sì che essa fosse oggetto di numerosi studi e pubblicazione, riassunte dal proponente nella Relazione Geologico-Mineraria CAS.02.DE.GR.R.058 e nella Relazione Generale CAS.02.DE.GE.R.001. Tra i numerosi dati disponibili il proponente considera di particolare interesse per il progetto:

- Le misure eseguite nei pozzi vicini all'area dell'impianto, in particolare i pozzi Montecastelli 1, Montieri_4 e Travale sud_1 e soprattutto Sesta_6bis, Sesta 6_bisA che si trovano a 2 km

SW dall'impianto. In figura 5 della relazione istruttoria è riportato la stratigrafia ricavata dal pozzo sesta bis ed il profilo di temperatura misurato nei pozzi Sesta_6bis, Montieri_4 e Travale sud_1 che mostrano i profili di temperatura che caratterizzano i pozzi dell'area.

- Le prove di produzione eseguite sul pozzo **Sesta bis** che hanno mostrato come esso possa produrre circa 35 t/h di vapore secco con un 8.5% in peso di gas incondensabili. Le misure di temperatura (Batini et. al. 2002) eseguite subito dopo i test di produzione (figura 6 relazione istruttoria) mostrano chiaramente le zone di alta fratturazione (dove c'è una riduzione del gradiente termico con la quota) alle profondità 2.363 m e c 3.120 m, 3.375 m e nell'intervallo 3.600-3.720.
- I dati delle prospezioni geologiche e geofisiche acquisiti nell'adiacente Permesso di ricerca "Mensano"
- i dati presenti nell'inventario delle Risorse Geotermiche della Toscana (1987)

Sulla base di questi dati il proponente ricostruisce la struttura geologica, petrofisica, termica, del serbatoio geotermico "Castelnuovo", rappresentato in tabella 2 e in Figura 7 della relazione istruttoria dove sono presenti due serbatoi. Il primo è costituito da rocce evaporitiche mesozoiche con temperature che arrivano a 250°C e pressioni di 10 bar. Il secondo parte da una profondità di circa 3000m ed è contenuto all'interno del complesso di rocce metamorfico-cristalline di età paleozoica, nel quale circolano fluidi a pressioni di 60-70 bar e temperatura che superano 300°C.

da - a (dal p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)	T (°C)	Unità geotermica	Permeabilità [m2]	Densità [kg/m3]	Porosità [%]	Cond. Term. [W/m°C]
0-150	Neogene	150						
150-650	Complesso Ofiolitifero	500		Copertura impermeabile	1,00E-18	2400	0 - 15	2
650-1100	Unità di Monteverdi	450						
1100-1550	Anidriti di Burano	450	150°C	1° Serbatoio	5,00E-14	2700	2	6
1550-1750	Verrucano e Complesso a scaglie tettoniche	200	150°C-200°C (tetto-base)	Zona a bassa permeabilità	1E-18	2650	3	3
1750-3500	Complesso Metamorfico	1750	300°C (a 3.000 metri)	2° Serbatoio	5E-16	2650	3	2,7
3500-5000	Complesso metamorfico fino all'orizzonte K	1500	350°C-400°C	Zona a bassa permeabilità	1E-18	2650	3	3

Tabella 2: Caratteristiche geologiche e petrofisiche utilizzate per la modellizzazione del serbatoio geotermico

Modellizzazione numerica del serbatoio geotermico.

Nella Relazione Generale, nella Relazione Geologico-Mineraria e nell'integrazione volontaria prot CTVA0002488 del 03-07-2018 il proponente presenta un modello numerico del serbatoio geotermico Castelnuovo che poi utilizzerà per valutare gli effetti prodotti dalla coltivazione del campo geotermico. Il modello si sviluppa attraverso i seguenti punti:

A) Realizzazione del modello geologico del serbatoio così come appare oggi prima della coltivazione del campo geotermico (stato imperturbato). Per la realizzazione del modello:

- 1) Considera un volume di circa 865 km³ definito da:

- un'area di 123,5 km² (9,5 X 13 km) profonda 7.000 metri all'interno della quale è compresa l'area di 7,52 km² del Permesso di ricerca "Castelnuovo" e i pozzi geotermici Sesta_6bis, Sesta_6bisA, Montecastelli_1, Scapernata
 - uno spessore di 7000 metri, suddiviso in 18 strati di vario spessore. Ogni strato del modello è suddiviso a sua volta in 28x21 celle. La suddivisione è stata realizzata in modo da avere una discretizzazione più dettagliata del serbatoio nella zona dei pozzi, dove le celle hanno dimensioni di 200m x 200m x 300m.
- 2) Discretizza il volume considerato in una griglia di base di 21.168 blocchi, decrescenti verso l'area del progetto (figura 7 della relazione istruttoria)
- 3) Utilizza, come condizioni al contorno del serbatoio.
- Temperatura di 350 °C alla base del serbatoio, coincidente con il tetto del marker sismico K;
 - Temperatura in superficie pari a 15°C (temperatura media annuale)
 - Utilizza la struttura geologica petrofisica del serbatoio definita dalla tabella 2 che suddivide il volume del serbatoio in 5 strati (figura 8 della relazione istruttoria)
 1. Copertura impermeabile (Argille del Complesso Neogenico ed il Complesso Flyschoidi Ligure)
 2. Serbatoio geotermico superficiale (Complesso delle Anidriti di Burano)
 3. Zona a bassa permeabilità (Complesso delle scaglie tettoniche)
 4. Serbatoio geotermico profondo con fratture (Complesso metamorfico)
 5. Zona a bassa permeabilità (Complesso metamorfico in prossimità del marker sismico K)
- 4) Utilizza per il calcolo i codici Tetrad® e Tough2® che permettono 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 con il variare del tempo.
- 5) Tenendo fisse le condizioni al contorno, sopra riportate, osserva che dopo un periodo di 200.000 anni, ulteriori iterazioni non portano cambiamenti nella distribuzione della temperatura e della pressione all'interno del serbatoio. Definisce lo stato così trovato come lo **stato imperturbato**: lo stato in cui si trova il serbatoio prima della coltivazione del campo.
- 6) Confronta i valori così trovati con i valori di temperatura a -2000 m s.l.m. e -3000 m s.l.m. riportati nel Data Base del CNR (10 della relazione istruttoria) e con quelli misurati nel pozzo geotermico Sesta 6 Bis (figura 3)

Sulla base della buona rispondenza tra i valori calcolati e quelli misurati il proponente conclude osservando che la struttura geologica del sistema geotermico assunta è corretta, il modello è quindi validato e può essere usato per prevedere quello che avverrà durante la fase di coltivazione del serbatoio. Definisce le distribuzioni di temperatura e pressione così trovate come **lo stato imperturbato**: il serbatoio come è oggi prima dell'inizio della coltivazione.

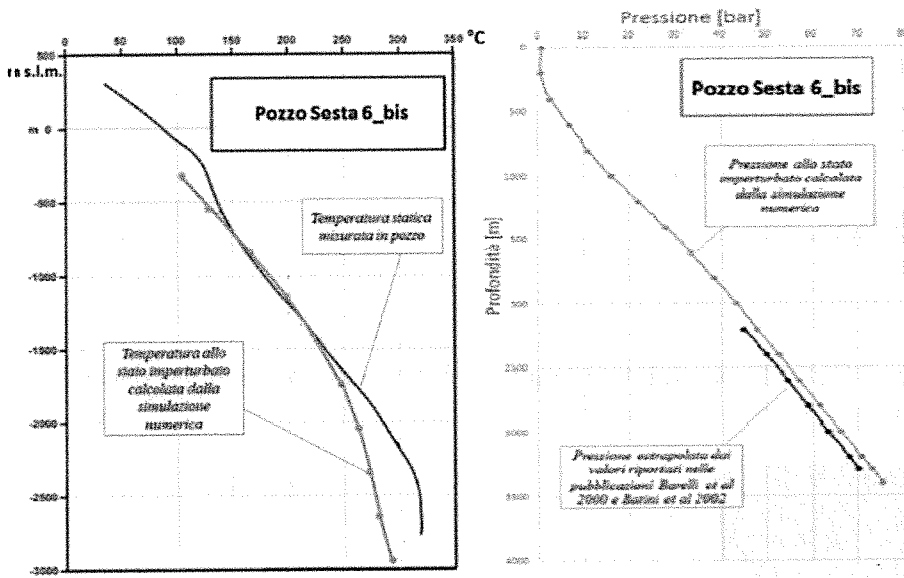


Figura 3: Pozzo Sesta 6 bis. Sinistra: Confronto tra il profilo di temperatura misurato e quello ottenuto dal modello; a sinistra per la temperatura a destra per la pressione.

Effetti introdotti dalla coltivazione del campo geotermico

Per valutare gli effetti prodotti dalla coltivazione del campo geotermico nel tempo, il proponente introduce nel modello dello “*stato imperturbato*”, i 2 pozzi di produzione ed il pozzo reiniezione, con le portate previste dal progetto: circa 35 t/h per ciascun pozzo produttivo e circa 70 t/h per quello reiniettivo.

Fa funzionare il modello per un periodo di 30 anni (la vita prevista per la coltivazione del campo è 25 anni) e osserva (figura 4) che:

- Attorno ai pozzi di produzione, si ha una diminuzione di temperatura inferiore ad 8° C ed una diminuzione di pressione inferiore a 6 bar rispetto alle condizioni dello stato imperturbato. Una variazione che tende ad annullarsi a distanza di circa 500 m dall’asse dei pozzi.
- Attorno al pozzo di reiniezione la temperatura del serbatoio scende da 244°C a 177°C ($\Delta T = 67^\circ C$). Ad una distanza di circa 300 m dal punto di reiniezione, il ΔT scende a 10°C.
- Gli effetti indotti sulla temperatura e pressione nel serbatoio si esauriscono ad una distanza inferiore ad 800 m dall’asse di ogni singolo pozzo

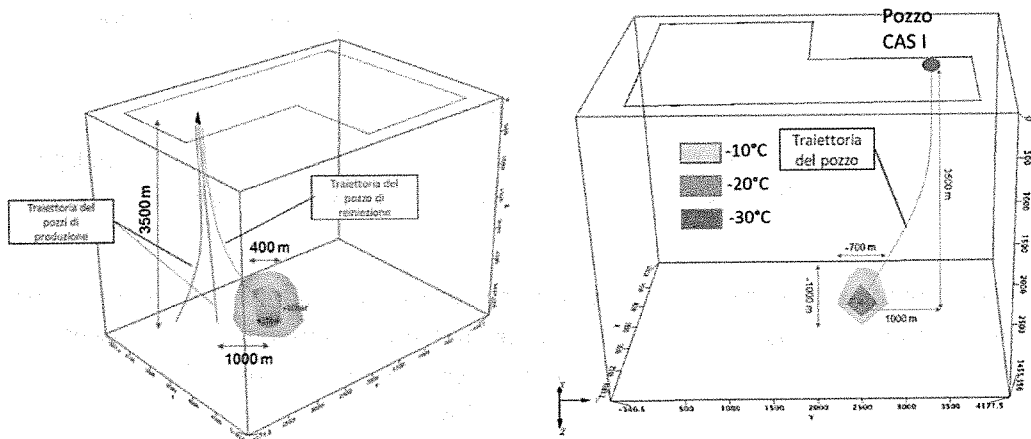


Figura 4: Volumi interessati a variazioni di temperatura ΔT di 10, 20, 30 gradi attorno ai pozzi di produzione a sinistra ed al pozzo di reiniezione a destra dopo 30 anni di coltivazione del campo geotermico.

In risposta alla richiesta d'integrazioni il proponente fa presente che i volumi interessati a sovrappressioni 1-3-10 bar sono:

ΔP 1 bar $\approx 2,94 \times 10^{10}$ mc 3107 m

ΔP 3 bar $\approx 7,68 \times 10^9$ mc.

ΔP 10 bar $\approx 1,26 \times 10^9$ mc 1080m

ΔP - 1 bar $\approx 3,16 \times 10^{10}$ mc

ΔP - 3 bar $\approx 1,23 \times 10^9$ mc

Il proponente utilizza il codice TOUGH2 per valutare la quantità di fluidi che migrano dal pozzo di reiniezione a quelli di produzione (Fig. 5).

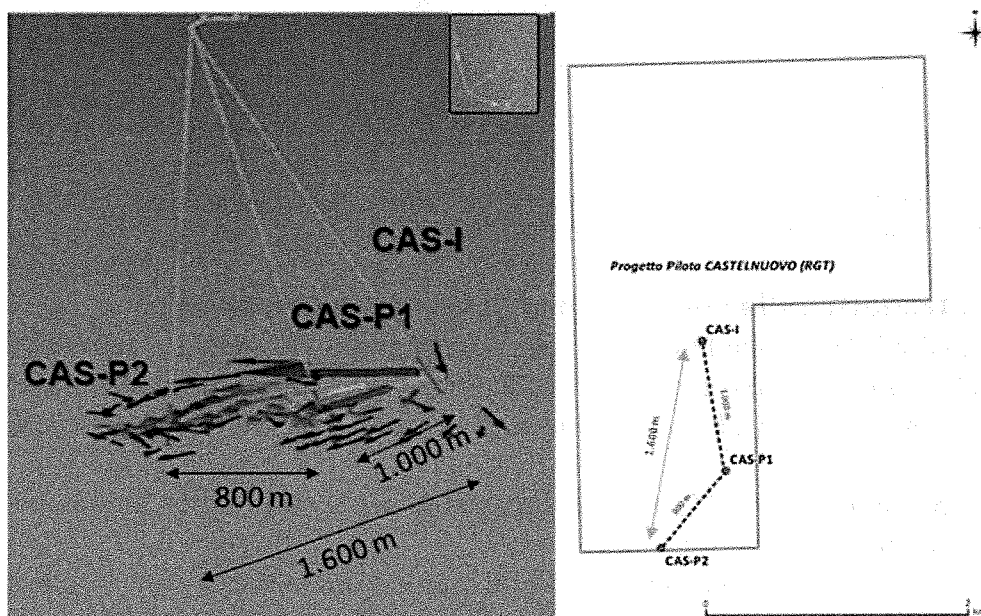


Figura 1: Linee di flusso del fluido geotermico con l'impianto a regime, in figura vengono quotate le distanze a fondo pozzo tra CAS_P1-CAS_P2 pari a 800m, tra CAS_P1-CAS_I 1000 m e tra CAS_P2-CAS_I 1600 m. i tre fondopozzo si trovano a - 3500 m dal piano campagna.

Il modello mostra che a regime la portata tra i due domini è di 49 t/h, che corrisponde al 70% di quella di progetto (70 t/h).

Perforazione dei Pozzi

PRESO ATTO che il proponente nella relazione generale (CAS.02.DE.GE.R.001) e nel progetto perforazione (CAS.02.DE.PER.059) descrive le operazioni di scavo dei pozzi che avverrà secondo le seguenti modalità

- lo scavo avverrà mediante scalpello rotante; i detriti di roccia prodotti dallo scavo verranno sollevati fino al piano campagna facendo circolare nel pozzo fango a base di bentonite. Il fango bentonitico ha anche lo scopo di sostenere le pareti del pozzo sino alla messa in opera delle tubazioni in acciaio che sostengono le pareti del pozzo.
- Con l'avanzare della perforazione si metteranno in opera delle tubazioni in acciaio, che vengono collegate con la formazione geologica, riempiendo l'intercapedine tra la formazione e tubo con della malta cementizia, che garantisce un forte legame tra roccia e tubo e garantisce

l'isolamento delle tubazioni dalle strutture geologiche esistenti. Questa operazione è chiamata "casing";

- Nel caso dei pozzi da perforare il "casing" consiste in una serie di 4 tubazioni di diametro decrescente montate l'una all'interno dell'altra.
 - 1° casing: Φ 30" fino a una profondità di circa 35-40 m (tubo guida);
 - 2° casing: Φ 18"5/8 fino a una profondità di circa 400 m (Φ scalpello 23");
 - 3° casing: Φ 13" 3/8 fino a una profondità di 1.100 m (Φ scalpello 17"1/2);
 - 4° casing: Φ 9"5/8 fino a una profondità di circa 2.200 m (Φ scalpello 12"1/4);
 - Lo scavo successivo sarà fatto con uno scalpello Φ 8"1/2 che arriverà sino a 3.500 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.
- Il fango bentonitico varia nelle diverse fasi di scavo e sarà costituito dai seguenti materiali che variano con la profondità in modo da mantenere stabile la viscosità (che diminuisce con la temperatura) e la capacità di trasporto dei detriti dal fondo pozzo alla superficie. I materiali utilizzati sono riassunti in tabella 3.

Agente		Fase 23"		Fase 17"1/2		Totale per pozzo
		Kg/m ³	t	Kg/m ³	t	t
Bentonite	M-I.Gel	45	15,08	45	11,70	26,78
Barite	Barite	240	80,40	240	62,40	142,80
Soda Caustica	Soda Caustica	1,5	0,50	1,5	0,39	0,89
Viscosizzante	Poly-Plus RD	2	0,67	2	0,52	1,19
Stabilizzante	Resinex e/o Rheomate	17,5	5,86	17,5	4,55	10,41
Disperdente	Spersene CF	2,5	0,84	2,5	0,65	1,49

Tabella 3: Costituenti fango bentonitico

- Il fango una volta risalito in superficie assieme ai detriti di perforazione, sarà inviato a un vibrovaglio installato nella "area trattamento fanghi", che separerà il fango di perforazione dai detriti. Il fango filtrato finirà in apposite vasche per essere riutilizzato. Dai detriti di perforazione verranno prelevati i campioni da sottoporre ad analisi mineralogica per definire la stratigrafia del pozzo.
- Il proponente stima di produrre per lo scavo dei 3 pozzi un totale di 900 mc e 2300 t di detriti (cutting) e 1800 mc e 2100 t di fanghi che prevede di smaltire in appositi centri specializzati che elenca nel doc CAS02DEPER085.
- Il **consumo d'acqua** previsto per lo scavo dei pozzi è di 30.000 mc per ciascun pozzo a cui si aggiungono 192 mc per la malta cementizia necessaria alla realizzazione del casing per un totale di circa 91.000 mc che il proponente prevede di prelevare dalla vasca di accumulo acqua della capacità di 12.000 mc situata a nord dell'area di cantiere (figura 2) che verrà riempita mediante autobotti o con acquedotto temporaneo (si veda sezione utilizzo risorse)
- I tempi previsti dal cronoprogramma per la realizzazione di ciascun pozzo sono:
 - 3 settimane per il montaggio dell'impianto;
 - 12 settimane per la perforazione del primo pozzo verticale (Cas-P1);
 - 14 settimane per la perforazione dei pozzi deviati (Cas-P2 e Cas-I);

- 1 settimana per la caratterizzazione.

PRESO ATTO che **al termine della perforazione del pozzo**, il proponente prevede delle prove (descritte nel SIA) finalizzate a dimostrare la capacità produttiva dei pozzi. Esse consistono nel:

- **Ripulire i pozzi** mediante una breve prova di erogazione della durata di 12-48 ore. Nel caso di assorbimenti significativi di acqua, lo spurgo potrebbe essere prolungato fino ad un massimo di 14 giorni.
- Eseguire **test di produttività di lunga durata** (da due settimane a un mese) che permetteranno di valutare l'effettiva capacità produttiva o recettiva del pozzo. Il fluido geotermico estratto sarà caratterizzato mediante **analisi fisico-chimiche**.

