



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

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

Parere n. 3135 del 04/10/2019

<b>Progetto:</b> ID VIP 3064	<b>Istruttoria VIA</b> Permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzate alla sperimentazione di un impianto pilota denominato "Cortolla".
<b>Proponente:</b>	Renewem s.r.l.

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

**VISTA** la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dalla società Renewem s.r.l. in data 03/07/2015 acquisita al prot. DVA-2015-18150 del 10/07/2015, concernente il progetto "Permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzate alla sperimentazione di un impianto pilota denominato "Cortolla";

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

**VISTO** il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente "Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, a norma dell'art. 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 e VAS.

**VISTO** il Decreto Legge 23/05/2008, n. 90, convertito in legge il 14/07/2008, 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 14/05/07, n. 90.

**VISTO** il Decreto del Ministro del MATTM prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18/09/2007 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 legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" e s.m.i. ed in particolare l'art. 8 inerente il 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. n. 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 del MATTM di nomina dei componenti della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS prot. GAB/DEC/112/2011 del 19/07/2011 e s.m.i.;

**VISTO** il Decreto Legge 24/06/2014 n. 91 convertito in legge 11/08/2014, 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, con il quale si dispone la proroga le funzioni dei Componenti della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS in carica alla data dell'entrata in vigore del detto D.L. fino al momento della nomina della nuova Commissione;

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

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

**VISTA** la nota prot. DVA-2015-18873 del 20/07/2015 con cui la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali comunica l'esito positivo delle verifiche tecnico amministrative sulla procedibilità della sopra richiamata istanza acquisita con nota prot. CTVA-2015-2470 del 21/07/2015;

**PRESO ATTO** degli avvisi al pubblico sui quotidiani "Il Tirreno", "La Repubblica" del 3 luglio 2015 e 3/6/2016.

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

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

- Studio di impatto ambientale,
- Sintesi non tecnica,
- Elaborati progettuali,
- Progetto di monitoraggio ambientale,
- Piano di utilizzo dei materiali di scavo - D.M.161/2012;
  1. Adesione al regime del DPR 120/2017 e trasmissione Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art.24
  2. Rettifica documentazione inviata in data 15/01/2018;

**PRESO ATTO** che con nota Prot. n. 0002596/CTVA del 28/07/2015 del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS è stato nominato il Gruppo Istruttore (d'ora in avanti G.I.) ai fini dell'espressione del parere di compatibilità ambientale;

**RICHIAMATO** che in data 20/10/2015 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, la Regione Toscana, ISPRA e MiBACT;

**VISTA** la documentazione integrativa volontaria prodotta dal Proponente, trasmessa dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali con nota prot. 9470/DVA del 08/04/2016 e trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. 1273/CTVA del 11/04/2016;

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

**ACCERTATO** che il Proponente ha poi provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle integrazioni volontarie a mezzo stampa: "Il Tirreno", "La Repubblica" del 3 giugno 2016;

**VISTA** la richiesta di integrazioni della scrivente Commissione, che ha accolto la richiesta di integrazioni della Regione Toscana del 28/10/2015, trasmessa alla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali con nota prot. 3403/CTVA del 07/10/2016;

**VISTA** la richiesta di integrazioni trasmessa dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali alla società Renewem s.r.l. con nota 24833/DVA del 11/10/2016;

**VISTA** la documentazione integrativa prodotta dal Proponente, in riscontro alla richiesta di integrazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nota prot. 24833/DVA del 11/10/2016), trasmessa alla scrivente Commissione con nota prot. 1019/CTVA del 03/04/2017;

**RICHIAMATO** che in data 25/05/2017 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, la Regione Toscana, ISPRA e MiBACT;

**ACCERTATO** che il Proponente ha poi provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle integrazioni volontarie a mezzo stampa: "Il Tirreno", "La Repubblica" del 26 maggio 2017;

**RICHIAMATO** che in data 14/09/2017 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente il Gruppo Istruttore, la Regione Toscana, ISPRA e MiBACT;

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

**PRESO ATTO** che nel corso dell'attività istruttoria sono pervenute le seguenti osservazioni, espresse ai sensi dell'art.24, comma 4 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.:

n.	Osservante	Protocollo di acquisizione della DVA	Data di acquisizione della DVA
1	Osservazione del Sig. Vittorio Fagioli portavoce della "Rete Nazionale NO Geotermia Elettrica Speculativa e Inquinante" in data 31/08/2015	DVA-2015-0021884	31/08/2015

**PRESO ATTO** delle controdeduzioni alle osservazioni fornite dalla Società Renewem s.r.l. in data 23/03/2017, trasmessa da DVA con nota prot. 7909/DVA del 03/04/2017 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 1019/CTVA del 03/04/2017.