Queste prove prevedono di ottenere la risalita del fluido geotermico, senza pompe, mediante la tecnologia del *gas lift* eventualmente innescata dall'introduzione di azoto a fondo pozzo. Dopodiché il fluido passerà per un silenziatore/separatore a ciclone, che separerà la fase liquida da quella gassosa ed invierà quella liquida ad una cassa con stramazzo ed alla vasca reflui. La fase gassosa sarà invece dispersa nell'ambiente attraverso il silenziatore che ne ridurrà le emissioni sonore

Il proponente prevede di realizzare prima il pozzo di produzione (Cas-P1) e poi il pozzo di reiniezione (Cas-I). Successivamente prevede di realizzare il secondo pozzo di produzione (Cas-P2) e le opere meccaniche della centrale.

PRESO ATTO che in caso di **esito negativo** delle prove di produttività, si procederà alla **chiusura mineraria** del pozzo, un'operazione che prevede di:

- Riempire il foro con materiale elastico e tappi di cemento posti a varie profondità lungo la tubazione. In questo modo si creerà un isolamento che impedirà ogni risalita dei fluidi endogeni verso la superficie.
- Rimuovere tutte le strutture di superficie (valvole di testa pozzo e tutte le opere in calcestruzzo) sino ad una profondità di 1,5 metri dal suolo
- Posizionare una piastra metallica saldata in testa pozzo con cartellino identificativo
- Recuperare ogni componente metallico della testa pozzo (flange, valvole, strumenti) per una successiva utilizzazione.
- Ripristinare l'area circostante nelle condizioni originarie

PRESO ATTO che in caso di esito positivo delle prove di produttività, il proponente prevede di smantellare tutte le strutture esistenti e di mantenere una cantina profonda 3.5 metri che contiene valvola di chiusura e tubazioni, circondata da una recinzione con cancello d'ingresso, in modo che esse abbiano un impatto visivo nullo in quanto posizionate sotto il piano campagna.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto scritto dal Proponente si ritiene:

- Non sufficientemente approfonditi gli impatti ambientali causati dalle prove di produttività. Manca una stima delle emissioni acustiche e quelle in atmosfera, la loro incidenza sui recettori presenti nell'area; un'indicazione su come si prevede di mitigarle e monitorarle (in particolare H₂S) la caratteristica e l'ubicazione dei sensori di monitoraggio delle emissioni e i valori di soglia per cui le prove dovranno essere interrotte.
- Si concorda con il programma dei lavori, che prevede di realizzare i pozzi di produzione (Cas-P1) e il pozzo di reiniezione (Cas-I) prima di ogni altra opera dell'impianto (tubazioni centrale, secondo pozzo produttivo, linea elettrica) che andranno costruite solo dopo che si

sarà dimostrata la capacità del pozzo reiniettivo (Cas-I) di assorbire i fluidi geotermici che l'impianto prevede di utilizzare.

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

- D'installare a testa pozzo una valvola Blow Out Preventer (BOP) per altro prevista dalle norme in vigore. La valvola a comando meccanico o idraulico è azionabile a distanza e permette di chiudere rapidamente il pozzo pur permettendo il passaggio al suo interno delle aste di perforazione.
- Di monitorare di continuo, durante la fase di perforazione pozzi, le emissioni di CO₂, idrocarburi e H₂S tramite appositi sensori posti in corrispondenza del sistema fango, e vagliatura del detrito. Tali dati, registrati, saranno visionati in cantiere ed in sede centrale; qualsiasi emissione di gas dal pozzo che avvenga sia nelle normali fasi di perforazione che in caso di eventuale blow-out, sarà registrata e permetterà, in caso di superamento di determinate soglie di preallarme ed allarme, l'attivazione di appositi sensori acustici e luminosi, per la messa in atto da parte del personale di specifiche procedure di sicurezza.
- Tutto il personale esposto ai suddetti gas verrà preventivamente formato ed informato sui rischi presenti, sulle modalità di adozione delle misure di prevenzione e protezione, sul funzionamento dei dispositivi di protezione e di allarme e sui comportamenti da tenere in condizioni di normale attività e in condizione di emergenza.
- Di adottare tutte le norme in vigore previste dal D.Lgs. n. 624/96, in particolare di somministrare idonea e specifica formazione a tutti i lavoratori che operano all'interno delle aree di progetto, in modo che esso sia formato ed informato sui rischi presenti, sulle modalità di adozione delle misure di prevenzione e protezione, sul funzionamento dei dispositivi di protezione e di allarme e sui comportamenti da tenere in condizioni di normale attività e in condizione di emergenza.
- Che il personale addetto all'esercizio dell'impianto di perforazione sia sottoposto, ogni 2 anni, a corsi di aggiornamento sulle tecniche operative di controllo delle eruzioni.
- Di prevedere tra il personale figure "formate" per la gestione degli incendi

PRESO ATTO che in merito al rischio di **contaminazione della falda superficiale**, il proponente fa presente che saranno adottate le seguenti tecniche:

- il fluido di perforazione utilizzato nei primi tratti perforati sarà preparato esclusivamente con acqua dolce e bentonite (con eventuale aggiunta di idrossido sodico per neutralizzare il pH);
- a profondità superiori a quella delle falde si utilizzeranno malte cementizie che non contengono additivi chimici, ma solo cloruro di calcio (sostanza innocua), utilizzato per accelerarne il consolidamento;
- Per quanto riguarda la **contaminazione da parte del fluido geotermico nella fase di esercizio**, ritiene il rischio nullo 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 capaci di resistere a pressioni largamente superiori a quelle del fluido geotermico.
 - Cementazioni fatte 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.

VALUTATO E CONSIDERATO quanto riportato dal proponente, si ritiene che la perforazione dei primi 50 metri dei pozzi dovrà essere fatta con le tecniche di perforazione usate per la ricerca di acqua, utilizzando un tubo guida.

CENTRALE ELETTRICA

PRESO ATTO che la centrale di produzione elettrica:

- Utilizza il ciclo termodinamico Rankine ORC (Organic Rankine Cycle) che massimizza il rendimento termodinamico nei sistemi di media entalpia. Il ciclo prevede di trasferire il calore del fluido geotermico ad un fluido organico tramite un preriscaldatore ed un riscaldatore/evaporatore. Alla temperatura del fluido geotermico, il fluido organico ha un passaggio di stato: evapora, aumenta di circa 700 volte il volume e quindi di pressione ed alimenta una turbina collegata ad un alternatore. Mentre il fluido geotermico è reimpresso nella formazione d'origine e il fluido organico passa attraverso un condensatore raffreddato ad aria, torna liquido ed inizia un nuovo ciclo.
- Il fluido organico utilizzato è lo R245fa (HFC-245fa, Genetron® 245fa), la cui formula chimica è CHF₂CH₂CF₃ le cui caratteristiche sono:
 - Temperatura di ebollizione 15,3°C a condizioni normali.
 - Non infiammabile a temperatura e pressione ambiente. Lo diventa sopra i 400°C, una temperatura che non è raggiunta da nessuno dei componenti dell'impianto.

PRESO ATTO che nei documenti CAS02DECIR026 e CAS02DECIR023 il proponente presenta uno studio sull'adeguatezza delle strutture della centrale ai sismi previsti nell'area.

TUBAZIONI

PRESO ATTO che i 2 pozzi di produzione e il pozzo di reiniezione sono collegati alla centrale mediante **tubazioni** (CAS.02.DE.IM.R.060) le cui caratteristiche sono riassunte nella tabella 4

ID	Lunghezza	Diametro nominale	Portata	Pressione operat.	Temperatura	Isolamento	
	m	mm	kg/s	bar	°C	Si / No	
1	Vapore Geotermico Pozzo Cas-P1	60	300	9	10,3	180	Si
2	Vapore Geotermico Pozzo Cas-P2	55	300	9	10,3	180	Si
3	Vapore Geotermico da entrambi i pozzi di produzione	45	400	18	10,1	180	Si
4	Vapore condensato Pozzo Cas-I	115	100	16,6	11,7	89	Si
5	Gas incondensabili Pozzo Cas-I	115	50	1,4	60,3	50	No

Tabella 4: Caratteristiche Tubazioni

Saranno dotate di valvole di sfiato (poste nei punti più alti del percorso) e drenaggio (posti in quelli bassi) per il loro svuotamento; e saranno dotate di valvole di blocco per isolare le linee da eventuali fuoriuscite/perdite di vapore geotermico.

In merito alla sicurezza, il proponente dichiara che le tubazioni:

- Saranno realizzate in acciaio al carbonio e acciaio resistente alla corrosione (acciaio inossidabile austenitico o superiore) e saranno coibentate per evitare la dispersione del calore

- Saranno installate fuori-terra ed interrate per gli attraversamenti delle strade interne all'area centrale e pozzi
- Avranno un sovrassessore di 6 mm sulle condotte che dovrebbero garantirle per le eventuali corrosioni che dovessero verificarsi su di un periodo di 30 anni. Saranno progettate come da Codice ASME+PED
- Conterranno dei "provini di corrosione" che permettono di controllare il rateo di corrosione nell'ipotesi dovesse essere maggiore del previsto.

COMPONENTI AUSILIARI

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

- **Gestione dell'impianto**, sarà costituito da 3 controllori su logica a PLC: uno per il sistema turbo-espansore, uno per il sistema di compressore e uno principale per il bilancio d'impianto. Il PLC controlla e gestisce l'isola di potenza a ciclo Rankine, il sistema di produzione, il sistema di re-iniezione e la corrente che viene inviata alla rete e che gestirà l'intero impianto ORC, la rete di produzione e di reiniezione.
- **Illuminazione**: L'impianto di illuminazione delle aree esterne sarà progettato per garantire i seguenti livelli di illuminazione:
Aree di passaggio e manutenzione: 100 lux per l'illuminazione normale e 10 lux per l'illuminazione di emergenza.
L'illuminazione esterna sarà puntata verso il basso e non si utilizzeranno lampade a vapore di mercurio e sistemi simili. L'illuminazione interna sarà montata sul soffitto della copertura.
- **Sistema antincendio**: prevede un sistema di rilevamento per fumi e raggi UV, collegato a sistemi di sirene e luci lampeggianti. Saranno installati estintori all'interno del capannone in punti strategici ed all'esterno in corrispondenza della pompa di circolazione del fluido ORC. Sistemi antincendio automatici sono previsti per il sistema di lubrificazione forzata del turbo-espansore generatore e per il trasformatore ad olio MT/MT. L'impianto sarà dotato dei dispositivi previsti per legge e approvati dai Vigili del Fuoco.

PRESO ATTO che in merito alla **Protezione del Terreno**, (CAS.02.DE.GE.R.00) il proponente prevede di:

- Realizzare solette armate impermeabilizzate per l'alloggiamento di componenti che potrebbero sversare sul terreno. L'area destinata allo stoccaggio del gasolio e dei lubrificanti sarà dotata di cordolo perimetrale in modo da contenere eventuali sversamenti oltre a rispondere alle specifiche della vigente normativa antincendio.
- La vasca da 750 mc in cui saranno raccolti i fanghi esausti da perforazione sarà impermeabilizzata con membrana sintetica in poliolefine armata con tessuto di vetro e protetta verso il terreno con feltro poliestere da 300 g/mq per prevenirne lo sfondamento ad opera di elementi spigolosi.
- Accanto alla vasca fanghi verrà posizionato il manufatto per il trattamento delle acque meteoriche raccolte dalla postazione di perforazione e dalla centrale termoelettrica. Il manufatto sarà costituito da un dissabbiatore/disolettore, eventualmente integrato da filtri a coalescenza. L'acqua così trattata verrà inviata alla vasca acqua di perforazione e reimpiegata durante le fasi di perforazione.

CONSUMI ED IMPATTI NELLA FASE D'ESERCIZIO

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

- **Acqua industriale** pochi litri al giorno: per il saltuario lavaggio di apparecchiature di impianto e per il serbatoio del sistema antincendio.
- **Acqua potabile** limitata ai servizi igienici;
- **Lubrificanti** 1 t/anno: L'olio esausto sarà conferito ad una ditta specializzata che lo recupererà/smaltirà, ai sensi della normativa vigente;

PRESO ATTO che in merito agli **impatti nella fase d'esercizio**:

- **L'impianto non prevede emissioni in atmosfera e la produzione di effluenti liquidi.**
- **Le acque meteoriche** provenienti dalle 3 piattaforme poste su tre livelli diversi in cui sono posizionate le diverse parti dell'impianto, finiranno attraverso un sistema di canali e pozzetti in corrispondenza dei salti di quota, in un unico punto di raccolta. A difesa delle 3 piattaforme è previsto un fosso di guardia che raccoglie le acque meteoriche provenienti dal terreno circostante e delle canalette di monte che costeggiano la viabilità di accesso.
Le acque così raccolte saranno inviate ad un manufatto che permetterà di decantare e disoleare le acque di prima pioggia prima di inviarle assieme alle acque di seconda pioggia al ricettore che è individuato nel corpo idrico esistente a sud a circa 30 metri di distanza dalla vasca di accumulo da 3.000 m3.
- **Le acque meteoriche provenienti dalla area lavaggio mezzi e area stoccaggio rifiuti**, non subiranno alcun trattamento verranno accumulate in una vasca e, una volta che avranno raggiunto un valore prefissato, saranno caricate su autobotti e avviate all'impianto di depurazione.

CONSUMI E RIFIUTI NELLA FASE DI CANTIERE

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

- **consumo d'acqua** previsto per lo scavo dei pozzi è di 30.000 mc per ciascun pozzo, a cui si aggiungono 192 mc per la malta cementizia necessaria alla realizzazione del casing per un **totale di circa 91.000 mc**, a cui si aggiungono 250 mc per le prove idrauliche e 370 mc per i flussaggi. Il proponente prevede di prelevare l'acqua da una vasca di accumulo acqua della capacità di 12.000 mc situata a nord dell'area di cantiere, che prevede di riempire seguendo le seguenti due opzioni:
 - **Opzione 1:** tramite autobotti con prelievo dai laghi privati esistenti - lago di Aiano nel Comune di San Gimignano (SI), ubicato a 21,5 km in linea d'aria dall'area di progetto in direzione N-NO e lago Bellaria nel Comune di Radicondoli (SI), ubicato a NE a circa 2,5 km dall'area di progetto;
 - **Opzione 2:** tramite acquedotto temporaneo derivato da un altro acquedotto temporaneo, quello realizzato per il progetto denominato "Mensano" da realizzarsi nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina - approvato dalla Regione Toscana con Delibera della Giunta Regionale n. 381 del 10/04/2017 che preleverà l'acqua necessaria dal Fiume Cecina.
- Il consumo di gasolio stimato in circa 1.294.900 litri principalmente usato per alimentare i gruppi elettrogeni che alimentano le attività di cantiere

- I materiali riportati in tabella 3 per la costituzione del fango bentonico
- I seguenti consumi di acciaio e cemento per la realizzazione del casing di ciascun pozzo

Casing	Acciaio	Cemento
	t	t
18" 5/8	52	73,32
13" 3/8	112	102,25
9" 5/8	79	55,11
Totale	243	230,7

- Circa 640 m³ di calcestruzzo e 150 t di acciaio per caseiformi, per la realizzazione della postazione di perforazione; per la realizzazione della soletta, delle vasche e dei cunicoli.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato per l'approvvigionamento idrico si richiede che, prima dell'inizio dei lavori, il proponente definisca quale delle due opzioni intende utilizzare e ottenga dalle autorità preposte i relativi nulla osta.

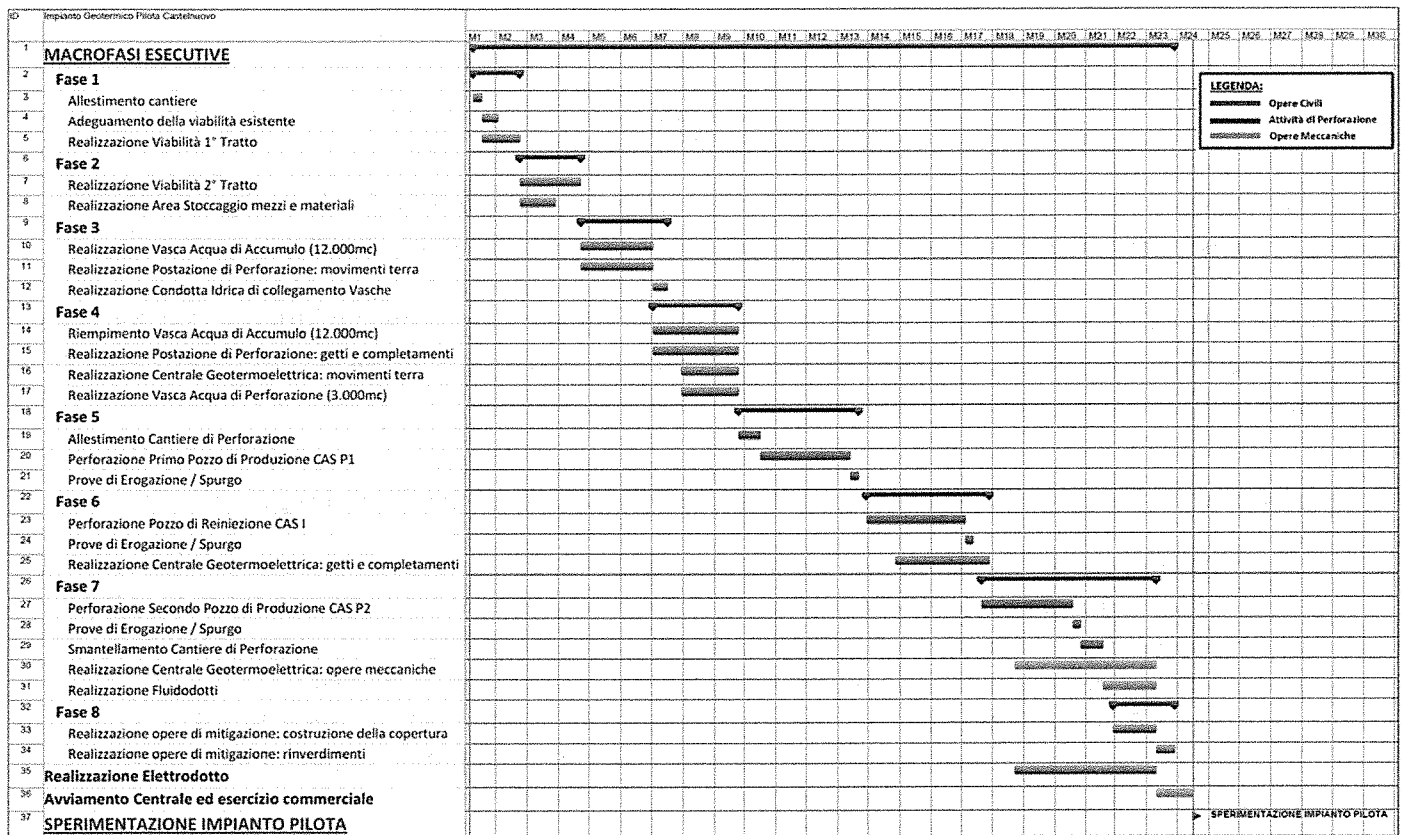
PRESO ATTO che nella fase di cantiere, il proponente prevede di **produrre i seguenti rifiuti**:

- **Detriti di perforazione e Fanghi** una volta risaliti in superficie sono inviati ad un vibrovaglio che separa il fango di perforazione dai detriti. Il fango filtrato finirà in apposite vasche di raccolta, da cui sarà prelevato per essere riutilizzato. Il proponente prevede che, alla fine della fase di perforazione, saranno prodotti complessivamente:
 - **2.100 t di fanghi** che saranno immagazzinati nell'apposita vasca in c.a. a tenuta e prelevati da una compagnia specializzata e smaltiti presso impianto autorizzato, con visto di avvenuto smaltimento sul formulario rifiuti. La loro classificazione avverrà a seguito di specifica analisi
 - **2.300 t di detriti solidi di perforazione** che saranno immagazzinati nell'apposita vasca sotto vaglio, per un periodo inferiore ad un anno, per essere poi prelevati da una compagnia specializzata e smaltiti presso impianto autorizzato, con visto di avvenuto smaltimento sul formulario rifiuti. La loro classificazione avverrà a seguito di specifica analisi
- **Acque meteoriche** verranno raccolte dall'area di perforazione e dall'area della centrale geotermoelettrica ed dalle aree limitrofe (con un sistema simile a quello operante nella fase d'esercizio) ed inviate ad dissabbiatore/disoleatore, eventualmente integrato da filtri a coalescenza costruito accanto alla vasca fanghi. L'acqua così trattata sarà inviata alla vasca acqua di accumulo ed impiegata nello scavo dei pozzi.
- Nel corso della fase di cantiere il proponente prevede di produrre i rifiuti riportati nella seguente tabella (CAS02DECIR021) che prevede di smaltire a norma di legge

Rifiuto	Codice CER	Quantità [ton]
imballaggi per materiali misti	150106	1
vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	170204*	2
ferro e acciaio	170405	4
rifiuti non specificati altrimenti	010599	2

[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 bottom center.]

PRESO ATTO che, il tempo previsto per la realizzazione dell’impianto è di **23 mesi**, articolati secondo il **cronoprogramma** sotto riportato:



PRESO ATTO che in merito alla **dismissione dell’impianto** il proponente nel documento CAS.02.DE.CI.R.027.00 descrive i lavori previsti per il ripristino della area nelle condizioni in cui era prima della realizzazione dell’impianto e lo smaltimento dei materiali di risulta. Le operazioni avverranno secondo il seguente cronoprogramma:

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI		Mesi			
		1	2	3	4
	Settimane				
1	ALLESTIMENTO CANTIERE	1			
2	DEMOLIZIONI	2			
3	SMANTELLAMENTO QUADRI ELETTRICI	2			
4	FRANTUMAZIONE FONDAZIONI PROFONDE	5			
5	RIMOZIONE STRATI IMPERMEABILI VASCA	7			
6	RIMOZIONE PAVIMENTAZIONI IMPERMEABILI	5			
7	RIMOZIONE MASSICCIATE E RUSPATURA AREE PIAZZALI	5			
8	SEMINAGIONE	5			

COSTI di REALIZZAZIONE e DISMISSIONE DELL' IMPIANTO

PRESO ATTO che i costi articolati nelle singole voci per la realizzazione e per la dismissione dell'impianto sono riportati in dettaglio nella relazione generale e riassunti nella seguente tabella.

Tabella 5 Costi realizzazione e dismissione dell'impianto	Euro
Contratto tipo EPC, incluso allestimento e smantellamento cantiere, fornitura materiali e attrezzature necessari alla realizzazione delle opere	€ 3,400,000.00
Contratto tipo EPC, incluso trasporto in andata e ritorno, installazione e disinstallazione delle attrezzature, fornitura materiali (scalpelli, tubazioni, fluidi di perforazione, teste pozzo, ecc.) e servizi di perforazione per i 3 pozzi (completamento del pozzo, misure e prove di pozzo, trattamento e smaltimento fluidi di perforazione), incluso oneri di sicurezza	€ 13,600,000.00
Contratto tipo EPC, incluso fornitura, installazione e avviamento dell'impianto ORC, del sistema di trasporto dei fluidi geotermici, dell'impianto elettrico, del sistema di controllo e gli impianti ausiliari, incluso oneri di sicurezza	€ 13,900,000.00
Oneri di sicurezza opere civili	€ 50,000.00
Opere di mitigazione - copertura verde e giardino pensile	€ 500,000.00
Spese Generali	
Spese Tecniche Redazione Progetto e SIA	€ 200,000.00
Spese direzione lavori	€ 297,500.00
Spese per Rilievi, Accertamenti, Indagini e Monitoraggi	€ 475,000.00
Eventuali spese per imprevisti	€ 943,500.00
Spese consulenza e supporto	€ 85,000.00
Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 38,250.00
Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 17,000.00
Spese varie – eventuale dismissione finale postazioni e centrale	€ 550,000.00
Spese per risoluzioni, bonarie e non, di contenziosi	€ 42,500.00
eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ 19,950.00
TOTALE	€ 34,118,700.00

VALUTATO in conclusione che, mentre i costi di realizzazione dell'impianto sono in linea con i costi di impianti analoghi esaminati da questa commissione, quelli di dismissioni, contenuti nella voce "varie" nell'ipotesi che l'intera voce fosse devoluta alla dismissione appaiono del 50 % inferiori alle a quelli quotati per impianti analoghi esaminati da questa commissione. Si ritiene inoltre che le spese per la dismissione dell'impianto che prevede la chiusura mineraria dei pozzi, lo smantellamento di tutte le strutture realizzate ed il ripristino delle aree interessate nella situazione originaria debbano essere articolate nelle singole voci.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

SOSTENIBILITA' DELL'IMPIANTO

Nel SIA e nella risposta alla richiesta d'integrazione il proponente evidenzia che l'impianto a fronte di una produzione media d'energia di 40 GWhe/anno avrà:

- **Consumi di suolo**

Postazione pozzi: 8.500 m²

Area impianto ORC: 5.500 m²

Viabilità di accesso: 14.000 m²

L'occupazione di suolo per l'impianto in oggetto (Centrale e postazione Pozzi) è di circa **0,35 m²/MWh** che è circa 15 volte inferiore a quella di un equivalente impianto solare.

Gli impianti geotermici hanno il pregio di non soffrire del problema dell'intermittenza non programmabile che obbliga le centrali eoliche e fotovoltaiche ad essere affiancate da centrali termiche per i momenti di assenza di vento o di sole.

- **Risparmio CO₂**: ipotizzando per l'impianto una produzione massima annua di 40 GWh (ottenuta considerando la potenza elettrica netta di circa 5 MW ed un funzionamento dell'impianto di 8.000 h/anno), rispetto ad un equivalente impianto **termoelettrico, si ha un risparmio di circa 22.160 ton/anno di CO₂** (considerando il fattore di emissione atmosferica di CO₂ di 0,554 kg di CO₂ per ogni kWh di energia elettrica da combustibile fossile, corrispondente a 2.9 tCO₂/TEP, come indicato nei Rapporti 212/2015 di ISPRA (cfr. pag 107 del SIA)
- **Risparmio NO_x**: applicando un fattore di emissione di 0.0015 kg/kWh (UNI 10349) l'impianto eviterà l'immissione in atmosfera di **60 t di NO_x**;

Il confronto tra gli impianti geotermici e le altre forme di energia sono riassunti dal proponente nella seguente tabella e in figura 6

PARAMETRO	UdM	GEOTERMICO	FOTOVOLTAICO	EOLICO	IDROELETTRICO
Potenza elettrica netta	kWe	5000	5000	5000	5000
Ore equivalenti	h	8000	1375	1800	5000
Energia elettrica prodotta	kWh	40000000	6875000	9000000	25000000
Occupazione di suolo	mq/kWe	1,3	18,75	5	8090
	mq/kWh	0,0002	0,0136	0,0028	1,6180
Costo di installazione	€/kWe	6823,74 / 3115,41	1100	1572	3900
	€/kWh	0,85 / 0,39	0,80	0,87	0,78

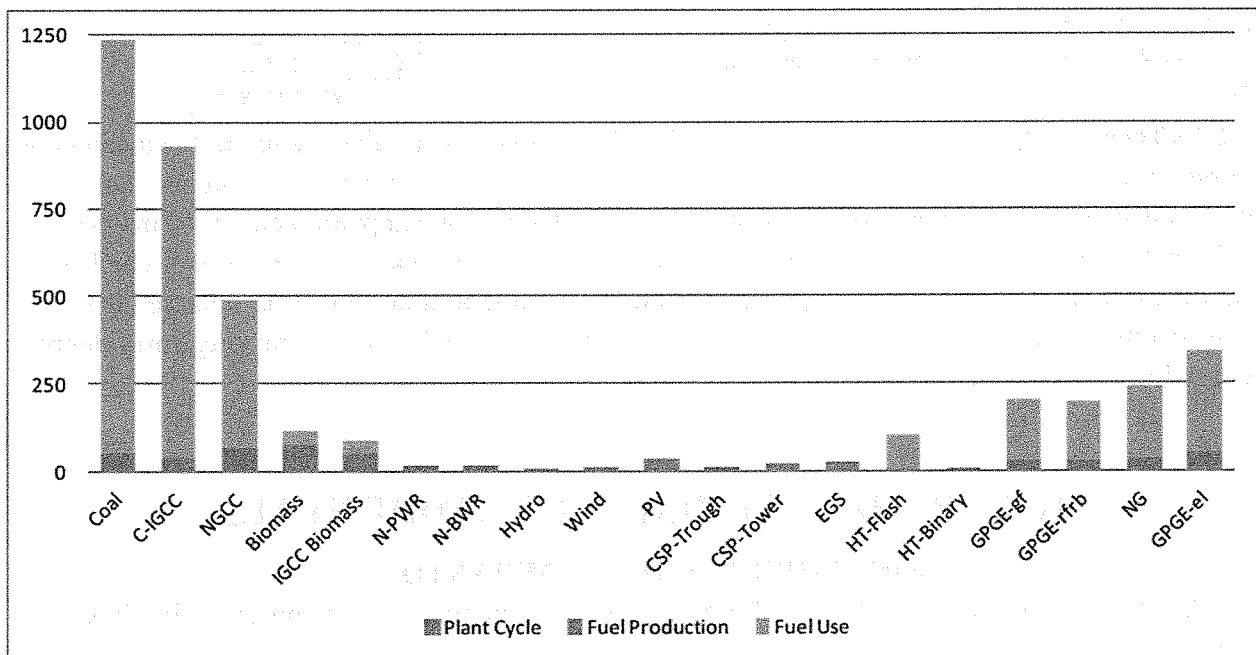


Figura 6: g/kWh di CO₂ emessi per le varie fonti di energia nel ciclo di vita degli impianti¹

¹ Corrie Clark, John Sullivan, Chris Harto, Jeongwoo Han, and Michael Wang: *LIFE CYCLE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF GEOTHERMAL SYSTEMS PROCEEDINGS*, Thirty-Seventh Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, January 30 - February 1, 2012 SGP-TR-194; <http://www.geothermalcommunities.eu/assets/elearning/8.11.Clark.pdf>

In merito agli **altri utilizzi dell'energia termica il proponente fa presente che** l'impianto è progettato per cedere energia termica prelevata

- Dal fluido organico prima di rinviarlo agli air cooler, per usi agricoli
- Dal fluido geotermico prima della sua reiniezione, da utilizzare per il riscaldamento di abitazioni, insediamenti turistici, serre, allevamenti ed eventualmente piscicoltura.

Riducendo così le importazioni di combustibili fossili ed ottenendo in questo modo un ulteriore risparmio nelle emissioni di CO₂, che può essere anche maggiore di quello realizzato con la produzione di energia elettrica.

A tal proposito il proponente, quale socio della rete di imprese Rete Geotermica ha **sottoscritto un protocollo di intesa con la Regione Toscana** (Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 25 novembre 2013, n. 1002) in cui si impegna a garantire la messa a disposizione dell'energia termica derivata dalla produzione di energia elettrica, in processi industriali, agricoli, commerciali e civili, raccogliendo l'interesse da parte di società del settore benessere/termale (centro benessere ricreativo) nonché da parte di consorzi per la valorizzazione e promozione delle produzioni agricole toscane, illustrate nell'Elaborato CAS.02.DE.GE.R.072 "Ricadute socio-economiche del progetto sul territorio interessato".

PRESO ATTO che il proponente dichiara la sua **disponibilità ad estrarre calore dal fluido organico**, dove attualmente vi sono circa 33,5 MW termici dissipati dagli aereogeneratori. Nella risposta alla richiesta d'integrazioni, il proponente delinea un progetto con cui stima di poter riscaldare con tubi interrati una serra di 3780 m² mantenendola a T ≥ 15 °C quando la temperatura esterna è a 0°C.

ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA

Il proponente nel SIA presenta gli aspetti salienti del clima che caratterizza l'area di Castelnuovo, che trovandosi a una altitudine di circa 600 metri slm e a una distanza significativa dalla costa, è di tipo sub-montano, influenzato delle correnti caldo-umide marittime, mentre nei periodi invernali è esposto ai venti gelidi di grecale e levante, che provocano abbassamenti termici con temperature intorno agli 0 °C.

Le **temperature medie** nel periodo 1992 -2014 sono presentate nella tabella 19 e nella figura 39 del SIA, dove si osserva una leggera crescita nel tempo. La media sui 22 anni è di 17,2 °C .

Le **precipitazioni** nel periodo 1999-2014 sono presentate nella figura 40 del SIA, con un valore medio di 1.148 mm; un valore superiore rispetto alle vicine zone costiere e di pianura e per la presenza del sistema montuoso delle Cornate (a sud-est) e dell'Aia dei Diavoli (a ovest). Il mese più secco nel periodo 1999-2002 è stato agosto, quello più piovoso novembre.

Il **venti** dominanti sono di provenienza sud-sudoccidentale e coincidono spesso con le brezze marittime che caratterizzano il regime anticiclonico estivo che, a causa dell'ostacolo orografico del poggio di Castelnuovo, tendono ad essere deviati da sud-ovest. Altri venti frequenti sono quelli che provengono dai settori orientali, soprattutto nel periodo autunno/inverno. Sono invece rari i venti meridionali (ostro, scirocco e libeccio) e quelli di provenienza nord-occidentale. La velocità media del vento è di 1,1 m/s.

PRESO ATTO che il comune di Castelnuovo Val di Cecina 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 e che il proponente presenta:

- Una valutazione delle polveri sollevate dalle diverse attività di cantiere (non nelle attività di perforazione che avvengono in umido).
- Le emissioni dei motori diesel utilizzati per il traffico indotto.

PRESO ATTO che per i calcolo **delle emissioni pulverulente** il proponente:

- Per le emissioni dovute al transito degli automezzi utilizza quanto riportato nel documento US EPA AP-42.
- Per le opere di scortico del terreno non appare chiara la metodologia seguita che conclude con la tabella 34 del SIA sotto riportata

Tabella 34: Emissioni di PM₁₀ da attività di scotico/scavo e di formazione e stoccaggio in cumuli

Attività	Fattore di emissione PM ₁₀	Ore lavoro ruspa ed escavatore	Materiale scavato ed accumulato (t)	Lunghezza percorso su strada di cantiere (km)	Emissioni di PM ₁₀ (kg)
Scotico e scavo	6,5 kg/h	1.680	-	-	10.920
Formazione e stoccaggio in cumuli	0,00007 kg/t	-	88.380	-	6
Transito mezzi su strade non asfaltate	1,19 kg/km	-	-	2.448	2.913
TOTALE					13.839

Conclude osservando che *le emissioni annuali di PM10 del territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina nel 2010 sono risultate pari 22.980 kg19, le emissioni di PM10 correlate alla fase di costruzione rappresentano circa il 60%. Tuttavia, si ritiene l’impatto basso, data la natura temporanea, la reversibilità ed un’area di influenza circoscritta.*

PRESO ATTO che il proponente valuta le **emissioni in atmosfera** dal:

- **Il consumo di gasolio per le attività di cantiere** è stimato in **1.294.900 litri** (principalmente per rifornire i gruppi elettrogeni con un consumo stimato di 1.228.500 litri), considerando

una densità del gasolio di 850 kg/m³ e che una tonnellata di gasolio bruciando produce ²: 10,7kg di CO; 32.8kg di NOx; 2,1Kg di PM10; 3.4 kg di NMVOC.

- **Consumo di gasolio per veicoli diesel pesanti (> 35 t)**
 - Valuta che per ogni km essi emettano: 0,99 g CO; 5,14g NOX; 0,23[g PM10; 0,27 g NMVOC:
 - Stima che in totale essi facciano 2660 viaggi da 800 m all'interno del cantiere e 2.240 viaggi di ~100 km per rifornire i serbatoi dell'acqua necessaria allo scavo dei pozzi.

Nella seguente tabella sono riportate le emissioni previste e sono confrontate con quelle del territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina del 2010

	A	B	Aumento % delle
	Emissioni totali dovute alla realizzazione dello impianto	Emissioni 2010 nel territorio del comune di Castelnuovo	emissioni dovuto all'attività di cantiere
	kg		%
CO	12.025	185.740	6
NOX	37.255	35.210	106
PM10	2.348	127.810	3
NMVOC	3.787	22.980	10

PRESO ATTO che in merito alle Emissioni gas climalteranti il proponente prevede le seguenti emissioni: CO₂: 3.478,1 t. N₂O: 148,6 kg; CH₄: 60,5 kg. Per un valore equivalente di **CO₂ di 47,4t**

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente si osserva che:

- Le emissioni dovute al consumo di gasolio nella fase di cantiere, con l'eccezione degli NOx, sono tra il 3 e il 10% delle emissioni dell'area comunali e sono il 2 per mille delle emissioni che l'impianto permetterà di ridurre per ogni singolo anno di funzionamento (circa 22.160 ton/anno di CO₂ risparmiate dall'impianto quando sarà in esercizio, contro le 47,4 t equivalenti previste per la sua realizzazione)
- Per quel che riguarda le emissioni pulverulente si valuta poco sensato confrontare le emissioni dovute alla realizzazione dell'impianto (concentrate nel tempo e nello spazio) con le medie annuali che per di più sono diffuse sull' area del territorio comunale. L'incidenza dovrà essere quindi valutata sui recettori presenti (gli stessi utilizzati nella valutazione del rumore) seguendo la metodologia descritta nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009) in cui sono riportate le emissioni massime ammesse da una sorgente in funzione della sua distanza dal recettore.