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa volontaria trasmessa dal Proponente con nota del 15/01/2018, acquisita al prot. n. 884/DVA del 16/01/2018, trasmessa da DVA con nota prot. 1084/DVA del 17/01/2018 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 220/CTVA del 18/01/2018;

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa volontaria trasmessa dal Proponente con nota acquisita al prot. n. 1402/DVA del 22/01/2018, trasmessa da DVA con nota prot. 1945/DVA del 26/01/2018 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 373/CTVA del 26/01/2018;

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa volontaria trasmessa dal Proponente ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 1320/CTVA del 04/04/2018;

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa volontaria, relativa ad un aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale, trasmessa dal Proponente con nota acquisita al prot. n. 10764/DVA del 09/05/2018, trasmessa da DVA con nota prot. 11752/DVA del 22/05/2018 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 1923/CTVA del 22/05/2018;

**PRESO ATTO** che con nota Prot. n. 2009/CTVA del 28/05/2018 del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS è stato modificato il Gruppo Istruttore;

**RICHIAMATO** che in data 07/06/2018 si è tenuto presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente, il Gruppo Istruttore, la Regione Toscana, ISPRA e MiBACT;

**RICHIAMATO** che in data 08/11/2018 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Proponente, il Gruppo Istruttore, la Regione Toscana, ISPRA e MiBACT;

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa volontaria, redatta in seguito all'incontro del 08/11/2018, contenente "Elementi integrativi di chiarimento e sintesi riepilogativa", trasmessa dal Proponente con nota acquisita al prot. n. 7548/DVA del 25/03/2019, trasmessa da DVA con nota prot. 8431/DVA del 02/04/2019 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 1240/CTVA del 02/04/2019;

**PRESO ATTO** che :

- non risulta a tutt'oggi espresso il parere di competenza del Ministero per i Beni e le Attività Culturali;
- non risulta pervenuto alcun parere da parte della Regione Toscana;

**VISTI i seguenti documenti:**

1. *Linee guida per l'utilizzazione della risorsa geotermica a media ed alta entalpia* (ottobre 2016) redatte a cura di MISE e MATTM
2. **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region febbraio 2014** (nel seguito *rapporto ICHESE*).
3. **Rapporto sullo stato delle conoscenze riguardo alle possibili relazioni tra attività antropiche e sismicità indotta/innescata in Italia agosto 2014** (nel seguito *rapporto sismicità indotta/innescata*), redatto dal Tavolo di Lavoro (ai sensi della Nota ISPRA Prot. 0045349 del 12

novembre 2013) composto da: DPC (Dott.ssa Daniela Di Bucci, Prof. Mauro Dolce); MISE (Ing. Liliana Panei), ISPRA (Dott.ssa Chiara D'Ambrogi, Dott. Fernando Ferri, Dott. Eutizio Vittori); INGV (Dott. Luigi Improta); CNR (IGAG – Dott. Davide Scrocca, IMAA – Dott. Tony Alfredo Stabile); OGS (Dott.ssa Federica Donda, Prof. Marco Mucciarelli).

\*\*\*\*\*

### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

**PRESO ATTO** che il Proponente ha considerato i documenti programmatici di seguito riportati:

A) Pianificazione territoriale di primo livello:

A.1) Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015;

A.2) Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana (PIT);

B) Piani territoriali subordinati:

B.1) Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTC);

B.2) Piano Strutturale del Comune di Montecatini Val di Cecina (PSC).

C) Pianificazione di settore:

C.1) Piano Ambientale Energetico Regionale (PAER);

C.2) Piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Toscana Costa per il bacino del Cecina;

C.3) Piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno;

C.4) Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA);

C.5) Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria (PRRM) 2008-2010 (e informativa al Consiglio Regionale relativamente al nuovo Piano Regionale per la Qualità dell'Aria ambiente (PRQA) 2012-2015);

C.6) Piano di classificazione acustica del Comune di Montecatini Val di Cecina.

Infine, in un paragrafo separato vengono trattati i vincoli ed aree soggetti a tutela ambientale, e in particolare:

- Vincolo idrogeologico;
- Rete Natura 2000 (aree SIC/ZSC/ZPS) e Siti di Importanza Regionale (SIR);
- Vincolo paesaggistico.

**CONSIDERATO** che in merito alla programmazione europea, nazionale, regionale, provinciale e comunale, sulla base della documentazione presentata dal Proponente la realizzazione dell'impianto geotermico di Cortolla risulta essere 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. Inoltre gli impianti di produzione di energia geotermica di cui al Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 sono riconosciuti come "infrastrutture energetiche strategiche";
- il **Piano Ambientale Energetico Regionale (PAER)** della Regione Toscana approvato con delibera n. 10 del febbraio 2015, che assorbe i contenuti del Piano di 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 entro il 2020 alla riduzione di almeno il 20% dei gas serra,

all'aumento al 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e all'incremento dell'efficienza energetica;

- il **Programma Regionale di Sviluppo (PRS)** che indica le macrostrategie economiche, sociali, culturali, territoriali e ambientali della Regione Toscana, e che ha tra i suoi obiettivi anche quello di promuovere uno sviluppo sostenibile e rinnovabile;
- il **Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)** approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 37 del 27 marzo 2015 nella sua 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 Montecatini Val di Cecina, interessato dalla realizzazione dell'impianto in progetto, appartiene all'ambito paesaggistico n. 13 "Val di Cecina".

**CONSIDERATO** che a riguardo il Proponente rileva che l'intervento in oggetto è coerente con il PIT: i) dal punto di vista della pianificazione territoriale, data l'importanza attribuita dal Piano alle fonti di energia rinnovabili come elemento di sviluppo e innovazione; ii) dal punto di vista paesaggistico in quanto gli aspetti legati alla tutela e alla valorizzazione di siti di valenza storico-identitaria, ovvero di specifiche peculiarità naturali, non interessano direttamente le aree di progetto, per le quali il proponente evidenzia anche l'assenza di vincoli paesaggistici;

- il **Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)**, riguardo il quale il proponente rileva che in esercizio sono assenti prelievi e scarichi idrici, e che nell'area non vi sono acquiferi sotterranei di soggiacenza tale da poter essere interferiti dai lavori di scavo e dalle altre attività di cantiere. Pertanto se ne conclude che il progetto **non ha alcuna interferenza diretta con essi, né con le acque superficiali**. Per quanto riguarda l'acqua necessaria per la perforazione è previsto il prelievo dal vicino Lago di Scandri, con realizzazione di un acquedotto temporaneo e stoccaggio nelle vasche in progetto. Infine, viene sottolineata anche l'assenza di interferenze con i fluidi geotermici, che saranno reiniettati integralmente nel serbatoio di provenienza senza alcun contatto con i corpi idrici, superficiali o profondi. Per le attività di perforazione viene osservato infine che le stesse saranno realizzate con tecniche ormai consolidate da anni e quindi prive di criticità;
- il **Piano di Assetto Idrogeologico**, che nel caso specifico è quello di entrambe le ex-Autorità di **Bacino Arno e Toscana Costa**, oggi sopresse e sostituite dall'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale**. Dal punto di vista idraulico la morfologia locale e l'assenza di corsi d'acqua significativi rendono i siti di progetto sostanzialmente esenti da fenomeni esondativi, come risulta dalle carte di entrambi i PAI, in cui tali siti ricadono al di fuori delle aree perimetrate a Pericolosità Molto Elevata o Elevata. Dal punto di vista geomorfologico, invece, l'intera area è caratterizzata da un dissesto abbastanza diffuso, sebbene in nessuna delle aree di competenza del PAI ex-Toscana Costa siano presenti situazioni di pericolosità geomorfologica. Viceversa, sul versante a nord, di competenza del PAI ex-Fiume Arno, le installazioni interessano aree a pericolosità media ed elevata in corrispondenza della **postazione di reiniezione**.

**CONSIDERATO** che a tale proposito il Proponente evidenzia che la scelta dei siti ha consentito di massimizzare la distanza da possibili aree di dissesto **in atto o quiescenti**, che pertanto si trovano ad una **distanza minima di 100 m** mentre per l'area della reiniezione sono state eseguite specifiche indagini in sito, documentate nell'allegato *CRT-RS02-V00-Relazione geotecnica*, dalle quali è emersa **l'assenza di evidenze di fenomeni gravitativi in atto**. Il Proponente evidenzia altresì che gli unici segni di dissesto risultano "estremamente superficiali", precisando che i relativi terreni verranno asportati nell'ambito delle operazioni di scavo.