RUMORE

Il proponente effettua una valutazione del clima acustico nella fase di cantiere e nella fase di esercizio, i cui risultati sono riportati nell' Appendice A del SIA, e nell'elaborato CAS.DE.AM.R.112 della risposta alle integrazioni. Lo studio si articola nei seguenti punti:

A) Definizione del fondo ambientale

² Dati della European Environment Agency. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013 - Non-road mobile sources and machinery, 2013

Per definire il fondo ambientale che caratterizza l'area dell'impianto, il proponente esegue una serie di misure fonometriche nei 6 punti riportati in Figura 15 della relazione istruttoria utilizzando uno strumento fisso nel punto PF ed uno strumento mobile che viene spostato in sequenza nei i punti P1-P5. I 6 punti scelti corrispondono a:

- PF – dove è posizionato lo strumento fisso: Rudere disabitato, Podere Casanova, a circa 200 m a Nord della centrale in progetto dove è stata eseguita una misura continua della pressione acustica della durata di 24h dalle ore 16.00 del 17/09/2015 alle ore 16.00 del 18/09/2015.
- P1 - Strada consortile a Est, pressi Cascina Santa Maria II (presso recettore R1);
- P2 - S.P. 27, tratto Nord, pressi bivio stradina che conduce alla futura centrale (presso R2);
- P3 - Montecastelli Pisano, Via Borgo, lato Hotel "Lo Scricciolo" (presso R3);
- P4 - S.P. 27, tratto Ovest, intersezione S.P. con elettrodotto (presso R4);
- P5 - S.P. 27, tratto Ovest, in prossimità della "Buca delle Fate" (presso R5);

Le misure sono state eseguite dall'ing. Davide Papi (credenziali nel SIA) che ha utilizzato i seguenti strumenti conformi al D.M. del 16/03/1998:

- Nel punto fisso PF : Fonometro-analizzatore Larson & Davis mod. 820, n/s 0993, un Recorder Taskam DR-05 e un microfono Larson & Davis mod. 2560 n/s 2873 con certificato di taratura Microbel n. 2013121101 del 11/12/2013 riportato nell'appendice A del SIA;
- Nei punti mobili P1 a P5 è stato utilizzato un Fonometro-analizzatore LARSON & DAVIS mod. 831, n/s 0001212, Microfono ½" PCB mod. 377B02, n/s 103963 con certificato di taratura Microbel n.LAT213S/15/007/00/SLM del 06/02/2015 riportato nell'appendice A del SIA;

Tutte le misure sono state eseguite tra il 17/09/2015 ed il 18/09/2015 in condizioni di cielo sereno, temperature comprese tra 18 e 25°C, in assenza di precipitazioni con vento moderato che ha reso necessario il mascheramento dei livelli sonori presso la postazione PF.

Prima e dopo ogni ciclo di misura, la strumentazione è stata controllata con il calibratore microfonic Larson & Davis mod. CA-200, n/s 0138 (certificato di taratura Microbel n. LAT213S/15/064/00/SSR del 26/06/2015), riscontrando un errore entro i limiti (± 0.5 dB).

Per ogni postazione sono stati acquisiti n. 5 campionamenti, 3 in diurni (tabella 6) e 2 notturni (tabella 7) annotando gli orari dei transiti veicolari in prossimità della postazione.

ID Postazione	Misura	Data misura	Ora inizio	Ora Fine	Durata (sec)	L _{A01} (dB(A))	L _{A05} (dB(A))	L _{A10} (dB(A))	L _{A50} (dB(A))	L _{A90} (dB(A))	L _{A95} (dB(A))	L _{Aeq, TM} (dB(A))	L _{Aeq, TR} (dB(A))	Limite di immissione (dB(A))
PF	-	17/09/2015	16:00	22:00	21600	41,9	37,8	36,1	31,7	28,7	28	-	35,0	60
	-	18/09/2015	06:00	16:00	36000									
P1	P1-D1	17/09/2015	18:18	18:28	600	38,1	32,8	31,1	28,2	26,6	26,3	29,7	33,5	60
	P1-D2	18/09/2015	09:43	09:53	600	48,2	39,5	37,1	31,2	28,7	28	36,4		
	P1-D3	18/09/2015	13:52	14:02	600	38,8	33,2	31,5	28,7	27,6	27,4	30,5		
P2	P2-D1	17/09/2015	18:35	18:45	600	43,6	37,4	35,3	29,9	27,5	27,2	34,3	32,5	60
	P2-D2	18/09/2015	10:27	10:37	600	40,6	36,8	35	31,2	28,6	28,2	32,9		
	P2-D3	18/09/2015	14:08	14:18	600	41,9	38,2	35,7	30,6	28,3	27,9	27,9		
P3	P3-D1	17/09/2015	18:55	19:05	600	51,3	47,2	45	35,8	29,7	28,8	41,0	38,5	60
	P3-D2	18/09/2015	10:49	10:59	600	47,3	43,6	41,8	34,2	29,3	28,8	38,2		
	P3-D3	18/09/2015	14:25	14:35	600	37,3	34,7	33,3	29,6	27,9	27,7	30,7		
P4	P4-D1	18/09/2015	11:12	11:22	600	41	38,7	36,9	33	30,8	30,3	34,3	37,5	60
	P4-D2	18/09/2015	13:19	13:29	600	49,2	46,6	44,7	34,9	29,6	29,1	40,1		
	P4-D3	18/09/2015	14:48	14:58	600	45,4	40	38,6	34,1	30,6	30	36,3		
P5	P5-D1	18/09/2015	11:34	11:44	600	44,3	40,2	39	34,9	31,5	30,9	36,5	37,5	60
	P5-D2	18/09/2015	13:33	13:43	600	44,1	40,4	39,2	35,5	32,3	31,7	37,7		
	P5-D3	18/09/2015	15:02	15:12	600	45,2	43,6	41,9	37,3	31,8	31,2	38,7		

Tabella 6: misure diurne del fondo ambientale; le misure per le postazioni mobili sono identificate con Px-Dz, la x indica la postazione (da 1 a 5) e z indica se si tratta della misura 1 o 2 o 3

ID Postazione	Misura	Data misura	Ora inizio	Ora Fine	Durata (sec)	L _{A01} (dB(A))	L _{A05} (dB(A))	L _{A10} (dB(A))	L _{A50} (dB(A))	L _{A90} (dB(A))	L _{A95} (dB(A))	L _{Aeq, TM} (dB(A))	L _{Aeq, TR} (dB(A))	Limite di immissione (dB(A))
PF	-	17-18/09/2015	22:00	06:00	28800	33,5	30,4	29,3	26,9	26,3	26	-	28,0	50
P1	P1-N1	17/09/2015	22:01	22:11	600	34,2	28,9	28	26,9	26,2	26	27,7	28,5	50
	P1-N2	17/09/2015	23:34	23:44	600	40,2	31,5	29	25,5	25	25	28,9		
P2	P2-N1	17/09/2015	22:15	22:25	600	40,3	29,7	27,2	26	25,3	25,2	32,0	31,5	50
	P2-N2	17/09/2015	23:53	00:03	600	36,1	31,3	29,3	26,7	25,5	25,2	30,4		
P3	P3-N1	17/09/2015	22:33	22:43	600	41,4	34,4	31,9	27,6	26,2	25,8	30,7	29,0	50
	P3-N2	18/09/2015	00:12	00:22	600	38,6	30,3	27,1	23,7	23,1	23,0	26,7		
P4	P4-N1	17/09/2015	22:56	23:06	600	41,8	32,7	29,5	26,7	25,5	25,2	30,3	30,0	50
	P4-N2	18/09/2015	00:35	00:45	600	40,8	34,1	29,3	25,8	24,4	24,1	29,6		
P5	P5-N1	17/09/2015	23:14	23:24	600	36,3	32,4	30,8	28,6	27,2	26,8	29,8	29,0	50
	P5-N2	18/09/2015	00:54	01:04	600	36,9	29,1	26,3	24,9	24,5	24,4	27,8		

Tabella 7: misure notturne del fondo ambientale; le misure per le postazioni mobili sono identificate con Px-Nz, la x indica la postazione (da 1 a 5) e z indica se si tratta della misura 1 o 2

Nelle tabelle per ogni postazione sono indicate: la durata della misura; livelli sonori superati per il 1%, 5%, 10%, 50% e 95 del tempo; L_{Aeq, TM} che corrisponde alla pressione mediata nell'intervallo di misura TM, i livelli sonori di immissione medi del periodo di riferimento TR (L_{Aeq, TR}), e nell'ultima colonna i Valori Limite per la zonizzazione acustica comunale: Classe III, per tutti i ricettori (60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno).

Nella Tabella 8, sono riportati per ciascuna postazione i livelli sonori medi notturni e diurni arrotondati a 0,5 dB(A) in accordo con il DM 16/03/1998

Postazione di misura	L _{eq} (A) diurno	Limite di immissione diurno dB(A)	L _{eq} (A) notturno	Limite di immissione notturno dB(A)
PF	35,0	60	28,0	50
P1	33,5	60	28,5	50
P2	32,5	60	31,5	50
P3	38,5	60	29,0	50
P4	37,5	60	30,0	50
P5	37,5	60	29,0	50

Tabella 8: Valori assunti per caratterizzare il fondo nell'area dell'impianto

B) Recettori sensibili

Il proponente identifica, in un raggio di circa 800 m dalle opere in progetto, 10 recettori sensibili la cui ubicazione è rappresentata in figura 16: della relazione istruttoria,

- R1 - Edificio rurale 2 piani f.t. pressi Cascina Santa Maria II, a circa 800 m a Est della futura centrale;
- R2 - Edificio rurale 2 piani f.t., S.P. 27, a circa 800 m a Nord;
- R3 - Edifici di Via Borgo, Borgo di Montecastelli Pisano, a circa 1150 m a Nord-Ovest;
- R4 - Edificio rurale 2 piani f.t., S.P. 27, a circa 700 m a Ovest;
- R5 - Azienda Agrituristica "S. Nicolò", S.P. 27, a circa 450 m a Nord-Ovest;
- R6 - Podere "Casanuova", edificio rurale abbandonato (rudere), a c.a. 250 m a Nord;
- R7 - Edificio rurale 2 piani f.t., in Via Borgo, a c.a. 800 m a Nord-Ovest;
- R8 - Edificio rurale 2 piani f.t., sulla S.P. 27, a c.a. 700 m a Ovest;
- R9 - Edificio rurale 2 piani f.t., sulla S.P. 27, a c.a. 670 m a Ovest;
- R10 - Edificio rurale 2 piani f.t., sulla S.P. 27, a c.a. 730 m a Sud-Ovest (fraz. Paganina).

In tabella 9 è riportato il valore di fondo assegnato a ciascun recettore che corrisponde a quello della postazione P1-P5 più vicina.

Ricettore	ID Rilievo	L _{eq} (A) diurno	L _{eq} (A) notturno	Classe acustisca
R1	P1	33,5	28,5	III
R2	P2	32,5	31,5	III
R3	P3	38,5	29	III
R4	P4	37,5	30	III
R5	P5	37,5	29	III
R6	PF	EDIFICIO RURALE DISABITATO		III
R7	P5	37,5	29	III
R8	P5	37,5	29	III
R9	P4	37,5	30	III
R10	P4	37,5	30	III

Tabella 9: Fondo assunto per ciascuno dei 10 recettori con la corrispondente classificazione acustica.

C) Modello utilizzato per valutare la pressione sonora nella fase di cantiere e d'esercizio

Per valutare il clima acustico previsto durante la fase di cantiere e d'esercizio, il proponente utilizza il codice di calcolo Soundplan della Braunstein + Berndt GmbH, conforme alla Raccomandazione CEE n. 2003/613/CE del 06/08/2003 ed alla Norma UNI ISO 9613-2:2006 (standard di calcolo del rumore dell'attività industriale) che fornisce il livello di pressione sonora in funzione della tipologia e potenza delle sorgenti acustiche, delle caratteristiche dei fabbricati, della morfologia del terreno e delle condizioni meteorologiche.

Per l'esecuzione del calcolo, assume il modello del territorio rappresentato in figura 17, della relazione istruttoria: una temperatura dell'aria 15°C; umidità relativa 80%, pressione atmosferica 1013 mbar,

ID	Sorgente sonora	B (m)	L (m)	H (m)	L _{eq,1m} (dBA)	L _{eq} (dBA)	N°	L _{max,TOT} (dBA)
---	Fabbricato Turbogeneratore Facciata Nord ¹	65,0	---	13,8	60	90,0	1	90
---	Fabbricato Turbogeneratore Facciata Est ¹	24,0	---	13,8	60	85,9	1	86
---	Fabbricato Turbogeneratore Facciata Sud ¹	65,0	---	13,8	60	90,0	1	90
---	Fabbricato Turbogeneratore Facciata Ovest ¹	24,0	---	13,8	60	85,9	1	86
---	Fabbricato Turbogeneratore Copertura ¹	65,0	24,0	---	60	92,4	1	93
03	Air cooler HE-301 (n. 14 ventilatori)	-	-	9,5	-	93,0	14	105
04	Pompa di circolazione P-201	-	-	-	70	81,0	1	81
02	Compressore NCG SK-102	1,0	1,0	2,5	70	87,1	1	88
07	Pompe di drenaggio P401 A/B	-	-	-	70	81,0	2	84
10	Raffreddatore aria per gli NCG HE-401	4,0	4,0	5,0	70	92,6	1	93
11	Valvola by-pass PCV 223 (silenced)	-	-	-	80	91,0	1	91
12	Valvola di sicurezza PSV 921 ²	-	-	-	115	126,0	1	126
13	Valvola di sicurezza PSV 931 ²	-	-	-	115	126,0	1	126
15	Espulsione silenziata da valvola FCV 109	-	-	-	80	91,0	1	91

1) Sorgente ad emissione superficiale
 2) Attiva solo durante i transitori di regolazione della portata, per brevi periodi
 3) Attiva solo in caso di emergenza

Tabella 10: Emissione sonora dei principali macchinari utilizzati durante la fase di esercizio.

D) Impatto acustico durante l'esercizio dell'impianto ORC

Le sorgenti di rumore durante l'esercizio dell'impianto avranno un funzionamento continuo sulle 24 ore. Le principali sorgenti di rumore sono riassunte in tabella 10; le cui caratteristiche sono riassunte di seguito in dettaglio:

- **Fabbricato Turbogeneratore:** di 65 per 24 metri, con altezza massima di 13,8 metri da terra in cui sono contenuti alcuni degli equipments più rumorosi:
 - Pompe del sistema di reiniezione condensato (P-101 A/B)
 - Pompe di drenaggio (P-103 A/B)
 - Skid turboespansore (SK-101)
 - Skid aria strumenti + generatore azoto (SK-401)
 - Skid evacuazione degli NCG (SK-801)

Il fabbricato sarà realizzato in acciaio, tamponature in vetro/pannelli fonoisolanti e copertura composta da lamiera grecata, pannelli isolanti e uno strato di 20 cm di terra sulla sommità. Sarà dotato di silenziatori in corrispondenza delle prese di aereazione, delle bocche di espulsione aria e degli sfiati in atmosfera, garantendo il requisito acustico di pressione sonora media di 60 dB(A) a 1 metro dalla parete del fabbricato.

- **Due pompe di circolazione (P-201) e drenaggio (P-401 A/B)** sono considerate come sorgenti puntiformi. La potenza sonora è stata assunta in base alle loro specifiche tecniche ed ipotizzando che si realizzi una struttura fonoassorbente attorno a ciascuna pompa che permette di ottenere un livello di pressione sonora ad 1 m di distanza L_{pA} , di 70 dB(A) con relativo Livello di potenza sonora totale $L_{WA\ TOT}$ rispettivamente di 81 e 84 dB(A);
- **Condensatore ad aria (HE-301)**, costituito da 14 ventilatori posti su due file da 7, posti ad un'altezza da terra di 9,5 m. E' stato impostato un livello di potenza sonora L_{WA} di 100 dB(A), in conseguenza di un approfondimento progettuale raggiunto selezionando ventilatori speciali con un numero più elevato di pale oltre a gruppi di trasmissione speciali a bassa rumorosità;
- **Raffreddatore ad aria per gli NCG (HE-401):** ubicato all'interno di un cabinato fonoassorbente, con un livello di pressione sonora ad 1 m di distanza L_{pA} , di 70 dB(A) con relativo Livello di potenza sonora L_{WA} di 93 dB(A);
- **Compressore NCG (SK-102 o C-401/402):** ubicato all'interno di un cabinato fonoassorbente, con un livello di pressione sonora ad 1 m di distanza L_{pA} , di 70 dB(A) con relativo Livello di potenza sonora L_{WA} di 88 dB(A);

Edificio	Distanza (m)	Pianto	Orien. Parete	L_{eq} (A) diurno	Limite di immissione diurno dB(A)	L_{eq} (A) notturno	Limite di immissione notturno dB(A)
R1 (III)	900	Piano Terra	W	36,6	60	34,9	50
		Piano Primo	W	36,7	60	35	50
R2 (III)	810	Piano Terra	S	36,7	60	36,3	50
		Piano Primo	S	36,7	60	36,3	50
R3 (III)	1100	Piano Terra	SE	39,3	60	33,4	50
		Piano Primo	SE	39,3	60	33,4	50
R4 (III)	710	Piano Terra	NE	40,5	60	38,2	50
		Piano Primo	NE	39,8	60	37	50
R5 (III)	570	Piano Terra	E	39,9	60	37	50
		Piano Primo	SE	40,3	60	37,8	50
R6 (III)	230	Piano Terra	S	45,1	60	44,8	50
R7 (III)	750	Piano Terra	SE	39,4	60	36	50
		Piano Primo	SE	39,4	60	36,1	50
R8 (III)	700	Piano Terra	SE	39,6	60	36,5	50
		Piano Primo	E	39,7	60	36,7	50
R9 (III)	670	Piano Terra	E	40,1	60	37,4	50
		Piano Primo	E	40,1	60	37,4	50
R10 (III)	700	Piano Terra	NE	39,5	60	36,4	50
		Piano Primo	NE	39,7	60	36,7	50

Tabella 11: Pressione acustica prevista durante l'attività di esercizio

Altre sorgenti come le valvole di sicurezza e by-pass non vengono considerate in quanto attivate solo durante i transitori di regolazione della portata per brevi periodi o in caso di emergenza. Utilizzando il codice di calcolo Soundplan il proponente dichiara di trovare i valori riportati in tabella 11 dove, anche sommando i valori del fondo ambientale riportati in tabella 9, si ottengono valori ampiamente al di sotto dei limiti di rumore previsti dalla zonizzazione comunale.

D) Impatto acustico causato dalla realizzazione della nuova viabilità

I lavori per la realizzazione della nuova viabilità avverranno nelle sole ore diurne in due fasi:

- **Fase 1:** costruzione primo tratto viabilità di accesso; durata prevista 7 settimane utilizzando le macchine riassunte in tabella 7. Il cantiere è schematizzato dal proponente come una sorgente areale con un livello di potenza sonora L_{WA} pari a 112 dB(A) sulle normali 8 ore di lavoro e pari a 109 dB(A) se rapportato all'intero periodo di riferimento diurno 6:00-22:00.
- **Fase 2:** prosecuzione nella costruzione della viabilità di accesso e realizzazione dell'area stoccaggio mezzi e materiali; durata 8 settimane. Le macchine utilizzate dal cantiere sono riassunte in tabella 12. Il cantiere è schematizzato dal proponente come una sorgente areale con un livello di potenza sonora L_{WA} pari a 113 dB(A) sulle normali 8 ore di lavoro

Tipologia Macchina	Ore di utilizzo	Potenza Meccanica (kW)	Potenza sonora (dB(A))
Autocarro da 30 t	60	160 carichi in A/R (pari a 2 autocattivi/ora)	
Escavatore	160	150-250	104-107
Ruspa	160	200-300	107-110
Rullo compattatore	60	80-100	107-108
Livellatrice	60	150-200	106-108

Tipologia Macchina	Ore di utilizzo	Potenza Meccanica (kW)	Potenza sonora (dB(A))
Autocarro da 30 t	280	900 carichi in A/R (pari a 6 autocattivi/ora)	
Escavatore	280	150-250	104-107
Ruspa	280	200-300	107-110
Rullo compattatore	120	80-100	107-108
Livellatrice	120	150-200	106-108
Pala meccanica	120	150-250	108-111

Tabella 12: sorgenti rumore per la realizzazione della viabilità durante Fase 1 (sinistra) e fase 2 (destra)

Edificio	Distanza (m) FASE 1	Distanza (m) FASE 2	Pianto	Orien. Parete	L_{eq} (A) diurno FASE 1	L_{eq} (A) diurno FASE 2	Limite di immissione diurno dB(A)
R1 (III)	890	890	Piano Terra	W	41,1	45,2	60
			Piano Primo	W	41,2	45,5	60
R2 (III)	120	520	Piano Terra	S	57,3	54,5	60
			Piano Primo	S	57,7	55,1	60
R3 (III)	940	940	Piano Terra	SE	47,4	47,7	60
			Piano Primo	SE	47,5	47,8	60
R4 (III)	900	900	Piano Terra	NE	40,5	39,6	60
			Piano Primo	NE	41,4	40,8	60
R5 (III)	550	550	Piano Terra	E	47,5	43,4	60
			Piano Primo	SE	47,7	44,2	60
R7 (III)	580	580	Piano Terra	SE	46,2	46	60
			Piano Primo	SE	46,4	46,5	60
R8 (III)	690	690	Piano Terra	SE	41,4	39,1	60
			Piano Primo	E	41,7	39,4	60
R9 (III)	710	710	Piano Terra	E	42	42,6	60
			Piano Primo	E	42,2	43	60
R10 (III)	890	890	Piano Terra	NE	40,1	40,9	60
			Piano Primo	NE	40,8	42,8	60

Tabella 13: Pressione acustica prevista durante la realizzazione della viabilità

La pressione acustica calcolata ad un metro dalla facciata più esposta dei recettori è riportata in tabella 13 da cui si evince che i lavori introdurranno un livello equivalente di rumore che varia da un minimo di 39,1 dB(A), per il piano terra della parete SE dell'edificio R8, per la fase 2, fino ad un massimo di 57,7dB(A), per il primo piano della parete S dell'edificio R2, per la fase 1. Valori che restano

all'interno dei limiti della zonizzazione acustica anche tenendo conto del fondo ambientale (tabella 13).

E) Impatto acustico durante la perforazione e la costruzione dell'impianto

Nel crono programma il proponente prevede di eseguire i lavori di realizzazione della centrale, in parziale sovrapposizione con quelli di perforazione dei pozzi per cui esamina l'impatto acustico delle due attività svolte in parallelo.

Per i lavori di costruzione dell'impianto considera le sorgenti di rumore riassunte in tabella 11 della relazione istruttoria che il proponente considera la situazione più sfavorevole in quanto difficilmente le macchine riportate nella lista opereranno contemporaneamente.

Nel proseguo dello studio esaminata non appare chiaro come sia stata modellata e come si sia tenuto conto della sorgente di rumore associata alla trivellazione dei pozzi per cui non appaiono comprensibili le tabelle riportate dal proponente su quello che dovrebbe essere l'impatto cumulativo.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto scritto dal proponente in merito alla pressione acustica nella fase di cantiere e d'esercizio si ritiene accettabile la descrizione degli impatti descritti per la fase di esercizio e per i lavori di realizzazione della nuova viabilità. Per le altre parti lo studio appare incompleto e poco comprensibile.

IDROGRAFIA E IDROLOGIA

L'area del permesso di ricerca Castelnuovo è contenuto nel bacino del fiume Cecina. Il fiume nasce nelle Cornate di Gerfalco, in provincia di Grosseto, a 812 m di altitudine; si snoda in direzione nordovest sino all'abitato di Saline di Volterra per poi andare in direzione ovest fino al mare. Il bacino del fiume ha una superficie di poco superiore ai 900 km² ed una lunghezza dell'asta principale di circa 79 km. Il fiume ha un regime torrentizio, con portate variabili tra un massimo di 1.030 m³/sec ed un minimo di 0.01 m³/sec. Gli affluenti di sinistra, più lunghi e ampi di quelli di destra sono i Torrenti Pavone, Trossa e Sterza per un bacino di 367 km². Gli affluenti di destra sono i Torrenti Foschi, Cortolla e Lupicaia ed hanno un bacino di circa 142 km².

Attualmente il Cecina soffre di pressioni ambientali riassunte nella seguente tabella:

Tabella riassuntiva pressioni ambientali sul fiume Cecina
• Prelievi acque sotterranee e superficiali per uso industriale e uso potabile e irriguo
• Intrusione acqua marina in prossimità della costa a causa livello piezometrico più basso rispetto al livello del mare per effetto dei pompaggi per uso potabile e irriguo nella zona della fascia costiera
• Utilizzo fertilizzanti ricchi in nitrati e fosfati con conseguente inquinamento delle acque superficiali e della falda
• Presenza di siti per escavazione inerti
• Presenza di siti per asportazione del salgemma
• Inquinamento delle acque da boro e mercurio che vengono utilizzati nei vari cicli produttivi industriali

L'area di intervento è ubicata sulla sinistra orografica del Cecina ad una distanza di circa 3 km dal fiume. Nell'area dell'impianto scorrono alcuni corsi d'acqua minori tra cui:

(Handwritten signatures and initials)

- Il Botro di Bucignano a circa 50 metri a est dalla vasca di accumulo da 12.000 mc prevista dal progetto.
- Il Botro della Casanova (affluente di destra del Botro di Bucignano) che scorre a circa 80 a nord, dalla vasca di accumulo da 12.000 mc
- a ovest, a circa 20 metri di distanza dall'area della piazzola di perforazione e dalle aree destinate alla centrale ed all'air cooler, corre un rio minore affluente del Botro della Quercia.
- A sud ovest delle aree di intervento (a circa 400 m di distanza) e a nord ovest delle medesime (a circa 150 m di distanza), presso il podere Casanova, sono presenti due laghetti ad uso irriguo.

A circa 10 km a sud dell'abitato di Castelnuovo, si trova l'**acquifero carbonatico delle Colline Metallifere**, corpo idrico sotterraneo significativo situato in alta Val di Cecina, tra gli abitati di Monterotondo Marittimo, Massa Marittima e Chiusdino (Figura 77 del SIA). Si ritiene che almeno una parte delle acque di infiltrazione in questi sistemi carbonatici vada ad alimentare il campo geotermico di Larderello³

Pozzi e Sorgenti

Il proponente presenta una lista dei 47 pozzi e sorgenti situati in un'area di 10 km attorno all'impianto di cui si limita a riportare il nome, il codice, l'ubicazione ed il gestore della sorgente.

Nel piano di monitoraggio della falda superficiale il proponente presenta una mappa dell'area attorno al permesso di ricerca figura 7 da cui si evince la presenza di circa 10 sorgenti ad una distanza di circa 2 km dall'area dell'impianto.

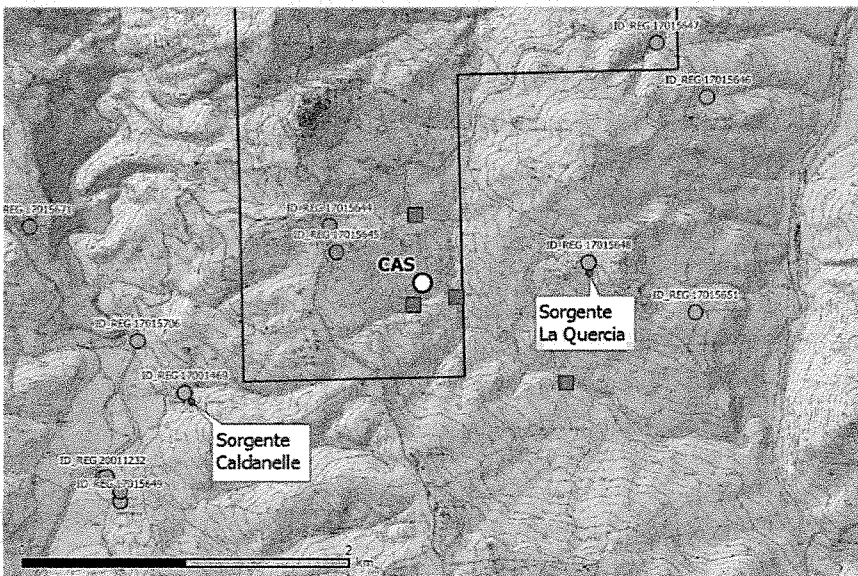


Figura 7 pozzi e sorgenti nell'area dell'impianto

³ Celati R., Noto P., C. Panichi, Squarci P., Taffi L., 1973. Interactions between the steam reservoir and surrounding aquifers in the Larderello geothermal field. Geothermics, Vol 2, Issues 3-4, September-December 1973, Pag. 174-185.

Celati R., Squarci P., Stefani G.C., Taffi L., 1977. Study of water levels in larderello region geothermal wells for reconstruction of reservoir pressure trend. Geothermics, Vol 6, Issues 3-4, 1977, Pa

CONSIDERATO E VALUTATO quanto presentato dal proponente si ritiene debba essere presentato il censimento dei pozzi e le sorgenti che si trovano ad una distanza inferiore ai 3 km dall'area dell'impianto indicando per ciascuna:

- Coordinate x, y e la quota z;
- Distanza minima dall'impianto, dalla rete di tubazioni e dai pozzi;
- Nel caso dei pozzi profondità della piezometrica;
- Portata media e massima annuale;
- Carattere stagionale o permanente

Si dovrà anche proporre 2 pozzi o sorgenti su cui eseguire un monitoraggio che dovrà iniziare 6 mesi prima dell'inizio dei lavori.

RISCHIO FRANE

PRESO ATTO che il proponente nel documento CAS.02.DE.GE.R.077 in risposta alla richiesta d'integrazioni in merito al **rischio frane** nell'area dell'impianto, fa presente sul sito "Geoscopio" della Regione toscana "rt_dbg.el_franosi.frane" che parte dell'area dell'impianto è censita come "frana quiescente" (Figura 8).

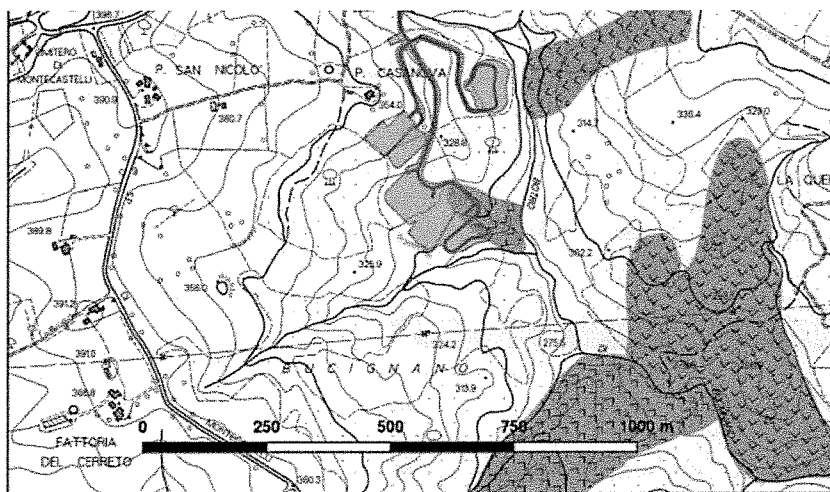


Figura 8: Estratto del tema cartografico "rt_dbg.el_franosi.frane" della regione Toscana che mostra come parte dell'impianto insista in un'area definita di "frana quiescente"

In merito il proponente fa presente che:

- Il sito non risulta presente né nella Cartografia Ufficiale CARG, né nella cartografia geologica storica 1:25.000 (Lazzarotto e Mazzanti, 1976) né in altri database ufficiali con identificazione di frane o aree potenzialmente instabili (IFFI, PAI, Piano Strutturale, PTC). Si tratta quindi di un layer derivante da elaborazioni non appartenenti al CARG né ad altre fonti "ufficiali"
- Una verifica effettuata presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze mostra che non esistono misurazioni interferometriche dell'area.
- Un sopralluogo effettuato nell'area non ha permesso di riscontrare nell'area forme riferibili a movimenti in atto o incipienti, ad eccezione delle aree in erosione in prossimità delle scarpate. Le coltri detritiche, che consentono la presenza di terreni agricoli sul versante, non mostrano segni di movimento; la loro morfologia, sebbene in parte mascherata dal rimodellamento operato dai mezzi agricoli, appare dovuta all'azione degli agenti esogeni e di una lenta azione di soliflusso favorita dalla pendenza

Il proponente conclude osservando che non esistono elementi che possono giustificare la mappatura di una frana, né di essere riuscito ad accertare chi abbia eseguito la mappatura né su quale base l'area sia stata definita di detto o "frana quiescente". Prevede di eseguire prove penetrometriche, sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati sui quali saranno effettuate prove di laboratorio e una indagine geofisica, prevedendo in aggiunta un sistema di monitoraggio ante e in corso d'opera attraverso l'installazione di inclinometri.

SISMICITA' NATURALE NELL'AREA DI CASTELNUOVO

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 Castelnuovo in classe sismica 2 (sismicità bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti), con una probabilità del 10% di eccedere del 10% una accelerazione dei 0,125 g su di un periodo di 50 anni.

Il proponente nel documento CAS02DEAMR007.01 riporta i principali eventi avvenuti nell'area in (tabella 14); gli eventi di maggiore intensità si sono verificati nel 1352 (Mw 6,44) nel 1414 (Mw 5.61) nel 1724 (Mw 5,14) con epicentri a 89,6,11 km dall'impianto.

Anno	Mese	Giorno	Lat	Lon	Mw	Dist	Contributo
1279	4	30	43.093	12.872	6.31	149	0.01
1320	12	16	43.321	11.328	5.14	22	0.01
1352	12	25	43.469	12.127	6.44	89	0.10
1361	12	27	43.321	11.328	4.93	22	0.00
1389	10	18	43.527	12.299	5.99	104	0.01
1414	8	7	43.271	11.116	5.61	6	0.34
1558	4	13	43.457	11.564	5.82	45	0.05
1661	3	22	44.021	11.898	6.09	105	0.01
1703	1	14	42.708	13.071	6.74	177	0.03
1724	12	11	43.206	11.008	5.14	11	0.16
1741	10	1	43.321	11.328	5.14	22	0.01
1751	7	27	43.225	12.739	6.25	137	0.01
1781	6	3	43.597	12.512	6.42	122	0.03
1804	10	18	43.453	11.105	4.93	17	0.03
1832	1	13	42.98	12.605	6.33	131	0.01
1846	8	14	43.47	10.562	5.91	44	0.12
1848	5	12	43.283	11.167	4.72	9	0.01
1909	8	25	43.15	11.403	5.37	33	0.01
1909	8	25	43.133	11.2	5.17	22	0.01
1916	8	2	43.3	11	4.51	4	0.01

Tabella 14: principali terremoti avvenuti nell'area di Castelnuovo, la distanza è espressa in km. (Postpischl, 1985 catalogo terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980)

Per valutare la **sismicità naturale**, il proponente, nel documento CAS.02.DE.AM.R.007.01 *Studio e monitoraggio della sismicità*, fa riferimento ai *Quaderni di Ricerca Scientifica 114,2b, Bologna p 239* e presenta (figura 9) i terremoti avvenuti nel periodo 1900-1980 in cui sono riportati 333 terremoti di magnitudo ML superiore a 2,5 con un massimo di ML 5,2.

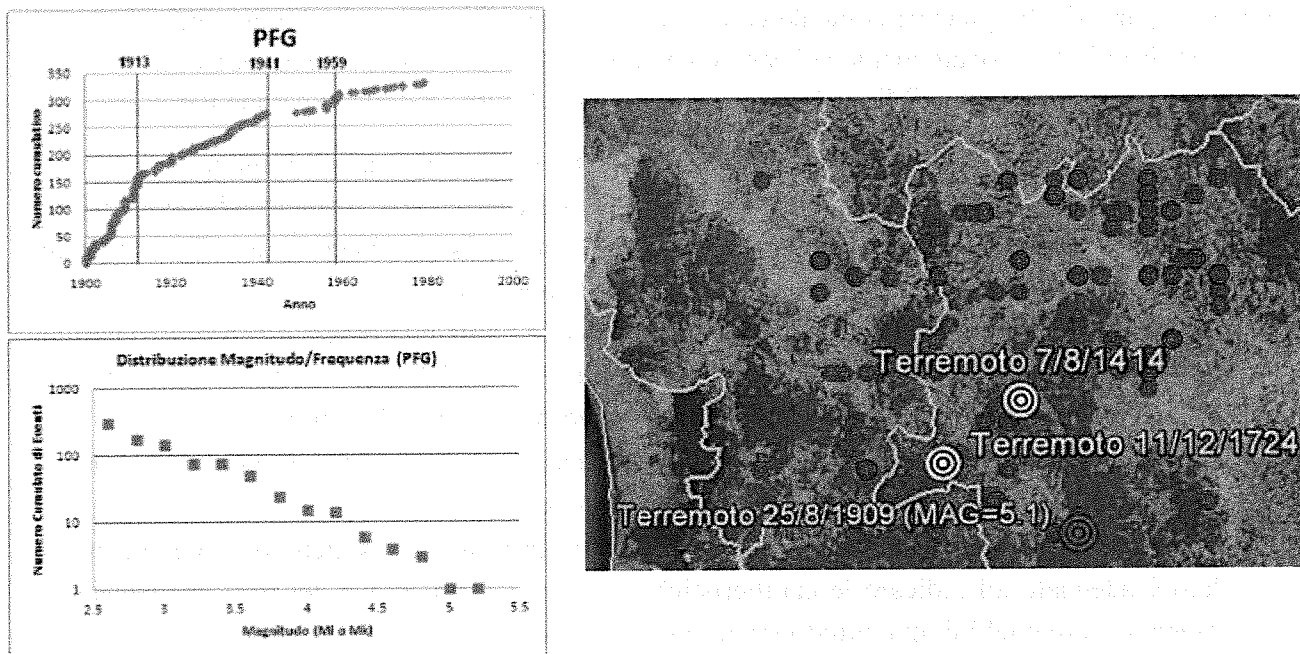


Figura 9: Terremoti avvenuti nel periodo 1900-1980 nell'area dell'impianto di magnitudo > 2,5. Sinistra in alto il numero cumulativo degli eventi. Sinistra in basso numero di eventi in funzione della magnitudo. Destra localizzazione degli epicentri.

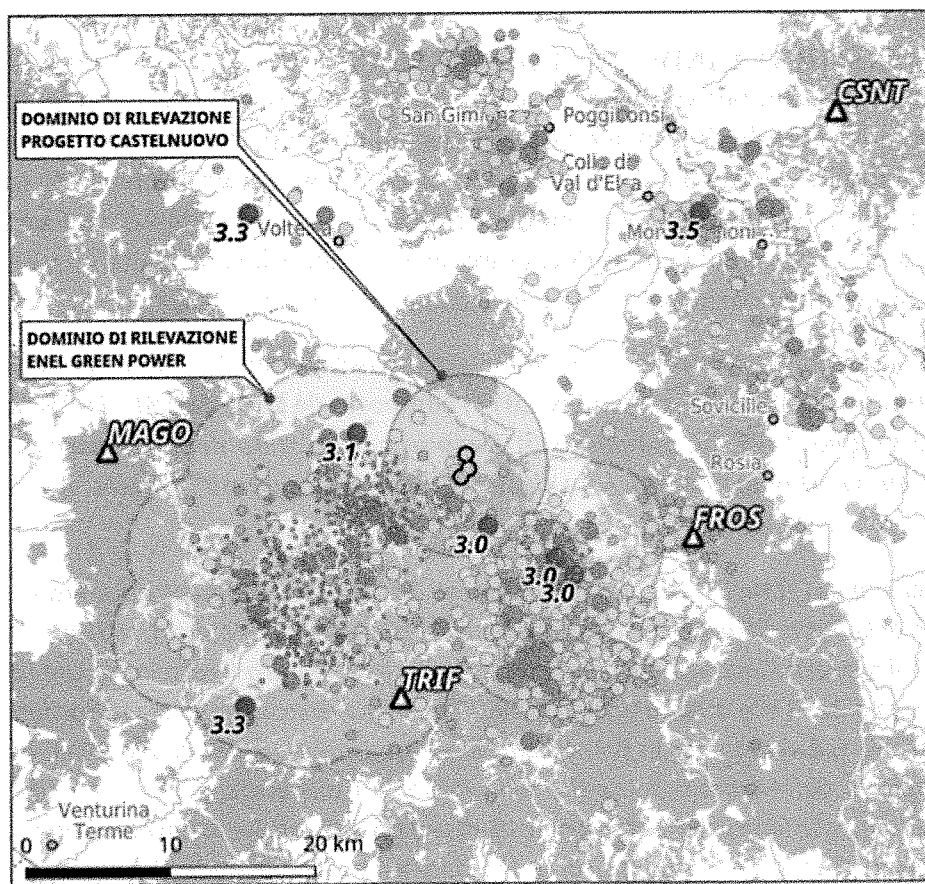


Figura 10: Epicentro dei sismi avvenuti nel periodo 2005-2017 entro 30 km dall'area di progetto. I cerchi neri al centro indicano le posizioni fondopozzo previste. Il campo geotermico di Larderello-Travale è all'interno della linea tratteggiata i pozzi ENEL sono indicati in viola. L'intensità degli eventi di MI > 3.0 è riportata in figura.

Nella risposta alla richiesta d'integrazioni, il proponente presenta la mappa degli epicentri dei terremoti avvenuti nel periodo 2005-2012 in un raggio di 30 km dall'area di progetto, figura 9, da cui si evince

che la maggior parte degli epicentri coincide con l'area di Lardarello e Travale dimostrando così una connessione tra le attività di sfruttamento del campo geotermico e la microsismicità indotta e che si tratta per la maggior parte di microsismi ($ML < 2$) come mostrato dalla figura 18 della relazione istruttoria.

L'esame della documentazione presentata dal proponente mostra che l'area dell'impianto:

- Ha le caratteristiche tipica della sismicità osservata nelle aree geotermiche con eventi frequenti, a sciame, prevalentemente di bassa magnitudo che si concentrano nella zona degli impianti geotermici attivi di Lardarello e Travale (figura 18).
- Lo studio dei cataloghi storici (tabella 15) mostra che l'area può essere oggetto di eventi di magnitudo elevata di cui i due maggiori sono avvenuti nel 1724 con $M_L 5,14$ ed epicentro a 11 km dall'impianto e nel 1414 con $M_L 5,6$ ed epicentro a 6 km dall'impianto.
- Anche se il proponente non vi accenna, l'area risente anche dei sismi di maggiore intensità di carattere tettonico il cui epicentro è nell'appennino centrale.
- Il periodo di 12 anni scelto dal proponente per caratterizzare la sismicità dell'area se da un lato è adeguato ad indicare le caratteristiche dei sismi di $M_L < 3$ è del tutto inadeguato a rappresentare quelli di magnitudo maggiore che hanno tempi di ritorno più lunghi, per cui il proponente si limita ad affermare che il 44,2% degli eventi previsti ha $M_L > 3$. Tale affermazione, per altro poco rassicurante, va fatta su di un periodo più lungo e per intervalli di magnitudo.

SISMICITÀ INDOTTA ED INNESCATA

In analogia ai criteri utilizzati in passato, per valutare il rischio sismico connesso con l'esercizio di impianti geotermici, questa commissione fa riferimento alle conclusioni del rapporto della cosiddetta "commissione ICHESE"⁴ dal titolo: **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region** pubblicato nel febbraio 2014 che, dopo una vasta revisione della letteratura scientifica degli ultimi 20 anni, dimostra che l'azione umana può causare sismi anche rilevanti e 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**, in cui

⁴La 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.

si presenta l'elenco delle attività svolte dagli istituti elencati e, nell'appendice, riporta, senza nessun commento, le conclusioni dal "rapporto ICHESE", confermando in questo modo l'**autorevolezza del "rapporto Ichese"**

Si discuterà, pertanto, della possibilità di sismicità indotta ed innescata nell'area di Castelnuovo alla luce di quanto sostenuto dal *rapporto Ichese*. Si considereranno i:

- **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. Cadono in questo gruppo i terremoti causati da:
 - a. Fratturazione termica, idraulica e chimica della roccia per l'estrazione di idrocarburi (*Fraking*).
 - b. 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"*.

Sismicità Indotta

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

- **Stress di volume:** causati dall'estrazione o dall'immissione di grandi volumi di liquido in zone poco permeabili. L'esperienza mostra che i sismi sono abbastanza indipendenti dalla velocità con cui questi volumi sono immessi o estratti, mentre dipendono dal volume totale immesso o estratto, dalla permeabilità del suolo e dalla profondità a cui sono iniettati;
- **Stress termici:** causati dall'iniezione di liquidi freddi in rocce calde. Il rapporto ICHESE sostiene che "effetti geomeccanici" rilevabili dovuti alle variazioni termiche si osservano quando la differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione è superiore agli 80°C (a Lucignano si prevede una differenza di temperatura di 23°C);
- **Stress chimici:** causati dall'introduzione di sostanze chimiche che facilitano la fratturazione della roccia (che non sono previsti a Lucignano).

Queste regole non sono rispettate dalle **tecnologie EGS**, utilizzate nelle aree geotermiche che mostrano di non avere la permeabilità necessaria alla loro coltivazione. Con queste tecnologie (simili a quelle di Fraking utilizzate per l'estrazione di idrocarburi) si frantuma 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.

- Il rapporto ICHESE evidenzia che i sismi di maggiore rilevanza associati alla geotermia sono stati ottenuti con tecnologie EGS (non prevista a Castelnuovo); essi sono comunque, tra le attività che possono indurre terremoti, quelle che hanno impatto minore con M_L poco superiore a 3. La sola eccezione, è quella dell'impianto the Geysers California che nel gennaio 2014 ha prodotto un sisma di M_L 4.6⁵.

Gli eventi sismici di magnitudo più alta rilevati nelle aree geotermiche sino ad oggi dovuti ad attività EGS sono:

- nel mondo the Geysers 4,6; Basilea 3,4; S. Gallo 3,6; M_L ; 3.6 Copper Bassin Australia;
- in Italia: Larderello $M_L=3.0$; Monte Amiata $M_L=3.5$; Torre Alfina $M_L=3.0$.

Nell'impianto di Castelnuovo non sono previsti:

- stress di volume in quanto il fluido in uscita dall'impianto ORC sarà reiniettato per intero bilanciando così i volumi dei fluidi estratti con quelli reiniettati;
- non ci saranno stress chimici in quanto non si prevede l'utilizzo di queste sostanze.

Non si può invece sostenere che non ci saranno stress termici in quanto il DT alla reiniezione supera gli 80°C

PRESO ATTO che in aggiunta alle considerazioni fatte, il proponente nel documento CAS.02.DE.AM.R.007.01 presenta un'ampia casistica della letteratura esistente sulla sismicità indotta ed innescata dalla coltivazione dei campi geotermici, da cui si possono trarre le seguenti conclusioni:

- terremoti significativi si sono avuti con pressioni a testa pozzo alte (10-55 Bar)
- quando l'iniezione dei fluidi è avvenuta per il solo effetto della gravità, non si sono registrati eventi significativi ma solo microsismicità non rilevata o che, in rari casi, hanno raggiunto M_L 2.5

Stime teoriche sulla sismicità indotta

Il proponente nel documento CAS.02.DE.AM.R.007.01 *Studio e monitoraggio della sismicità* presenta un'ampia casistica della letteratura esistente sulla sismicità indotta ed innescata dalla coltivazione dei campi geotermici. In particolare presenta:

⁵ Il "Geysers geothermal field" situato nelle montagne Mayacamas a 115 km da San Francisco, è il più grande campo geotermico del mondo con 22 centrali per una capacità installata di 1,517MW;

La relazione semi-empirica (Lay T, Wallace TC., 1995)⁶ 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 ha valori di M_w compresi tra 1.5 e 2.6.

La relazione semi-empirica di Wells Coppersmith⁷ che mette in relazione l'area di un ipotetica faglia A con il sisma indotto:

$$M_w = 4.07 + 0,98 \log(A)$$

Anche in questo caso il proponente dichiara che la massima magnitudo attesa causata dalla reiniezione ha valori di M_w compresi tra 2 e 2.6.

In merito il proponente osserva che la relazione Wells Coppersmith è stata validata per sismi di M_w nell'intervallo 4,2 e 8,3 per cui i valori calcolati potrebbero non essere attendibili.

Sismicità innescata

Nel caso della sismicità innescata, la cui esistenza non è provata ma solo ipotizzata, il solo approccio possibile è quello di considerare gli studi statistici che correlano la sismicità indotta o/e innescata (tra loro non distinguibili) con le modalità di coltivazione dell'impianto.

L'unico studio noto al gruppo istruttore è quello riportato nel lavoro di Moia riportato nella relazione istruttoria (che il proponente non cita nella sua documentazione), in cui si esaminano 20 impianti simili a quello di Castelnuovo e si osserva che di questi 17 non hanno prodotto microsismicità rilevabile neanche strumentalmente, mentre 3 hanno prodotto microsismi d'intensità inferiori a ML 2.9.

Nei limiti di significatività del campione statistico il lavoro conferma dal punto di vista sperimentale che impianti, come quello di Castelnuovo, con la totale reiniezione del fluido nel serbatoio di provenienza, causano sismi molto bassi quasi sempre non rilevati strumentalmente.

VALUTATO E COSIDERATO quanto sopra esposto si può concludere affermando che:

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

⁶ Lay T, Wallace TC., 1995. Modern global seismology. Academic Press;

⁷ Wells Coppersmith 1994 “New wmpirical Relationship Among Magnitude rupture length rupture width, rupture area and surface displacement” Bulletin of Serismological Society of America 84: 974-1002

maggior parte dei casi, non sono rilevati neanche strumentalmente. Una condizione che l'impianto non soddisfa per lo stress termico. **L'impianto di Castelnuovo deve pertanto ridurre ad 80°C la differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato.**

- i modelli semi-empirici confermano che nelle condizioni d'esercizio dell'impianto la massima sismicità prevedibile è < di $M_L 2,6$
- Per quel che riguarda la **sismicità innescata** della cui esistenza non esistono prove si può affermare che:
 - **nelle vicinanze dell'impianto di Castelnuovo sono in funzione gli impianti ad alta entalpia di Lardarello Travale per un totale di 722 MWe (contro i 5 MWe dell'impianto in esame)** che operano con una parziale reiniezione dei fluidi estratti senza che questo abbia provocato sismi indotti o innescati di ampiezza rilevante.
 - 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 $ML < 2.7$;

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

- 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
- 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,

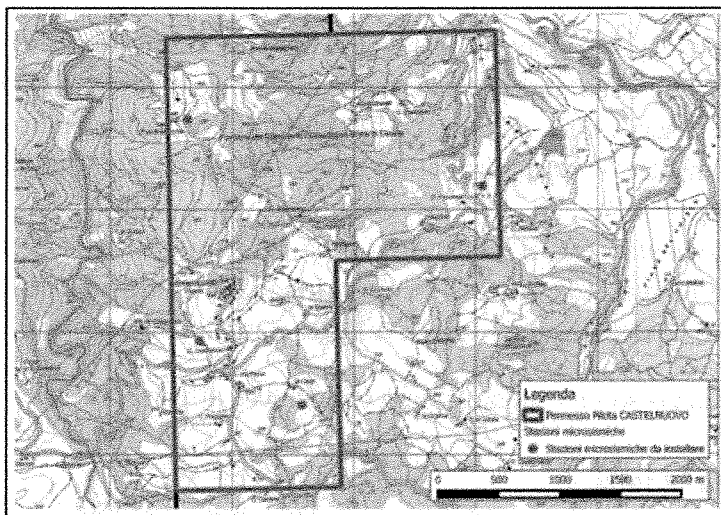


Figura 11: ubicazione di 4 delle 5 stazioni previste nell'area del permesso di ricerca Castelnuovo

MONITORAGGI

PRESO ATTO che in merito al **monitoraggio microsismico** il proponente prevedeva inizialmente d'installare quattro stazioni ubicate come in figura 11. Successivamente dichiara di volerne installare una 5° stazione. E dichiara che deciderà l'ubicazione delle stazioni sulla base di analisi del fondo ambientale.

Dichiara inoltre di voler seguire le indicazioni contenute nelle *Linee Guida MISE* (pag 3 di questo documento) che tra le altre cose prevedono che l'impianto di monitoraggio della sismicità debba

- Un'accuratezza nella localizzazione degli ipocentrale di alcune centinaia di metri per sismi di magnitudo locale compresa tra 0 e 1.
- Iniziare un anno prima dell'inizio delle operazioni di perforazione ed estendersi per tutto il periodo di attività dell'impianto.
- Integrarsi con le reti di monitoraggio esistenti (INGV)
- Avere sistema a semaforo come in tabella 15

Livello di Attivazione	Mmax	Semaforo	Stato
0	$M_{max} \leq 1.5$	Verde	Ordinario
1	$1.5 \leq M_{max} \leq 2.2$	Giallo	Attenzione
2	$2.2 \leq M_{max} \leq 3.0$	Arancio	riduzione attività
3	$3.0 < M_{max} >$	Rosso	sospensione attività

Tabella 15: sistema semaforo proposto dalle *Linee guida MISE*

Il proponente dichiara inoltre che

- Intende implementare la rete locale con le stazioni operative nell'adiacente Permesso di Ricerca Mensano.
- Tutti i dati registrati saranno elaborati in tempo reale, fornendo per ogni evento classificato i parametri di sorgente, che saranno organizzati in cataloghi messi periodicamente a disposizione del pubblico.
- Le stazioni di monitoraggio prevedono l'installazione di sismometri collegati a una centralina di acquisizione (digitalizzatore), alimentata o con pannelli fotovoltaici o tramite allaccio alla rete.
- La sincronizzazione temporale tra le stazioni sarà garantita da una rete GPS. I dati registrati in continuo saranno immagazzinati all'interno del digitalizzatore e trasmessi via rete UMTS a un centro di calcolo presso la sede Magma Energy

CONSIDERATO E VALUTATO quanto presentato dal proponente in merito alla rete di monitoraggio microsismico, si concorda con l'adozione delle linee guida MISE. Si concorda in particolare sulla sensibilità della rete microsismica, sul sistema a semaforo e sull'inizio del monitoraggio 12 mesi prima dell'inizio dei lavori. Si osserva inoltre che:

- l'esperienza mostra come episodi di sismicità indotta/innescata rilevanti siano spesso preceduti da un aumento della frequenza degli episodi microsismici. Si dovrà quindi estendere il sistema semaforo sopra descritto alla frequenza dei microsismi rilevati con ipocentro nell'area dell'impianto. 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.

- Una volta realizzata la rete microsismica e prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un documento in cui si descrive la rete realizzata, l'ubicazione delle stazioni e la sensibilità raggiunta.

PRESO ATTO che in merito al **monitoraggio della subsidenza** finalizzata a valutare le deformazioni del suolo causate dall'esercizio dell'impianto, il proponente prevede di utilizzare le seguenti tecniche:

- **livellazioni topografiche** che, attraverso misure di livellazione geometrica tra 2 punti, consentono, secondo il proponente, di raggiungere precisioni di 1 mm/km.
- **interferometria PSInSAR** che utilizza misure interferometriche radar da satellite su punti fissi a terra (dove sono posti dei riflettori radar) con cui conta di raggiungere la precisione di 3 mm/km
- **Misure GPS** (Global Positioning System) che utilizza i segnali dei satelliti della costellazione GPS, con cui è possibile ottenere le coordinate geografiche e la posizione altimetrica delle stazioni di monitoraggio.

CONSIDERATO e VALUTATO quanto presentato dal proponente si ritiene che la rete di monitoraggio della subsidenza debba essere definita ed entrare in funzione prima dell'inizio dei lavori.

Altri monitoraggi

PRESO ATTO che nel SIA il proponente dichiara di voler eseguire un **monitoraggio della pressione acustica presso un recettore** durante l'esecuzione dei lavori, secondo le modalità previste dal D.M. del 16/03/98.

PRESO ATTO che il proponente nel documento CAS02DEAMR009 riporta le misure delle emissioni di **Radon eseguite** nell'area dell'impianto che hanno valori che non presentano fattori di rischio. Dichiara che conoscenze del sottosuolo permettono di escludere rischi nella fase di perforazione dei pozzi e nel fluido geotermico.

PAESAGGIO

PRESO ATTO che il proponente presenta:

- Una relazione paesaggistica (CAS02DEAMR073) eseguita dalla Golder Associates S.r.l. Via Antonio Banfo 43, 10155 Torino.
- Una verifica preventiva d'interesse archeologico (CAS02DEAMR073) eseguita dall'archeologo Alessandro Costantini (responsabile, iscritto con il numero 2023 all'albo degli Archeologi Abilitati) e dagli archeologi collaboratori Eleonora Baldini ed Eleonora Bernardoni.

da cui si evince che:

- **il paesaggio dell'area** è caratterizzato da coltivazioni (principalmente oliveti e seminativi) con siepi e formazioni boschive che si insinuano tra le colture, bordando i confini degli appezzamenti, che assumono quasi l'aspetto di campi chiusi. Un sistema che testimonia un'organizzazione storica del territorio rurale. Nell'area non sono presenti strutture fisse o temporanee come serre.
- **Il sistema insediativo** è costituito da abitati di origine medievale che si posizionano lungo la viabilità di crinale. Nell'area sono presenti alcuni casolari sparsi, di natura prevalentemente rurale, che negli ultimi decenni sono stati spesso trasformati in attività ricettive.
- **L'area di progetto** è caratterizzata da rilevanti risorse geotermiche, il cui sfruttamento ha fortemente influenzato lo sviluppo socio-economico, dell'area. L'utilizzo industriale delle risorse geotermiche risale al '700 e rappresenta un patrimonio culturale e industriale nelle sue varie manifestazioni naturali e di sfruttamento produttivo.
- **La localizzazione dell'impianto** è in un versante collinare difficilmente visibile dal centro abitato di Montecastelli e da altri luoghi di particolare fruizione, grazie alla morfologia del terreno.

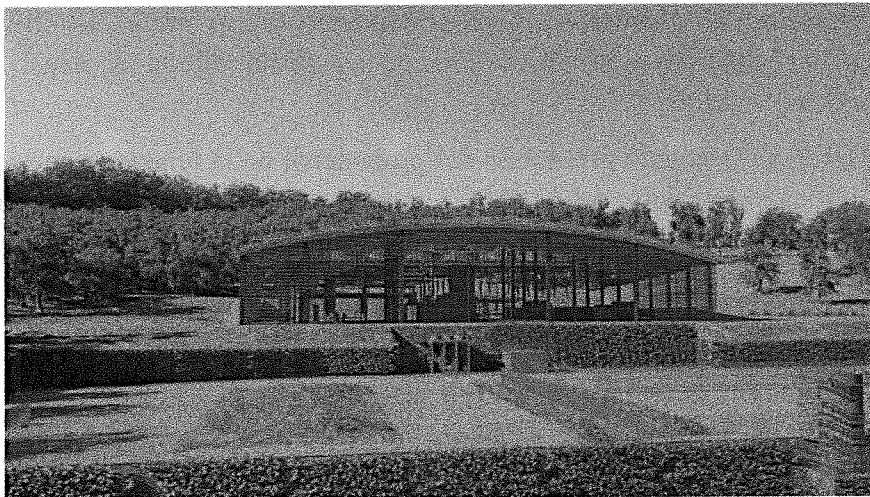
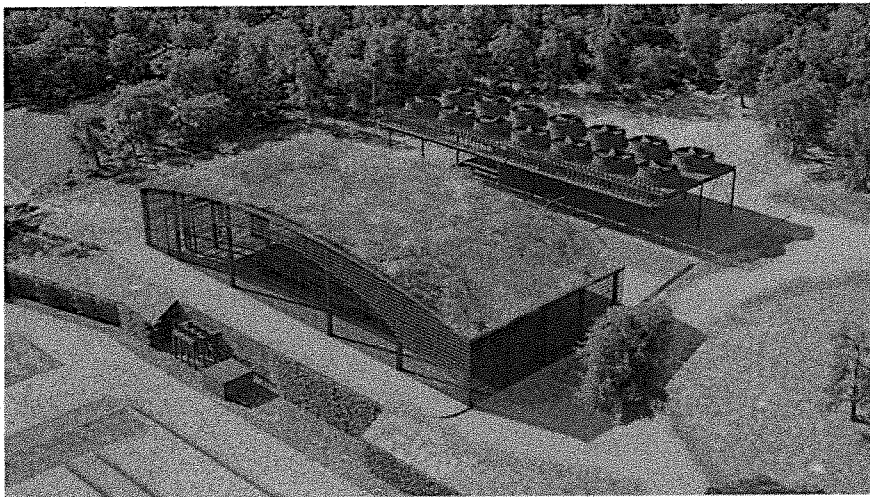


Figura 12: L'impianto visto a volo d'uccello e frontale.

Handwritten mark resembling a stylized 'C' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'B' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'S' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'L' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'h' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'V' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'G' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'A' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'U' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'D' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'O' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'W' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'P' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'C' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'M' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'A' or a signature.

Handwritten mark resembling a stylized 'F' or a signature.

- **Mitigazione visiva:** Poiché l'area di intervento è visibile da punti posti altimetricamente più in alto, si sono collocati tutti gli impianti della centrale in un unico capannone, **con tetto a verde**, (figura 12) su cui verranno piantate graminacee ornamentali e arbusti selezionati tra le essenze locali. Gli air-cooler, che non possono essere collocati sotto una tettoia, saranno dipinti con tonalità di verde e grigio, tali da integrarli nel contesto paesaggistico complessivo. La viabilità in terreno stabilizzato avrà i toni delle terre naturali, in modo da integrarsi il più possibile con il contesto paesaggistico circostante. Le aree a verde così come le scarpate saranno piantumate con essenze autoctone, per rendere il più naturale possibile tutte le aree non strettamente funzionali alla centrale termoelettrica.
- **Elettrodotto** la scelta del percorso è stata improntata alla riduzione il più possibile degli impatti paesaggistici con la maggior parte del tracciato interrato sotto il sedime stradale. Per la parte aerea si è scelto un percorso lungo una strada vicinale con un traffico di mezzi estremamente ridotto. Nella scelta dei sostegni si è deciso di prevedere la tipologia monostelo (anziché i classici tralicci), che ha minori impatti visivi e di occupazione del suolo.

Il Progetto interviene su aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. n.42/2004 in quanto aree ricoperte da boschi e foreste (art. 142, comma 1, lettera g). Nei dintorni dell'area di progetto sono stati individuati i seguenti beni vincolati:

- **Tomba etrusca** a camera detta "Buca delle Fate", identificata dal Piano di Indirizzo Territoriale con codice ARCHEO144 e tutelata con provvedimento di tutela diretta ai sensi della L. 1089/1939 o del D.Lgs. 490/1999 (Titolo I), localizzata a circa 500 m a nord-est dell'area di progetto;
- **Torre di Montecastelli**, identificata con numero 305797444 e tutelata con provvedimento di tutela diretta ai sensi della L. 363/1909, localizzata a circa 1,2 km a nord dell'area di progetto;
- **Cimitero comunale**, identificato con numero 305797568 tutelato con provvedimento di tutela diretta ai sensi della L. 1089/1939 o del D.Lgs. 490/1999 (Titolo I), localizzata a circa 1,3 km a nord dell'area di progetto.
- **Chiesa della Madonna di Montenero** negli stabilimenti di Larderello, identificato con numero 2147483647 tutelato con provvedimento di tutela diretta ai sensi della L. 1089/1939 (art.4) o del D.Lgs. 490/1999 (art.5)

VALUTATO E CONSIDERATO quanto presentato dal proponente nella relazione paesaggistica, in assenza di una più specifica valutazione del MIBACT, non si rilevano nell'impianto particolari criticità. Particolare interesse suscita la scelta del tetto verde per i suoi aspetti paesaggistici e climatici.

VEGETAZIONE E FAUNA

PRESO ATTO che in merito alla **vegetazione**, l'area in cui insiste l'impianto è caratterizzata da boschi e suoli agricoli delimitati da siepi o filari alberati. In appezzamenti più localizzati, si evidenziano colture tradizionali ad olivo (*Olea europea*) e vigneti. La vegetazione dei boschi è di tipo appenninico riconducibile ai codici Habitat 91 (foreste dell'Europa temperata) e 92 (foreste

mediterranee caducifoglie). Sui versanti delle colline, le specie dominanti sono: Quercus sp.pl., e cerro (Quercus cerris), castagno (Castanea sativa), rovere (Quercus robur) e, sporadicamente, dal faggio (Fagus sylvatica). I querceti, quasi o esclusivamente cedui, sono dominati dal cerro e dalla roverella (Quercus pubescens) e si presentano spesso in consociazione con altre specie quali l'orniello (Fraxinus ornus), il carpino nero (Ostrya carpinifolia) e il carpino bianco (Carpinus betulus). Più altre specie elencate dal proponente nel SIA.

L'area d'intervento è attualmente occupata da terreni agricoli in continuità con terreni agricoli situati a nord e ad est ed è circondata ad ovest da settori boschivi continui. Sui margini a nord-ovest e a sud-est oltre la strada consortile Bacci-Brini-Conti c'è un raggruppamento di alberi ad alto fusto (prevalentemente cerri - Quercuscerris). Un raggruppamento di alberi ad alto fusto si osserva anche lungo il margine meridionale e a sud della SP 27, attraverso il quale è previsto il passaggio della strada di accesso al cantiere.

PRESO ATTO che in merito alla **fauna**, l'area in cui insiste l'impianto ospita numerose specie grazie alla presenza di boschi, arbusteti e dal fiume Cecina. Tra le specie presenti il proponente cita:

- **Mammiferi** appartenenti e agli ordini dei Chiroteri (i pipistrelli trovano ricovero nei numerosi ruderi presenti nell'area) Roditori, Soricomorfi, Erinaceomorfi, Lagomorfi, Artiodattili e Carnivori. Tra gli ungulati si rilevano i daini (Dama dama), che sono una specie nativa. L'area boschiva a nord è interessata dalla presenza del cinghiale (Sus scrofa), della martora (Martes martes), della faina (Martes foina) del quercino (Eliomys quercinus) e del riccio europeo (Erinaceus europaeus) che si spinge anche verso le zone più antropizzate e coltivate. Si osserva anche la presenza della lepre (Lepus europaeus), del coniglio selvatico (Oryctolagus cuniculus), del gatto selvatico (Felis silvestris), della puzzola (Mustela putorius) e del lupo (Canis lupus), queste ultime tre specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 (Allegato IV).
- **Uccelli:** ci sono specie predatrici quali il biancone (Circus gallicus) e lo sparviero (Accipiter nisus), animali a rischio minimo (Least Concern – LC) secondo le categorie dell'Unione Internazionale per la Natura (IUCN), per la loro capacità di adattarsi ad una grande quantità di habitat inclusi i centri urbani. Si riscontra la presenza della ghiandaia (Garrulus glandarius), del picchio rosso maggiore (Dendrocopos major) e del picchio muratore (Sitta europea) che vivono negli ambienti boschivi. Negli incolti e nelle radure boschive si trovano, invece, la trottavilla (Lullula arborea) e lo strillozzo (Miliaria calandra) e, l'averla (Lanius collurio) e l'averla capirossa (Lanius senator).
- **Rettili e anfibi:** L' "Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana" indica la presenza di 14 specie tra rettili e anfibi. Tra gli anfibi si trova il rospo comune (Bufo bufo), il rospo smeraldino (Bufo viridis) e la rana appenninica (Rana italica) e infine l'ululone dal ventre giallo (Bombina variegata) che è considerato l'anfibio più raro della provincia di Pisa. Tra i rettili sono piuttosto comuni il gecko comune (Tarentola mauritanica), la lucertola campestre (Podarcis sicula), la lucertola muraiola (Podarcis muraiola) e il ramarro (Lacerta bilineata). Nei luoghi soleggati la luscegnola comune (Chalcides chalcides).

AREE PROTETTE

Nel documento CAS.02.DE.IM.R.074 – *Progetto esecutivo dell'Elettrodotto* il proponente fa presente che nell'area non insiste su alcun Sito Natura 2000 né Sic ZPS. I siti più vicini si trovano:

- a circa 4 km a nord del tratto iniziale del tracciato dell'elettrodotto (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS “Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori” e “Macchia di Tatti e Berignone”)
- 3 km a ovest del tratto finale dell'elettrodotto (SIC e ZPS “Complesso di Monterufoli”).

OPERE CONNESSE: ELETTRDOTTO

Il proponente prevede di collegare l'impianto alla cabina “Larderello 2” di ENEL distribuzione Spa situata a Larderello con un elettrodotto di Media Tensione descritto nei documenti CAS.02.DE.IM.R.074 – *Progetto esecutivo dell'Elettrodotto* e, CAS.02.DE.IM.R.091 per le interferenze.

Il tracciato **lungo 10.400 m** sarà per 5.940 km (il 57%) interrato lungo la viabilità esistente e per i restanti 4.490 km in aereo; interesserà i Comuni di Castelnuovo Val di Cecina e Pomarance. Il proponente fa presente che la necessità di collegarsi alla cabina di Larderello invece che alla rete esistente nasce dal fatto che quest'ultima è sovraccarica.

L'elettrodotto si svilupperà nei seguenti 4 tratti rappresentati in figura 1:

Tratti	km	Note
1 Il tracciato si sviluppa in interrato sotto sede stradale asfaltata dalla cabina primaria AT/MT “Larderello 2” al 1° palo di sostegno del tratto in aereo	2,12	Non si riscontrano specifiche problematiche, trattandosi di una realizzazione su sede stradale asfaltata locale e provinciale, relativamente alle quali non risultano criticità.
2 Il tracciato si sviluppa in aereo con n. 59 pali di sostegno	4,49	Nei tratti il cui tracciato interessa strade private sarà necessaria la costituzione delle servitù di elettrodotto.
3 Il tracciato si sviluppa in interrato per circa 3.370 metri sotto la sede della SP27 partendo dal sostegno 59 sino all'imbocco della nuova viabilità di progetto	3,37	Non si riscontrano specifiche problematiche, trattandosi di una realizzazione su sede stradale asfaltata provinciale, relativamente alla quale non risultano criticità.
4 Il tracciato si sviluppa in interrato per circa 460 m sotto la nuova viabilità sino alla cabina di consegna adiacente all'impianto ORC.	0,46	Non si riscontrano specifiche problematiche, trattandosi di una realizzazione su sede stradale di nuova costruzione per la quale non risultano criticità.

Il proponente fa presente che:

- la linea avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 15 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Potenza nominale: 6.6 MW
- Corrente massima di esercizio di collegamento: 320 A
- Potenza in immissione richiesta: 5,3 MW

- Comporta le seguenti occupazioni di suolo:
 - cabina elettrica di consegna: 30 m2;
 - fondazione pali di sostegno: circa 132 m2.

- Per la parte aerea (4490m)
 - il percorso seguirà una strada vicinale poco trafficata,
 - prevede 59 sostegni a monostelo che rispetto a quelli a traliccio hanno minor impatto visivo e minore occupazione di suolo; i sostegni saranno ubicati esternamente ai corsi d'acqua in conformità con quanto definito dalla Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione (Enel, 2015).
 - i cavi saranno in doppia terna intrecciati con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di sezione 150 mmq;
 - eviterà le aree destinate ad usi civici e minimizzerà le interferenze con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico.

- per la parte interrata, (5.940 km) il cavo sarà:
 - in alluminio, intrecciato ad elica con i conduttori isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico in alluminio e sarà contenuto in una guaina di PVC e di sezione 240 mmq;
 - Posto all'interno di un tubo corrugato in PVC, Ø min=160 mm con resistenza allo schiacciamento minima di 450 N.
 - Posto ad una profondità minima di 1.2 m, con riempimenti e ripristino in conformità a Norma CEI 11-17 e specifica ENEL;

PRESO ATTO che nel suo percorso il cavidotto MT interferirà con le seguenti 90 opere:

ID	Interferenza	ID	Interferenza
1	Linea AT	46	Botro del Caggio Beticaia
2	Linea AT	47	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
3	Vapordotto	48	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
4	Linea AT	49	Botro dell'Acetino
5	Linea MT	50	Botro Fonirossino
6	Acquedotto	51	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
7	Linea MT	52	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
8	Linea MT	53	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
9	TLC Telecom	54	Botro dei Puntoni
10	Linea BT	55	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
11	Acqua pubblica Botro dei Castagni	56	Botro dei Cordini
12	Linea BT	57	Strada vicinale Castelnuovo-San Dalmazio
13	Linea BT	58	Strada privata

14	Linea BT	59	Linea AT
15	TLC Telecom	60	Botro delle Quercetaie
16	Linea BT	61	Strada privata
17	TLC Telecom	62	Strada privata
18	Linea BT	63	Strada privata
19	Linea MT	64	Strada privata
20	TLC Telecom	65	Strada privata
21	TLC Telecom	66	Strada privata
22	Strada Vicinale del Bagnolo	67	Strada privata
23	Vapordotto	68	Strada vicinale del Pod. Piano Quercetaie e Pod. Titigliano
24	Strada Comunale Castelnuovo-San Dalmazio	69	Linea BT
25	Botro della Bandita	70	Ente urbano
26	Strada Comunale Castelnuovo-San Dalmazio	71	Strada privata
27	Vapordotto	72	Botro delle Quercetaie
28	Strada Comunale Castelnuovo-San Dalmazio	73	Strada vicinale del Podere Piano delle Quercetaie
29	Linea AT	74	Botro senza nome
30	TLC Telecom	75	Strada privata
31	Acquedotto	76	Strada vicinale Molino S. Bernardino
32	TLC Telecom	77	Botro delle Viti
33	Botro dell'acqua calda	78	Linea AT
34	MT	79	Acquedotto
35	Botro dell'acqua calda	80	Ponte sul Torrente Pavone
36	BT	81	Ponte (su botro senza nome)
37	Strada vicinale San Dalmazio Pod. Pianacci	82	Linea BT
38	Strada privata	83	Acquedotto
39	TLC Telecom	84	TLC Telecom
40	TLC Telecom	85	Linea MT
41	Strada privata	86	Linea BT
42	TLC Telecom	87	TLC Telecom
43	Botro del Caggio Beticaia	88	Ponte (si Botro di San Cerbone)
44	Vapordotto	89	TLC Telecom
45	TLC Telecom	90	Botro di Bucignano

Di cui il proponente nel documento CAS.02.DE.IM.R.091 - ELETTRDOTTO SCHEDE MONOGRAFICHE ATTRAVERSAMENTI in risposta alla richiesta d'integrazioni, descrive le interferenze riportando per ciascuno di essi una scheda da cui si evince che:

- i punti da 1 a 21 sono in interrato e ricadono nel Comune di Pomarance.
- da 22 a 78 sono in aereo e ricadono nel Comune di Pomarance.
- da 79 a 90 sono in interrato, ricadono nel Comune di Pomarance fino al 77, successivamente nel comune di Castelnuovo di Val di Cecina

PRESO ATTO che il proponente dichiara che il progetto dell'elettrodotta non è in contrasto con la pianificazione nazionale, regionale e provinciale. Fa inoltre presente che l'elettrodotta:

- non attraversa alcun Sito Natura 2000, i siti più vicini si trovano a circa 4 km a nord del tratto iniziale del tracciato (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS “Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori” e “Macchia di Tatti e Berignone”) e a 3 km a ovest del tratto finale dell’elettrodotto (SIC e ZPS “Complesso di Monterufoli”).
- non attraversa aree protette. A ~4 km a nord del tracciato si trova la Riserva Naturale Provinciale “Foresta di Berignone” in parte coincidente con il SIC/ZPS “Macchia di Tatti – Berignone”. Nel tratto interrato lungo la S.P. di Montecastelli (n.27), segue il confine del Sito di Interesse Regionale (SIR) “Valle del Pavone e Rocca Sillana”
- non attraversa siti in cui sono presenti beni architettonici tutelati ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- Attraversa il territorio degli Istituti Faunistico Venatorio “ZRC - Le Serre”, “ZRC - Larderello Monterufoli” e “ZRV- S. Dalmazio”.
- Attraversa territori coperti da foreste e boschi, tutelati ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (articolo 142, lettera g); in merito, il proponente prevede che potrebbe rendersi necessario il taglio di alcuni alberi e arbusti.
- attraversa la fascia di tutela del torrente Pavone, ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (articolo 142, lettera c);
- attraversa aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923.

PRESO ATTO che in merito all’**impatto ambientale** dell’elettrodotto, il proponente, nell’elaborato CAS.02.DE.AM.R.075_Elettrodotto, dichiara che:

- nella fase di cantiere
 - *Emissioni di polveri ed inquinanti* - legate alle operazioni di scavo, alle movimentazioni dei mezzi per il trasporto dei materiali da costruzione e alle attività di stoccaggio e riporto delle terre per la realizzazione dell’elettrodotto per la tipologia dei luoghi prevalentemente agricola, non ritiene che esse possano avere effetti di rilievo sulle aree circostanti;
 - *emissioni acustiche* - rappresentate dai mezzi d’opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dalla presenza di traffico dei mezzi stessi. Ad essi è associata un’emissione di rumore limitata nel tempo provocata dall’escavatore equiparabile quindi a quella delle normali lavorazioni agricole.
 - *flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi* – giudica trascurabili gli impatti che possono derivare dall’ emissione di polveri o di inquinanti atmosferici durante le opere di scavo e trasporto dei materiali, trascurabile per l’entità e della reversibilità dell’impatto. Per la messa in opera di alcuni sostegni sarà necessario il taglio di alcuni alberi.
- Nella fase d’esercizio gli impatti previsti dal proponente sono:
 - *emissioni elettromagnetiche* – essendo i cavi dell’elettrodotto intrecciati e contenuti all’interno di uno schermo metallico in alluminio il proponente ipotizza che essi abbiano emissioni inferiori alla soglia minima di attenzione di 3 µT. Una valutazione analoga è fatta per la cabina di trasformazione.
 - *Fauna* - le principali interferenze riguarderanno la possibilità di collisioni dell’avifauna con la linea aerea. Allo scopo il proponente prevede l’installazione di dissuasori nel tratto aereo.

[Handwritten signatures and initials]

- *paesaggio* – nell’elaborato CAS.02.DE.AM.R.073 - RELAZIONE PAESAGGISTICA, il proponente conduce un’analisi della visibilità dell’area dell’elettrodotto da punti ad alta fruizione da parte del pubblico, dai cui emerge che il percorso, attraversa aree coltivate (principalmente pascoli e seminativi estensivi), e strade dove esistono già elettrodotti aerei di media tensione e cavidotti per i collegamenti telefonici, che sono poco visibili a causa della morfologia del territorio e per le interferenze visive degli alberi. Fa presente che l’adozione di sostegni a monostelo riduce il più possibile l’impatto visivo.

CONSIDERATO E VALUTATO quanto riportato dal proponente per l’**elettrodotto**:

- Appaiono incomprensibili le corpose considerazioni qualitative riportate dal proponente in merito alle emissioni e.m. generate dal cavo interrato e da quello aereo. Più significativo sarebbe il calcolo dell’intensità delle emissioni al livello del suolo generate dalla linea elettrica e dalle cabine di consegna.
- Per le aree boschive tutelate ai sensi dell’articolo 142 del D.Lgs. 42/2004, il proponente dovrà definire le specie arboree che prevede di abbattere e definire con le autorità competenti le relative opere di compensazione.
- In merito al vincolo idrogeologico presente nell’area dovrà essere approfondita l’esistenza d’eventuali interazioni con la linea interrata e le postazioni dei sostegni.
- Per quanto riguarda l’eventuale impatto legato alla pressione acustica ed alle emissioni pulverulente si rimanda a quanto scritto nelle relative sezioni.

CONSIDERATO e VALUTATO in conclusione che la realizzazione dell’impianto Pilota Geotermico denominato Castelnuovo

- 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.
- Rappresenterà per gli impianti geotermici presenti nell’area la dimostrazione che è possibile realizzare impianti che non hanno emissioni in atmosfera e minimizzano sino a renderli trascurabili gli effetti dovuti alla sismicità indotta ed alla subsidenza

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

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

Numero prescrizione 1	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Componente ambiente idrico
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà definire quale delle due opzioni intende utilizzare per l'approvvigionamento idrico e presentare al MATTM il nulla osta ai prelievi previsti dalle autorità preposte. 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	Sicurezza
Oggetto della prescrizione	Il Proponente dovrà presentare una certificazione dell'impianto ORC e dei relativi sistemi antincendio previsti 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 3	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione

Ambito di applicazione	Sicurezza
Oggetto della prescrizione	Si chiede di definire le caratteristiche dei sensori CO ₂ , idrocarburi e H ₂ S utilizzati nella fase di scavo dei pozzi; le relative ubicazioni (oltre a quelli previsti nell'area trattamento fanghi) i valori di soglia ed i sistemi di allarme automatici che si prevede di realizzare.
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	Caratterizzazione produttività pozzi
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà presentare al MATTM un documento in cui, dopo aver descritto con maggior dettaglio di quanto fatto nella documentazione presentata i test che intende eseguire per caratterizzare la produttività dei singoli pozzi, dovrà dare una stima delle emissioni acustiche e di quelle in atmosfera, indicando come prevede di mitigarle e monitorarle (in particolare H ₂ S) 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 5	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà presentare al MATTM il preventivo di spesa per la dismissione dell'impianto (che preveda la chiusura mineraria dei pozzi, lo smantellamento di tutte le

	<p>strutture realizzate ed il ripristino delle aree interessate nella situazione originaria), scorporandola dalla voce “varie” ed articolandola nelle singole voci di spesa.</p> <p>Per la parte eccedente a quanto dichiarato dovrà pagare il relativo 0,5 per mille</p>
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 cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà presentare al MATTM una stima dell'impatto delle emissioni pulverulente (considerando anche la fase di scavo dell'elettrodotto) sui recettori sensibili presenti nell'area seguendo la metodologia descritta nelle “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti” (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009).
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	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà approfondire lo studio della pressione acustica sui recettori presenti nell'area, nella fase di

[Handwritten signatures and marks]

	esecuzione dei lavori per le attività relative alla costruzione delle diverse parti dell'impianto, la perforazione dei pozzi e la realizzazione dell'elettrodotta. Nello studio dovrà essere specificato come si sono rappresentate le diverse sorgenti di rumore come si sono definiti i corrispondenti valori di pressione acustica ed in che modo si è tenuto conto del fondo ambientale misurato.
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	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	In concomitanza con la presentazione della richiesta di deroga ai limiti di legge dovrà essere presentato un piano di monitoraggio strumentale dell'impatto acustico durante le varie fasi di cantiere da redigere in accordo con ARPAT. In tale occasione dovrà essere definito, sempre in accordo con ARPAT, anche il piano di monitoraggio da eseguire durante la fase di esercizio dell'impianto geotermico al fine di verificare l'effettivo rispetto dei limiti di legge presso i ricettori più esposti.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	ATPATT
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 9	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Monitoraggio pozzi e sorgenti

Oggetto della prescrizione	<p>Il proponente dovrà presentare il censimento dei pozzi e delle sorgenti che si trovano ad una distanza inferiore ai 3 km dall'area dell'impianto indicando per ogni sorgente</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ coordinate x, y e la quota z; ○ distanza dall'impianto; ○ portata media, massima e minima annuale; ○ carattere stagionale o permanente; ○ nel caso dei pozzi la profondità della piezometrica.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM

Numero prescrizione 10	
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, dei pozzi e delle sorgenti tenendo conto, per questi due ultimi, 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 ○ quali pozzi e sorgenti intende monitorare (non meno di due) ○ 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 - un campione all'anno a partire dal secondo anno, avendo ottenuto da ARPA Toscana, parere favorevole in merito. <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"> ○ Comunicare all'autorità di controllo il superamento della soglia di attenzione entro 24 ore dall'avvenuto superamento
----------------------------	---

59

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Stabilire con l'autorità di controllo i tempi e le indagini da eseguire per comprendere le ragioni dell'anomalia e la sua origine; ○ 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 11	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Sismicità naturale
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà presentare uno studio degli eventi simici di $M_L > 3$ con epicentro entro i 30 km dall'impianto estendendo l'analisi fatta per il periodo 2005 – 2017, all'arco temporale coperto dai cataloghi esistenti che, anche se con qualche incertezza, arrivano sino all'anno 1000. Dovrà elencare la localizzazione degli epicentri, la loro distanza dall'area dell'impianto, il catalogo di provenienza e valutare dal punto di vista statistico la probabilità di accadimento nell'area dell'impianto di sismi che ricadono negli intervalli di M_L 3 - 3,5; 3,5 - 4; 4 - 5 e maggiore di 5
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	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 prescrizione13	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali

Oggetto della prescrizione	<p>Una volta realizzata la rete microsismica il proponente dovrà presentare un documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ in cui sarà descritta la rete realizzata indicando l'ubicazione delle 5 stazioni previste. ○ Dimostrare che essa soddisfa quanto previsto dalle linee guida MISE ○ Descrivere in dettaglio 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 Castelnuovo; - i risultati delle analisi che si eseguiranno sui dati misurati; ○ 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

(Handwritten signatures and initials at the bottom of the page)

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"> ○ la riduzione delle attività secondo le modalità definite dal piano stesso ○ la sospensione dell'attività di coltivazione del campo geotermico sino all'esaurimento della crisi microsismica rilevata <p>Le soglie di sismicità anomala saranno definite facendo riferimento ai valori delle serie storiche dei sismi rilevati nell'area, ed ai parametri rilevati dalla rete realizzata dal proponente quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ profondità e coordinate degli epicentri; ○ magnitudo dei sismi; ○ la frequenza con cui si presentano gli eventi microsismici <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 15	
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 descrive la rete di monitoraggio della subsidenza realizzata e dimostrare che la rete soddisfa quanto previsto dalle linee guida MISE . Dovrà inoltre descrivere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 delle relative soglie. - Come s'intende rendere disponibili i dati acquisiti in tempo reale agli enti che ne facessero richiesta

	In merito alle stazioni InSAR dovrà indicare: il numero e la posizione dei riflettori installati di cui uno almeno dovrà essere ubicato nelle vicinanze del punto superficiale corrispondente al fondopozzo di reiniezione ed un altro al fondopozzo di produzione.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 16	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	elettrodotto
Oggetto della prescrizione	Prima dello inizio dei lavori il proponente dovrà calcolare le radiazioni e.m generate dalla linea elettrica e dalle cabine di consegna e controllare che esse siano conformi a quanto stabilito dalla legge 36/2001 sulla <i>protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 17	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	elettrodotto
Oggetto della prescrizione	Per le aree boschive tutelate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 il proponente dovrà definire le specie arboree che prevede di abbattere e concordare con le autorità competenti le relative le opere di compensazione.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere

[Handwritten signatures and initials on the right margin of the first two tables]

[Handwritten signatures and initials on the right margin of the third table]

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

Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	MIBACT Regione Toscana

Numero prescrizione 18	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	elettrodotto
Oggetto della prescrizione	In merito al vincolo idrogeologico presente lungo il percorso dell'elettrodotto, il proponente dovrà approfondire l'esistenza d'eventuali interazioni con la linea interrata e le posizioni dei sostegni.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere per la costruzione dell'elettrodotto.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 19	
Macrofase	ANTE OPERAM - CORSO D'OPERA -POST OPERAM
Fase	Da Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	A partire dalla data d'inizio dei lavori e per tutto il periodo di coltivazione dell'impianto. Il proponente dovrà elaborare un bollettino contenente il risultato di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area (sismicità, subsidenza, analisi acque superficiali, sorgenti e pozzi) inclusi i monitoraggi ante operam che per la sismicità in accordo con le linee guida MISE dovranno iniziare un anno almeno prima dell'inizio dei lavori. Il bollettino dovrà essere inviato 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 o di danni alla falda acquifera, ad 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 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 Ottemperanza	Fine attività di perforazione dei pozzi
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

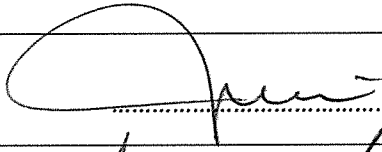
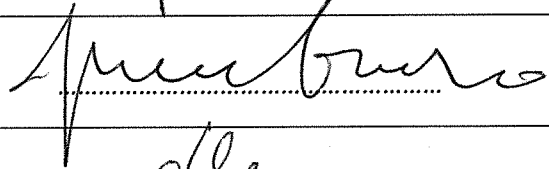
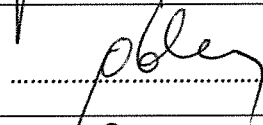

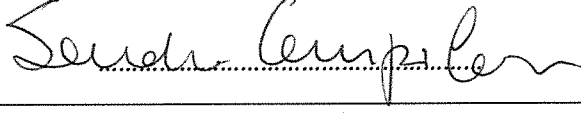
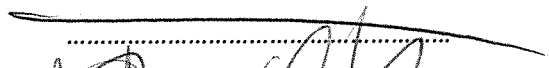
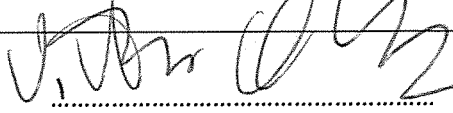
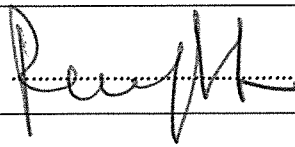
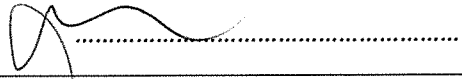
Numero prescrizione 21	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti progettuali
Oggetto della prescrizione	Il proponente, come previsto, dovrà realizzare prima di ogni altra attività il pozzo di produzione (Cas-P1) e il pozzo di reiniezione (Cas-I). Caratterizzare il pozzo di reiniezione dimostrando che esso può assorbire le portate previste dal progetto. 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 (tubazioni centrale, secondo pozzo produttivo, linea elettrica).

Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fine della fase di scavo dei pozzi
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	MISE

Numero prescrizione 22	
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 metro sotto la sede stradale e nell'eventualità si dovessero attraversare aree di campagna la profondità minima dovrà essere di 1.5m
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'impianto
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 23	
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> <ol 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: $M_w = \frac{2}{3} \text{Log} \left(\frac{16}{7} \Delta \sigma^3 \right) - 6$

	<p>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> <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	<p>All'entrata in esercizio dell'impianto.</p> <p>Successivi adempimenti con cadenza biennale.</p>
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

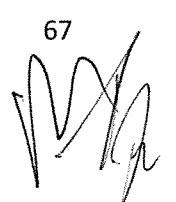
Ing. Guido Monteforte Specchi (Presidente)	
Cons. Giuseppe Caruso (Coordinatore Sottocommissione VAS)	
Dott. Gaetano Bordone (Coordinatore Sottocommissione VIA)	
Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres (Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)	
Avv. Sandro Campilongo (Segretario)	
Prof. Saverio Altieri	
Prof. Vittorio Amadio	
Dott. Renzo Baldoni	
Avv. Filippo Bernocchi	



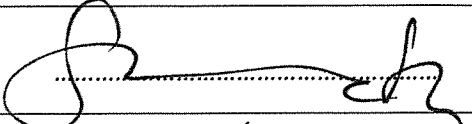
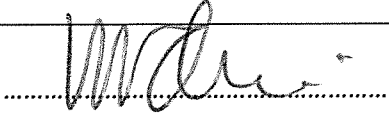
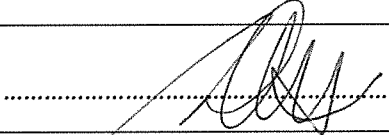
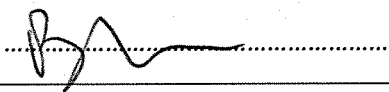
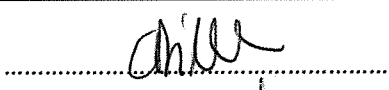
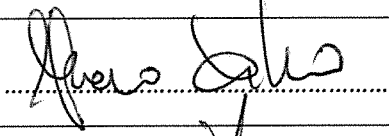
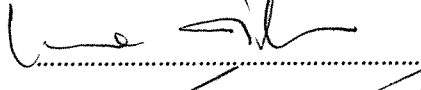
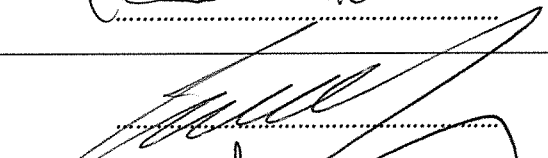
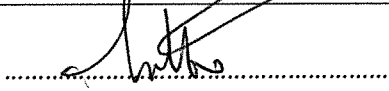




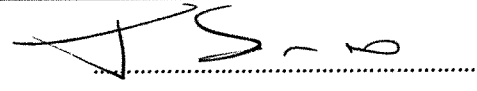
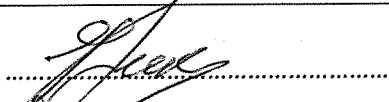
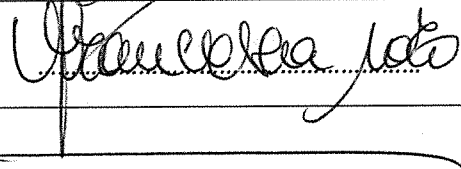
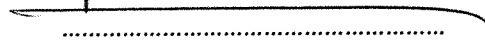


67




Ing. Stefano Bonino	
Dott. Andrea Borgia	Borgia (Contrario)
Ing. Silvio Bosetti	ASSENTE
Ing. Stefano Calzolari	
Ing. Antonio Castelgrande	ASSENTE
Arch. Giuseppe Chiriatti	
Arch. Laura Cobello	ASSENTE
Prof. Carlo Collivignarelli	ASSENTE
Dott. Siro Corezzi	CONTRARIO (Contrario)
Dott. Federico Crescenzi	ASSENTE
Prof.ssa Barbara Santa De Donno	
Cons. Marco De Giorgi	ASSENTE
Ing. Chiara Di Mambro	
Ing. Francesco Di Mino	
Avv. Luca Di Raimondo	
Ing. Graziano Falappa	
Arch. Antonio Gatto	

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	ASSENTE
Ing. Mauro Patti	
Cons. Roberto Proietti	
Dott. Vincenzo Ruggiero	
Dott. Vincenzo Sacco	
Avv. Xavier Santiapichi	X. Santiapichi (CONTRARIO)

Dott. Paolo Saraceno	
Dott. Franco Secchieri	
Arch. Francesca Soro	
Dott. Francesco Carmelo Vazzana	
Ing. Roberto Viviani	R. Viviani (CONTRA PRO)
Arch. Carla Chiadini (Rappresentate regione Toscana)	ASSENTE