#### **Piani territoriali subordinati**

- il **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTCP)**, che promuove lo sviluppo degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (Obiettivo 13), mantenendo nel contempo

l'obiettivo di garantire agli strumenti della pianificazione la possibilità di definire il livello di idoneità delle aree ai fini localizzativi dei relativi impianti.

A riguardo il Proponente osserva che il sistema di obiettivi ed invarianti è connesso a temi da cui emerge la piena coerenza del progetto, quali: i) il sostegno alle attività produttive che utilizzano risorse locali, in particolare **la geotermia** e il termalismo; ii) l'incremento dello sfruttamento delle FER; iii) **la riduzione degli impatti ambientali delle attività geotermiche** (in particolare, le emissioni in atmosfera). Il proponente osserva altresì che il progetto non pone in contrasto tali obiettivi con quelli della salvaguardia della specificità delle attività agricole e del mantenimento della qualità e diversità del paesaggio rurale;

- **la Pianificazione urbanistica del Comune di Montecatini Val di Cecina**, che si è dotato di Piano Strutturale in data 30/3/2012 e che, per quanto riguarda i temi di interesse del progetto, punta sull'integrazione di due obiettivi: la tutela degli ambiti rurali e lo sviluppo economico del territorio, in linea con le indicazioni del PTCP. Anche in questo caso viene quindi evidenziato dal proponente il **dualismo tra lo sfruttamento della risorsa geotermica e la minimizzazione delle potenziali alterazioni del paesaggio** e della vocazione del territorio, che nel progetto si traducono in un posizionamento delle installazioni che non crea significative interruzioni o discontinuità nel tessuto agricolo e non incide sul mantenimento delle aree boscate.

A riguardo il Proponente sottolinea che in tutta l'area di progetto sono presenti 11 aerogeneratori dell'impianto eolico "La Miniera", per i quali nel PSC è stato creato un Sottosistema ad hoc (V5.3, "Parco eolico"), secondo un modello ritenuto applicabile anche per il progetto "Cortolla", con una incidenza trascurabile sulle attività agricole;

- **Piano Strutturale del Comune di Montecatini Val di Cecina (PSC)**

- Il Piano Strutturale del Comune di Montecatini Val di Cecina è stato adottato con Delibera di Consiglio Comunale n.11 del 26/03/2010 e successivamente approvato in via definitiva in data 30/03/2012.
- Il PSC è uno strumento dichiaratamente finalizzato alle verifiche di coerenza delle scelte di base per il governo del territorio: per quanto riguarda gli aspetti attuativi, quindi, esso rimanda in generale ai successivi atti di governo, quali il regolamento urbanistico (attualmente in fase di definizione), i piani complessi di intervento e i piani attuativi.
- Il PSC costituisce l'implementazione di livello comunale della programmazione territoriale sviluppata a livello regionale tramite il PIT e a livello provinciale tramite il PTC di Pisa: ciò implica che le linee di indirizzo e gli obiettivi rientrano tra quelli già enunciati per tali Piani. Conseguentemente, in questa sezione tali elementi non vengono ulteriormente descritti, privilegiando invece la trattazione, anche al di fuori del presente paragrafo, dei temi specifici che possono avere una ricaduta diretta sul progetto "Cortolla".

**CONSIDERATO** che sulla base dell'analisi del Proponente, condivise dalla Commissione, il progetto in esame risulta coerente con il sistema dei vincoli, come di seguito riepilogato:

- **Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette.** Il Proponente fa presente che nessun sito appartenente alla Rete Natura 2000 interessa l'area del Permesso di Ricerca "Cortolla", essendo i SIC e le ZPS più vicini ubicati a distanze minime di 6 km dagli impianti, e completamente esterni all'area vasta di progetto. Ad analoghe conclusioni si perviene anche per tutti gli altri siti (SIR) della rete ecologica regionale ed anche per le aree di tutela locale.
- **Aree interessate da Vincolo Paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004.** Per quanto riguarda gli immobili e le aree tutelati ai sensi dell'art.136 (dichiarazioni di notevole interesse pubblico) il Proponente rileva che nel territorio comunale di Montecatini Val di Cecina sono presenti quattro aree, di cui soltanto la "Zona della Miniera" è ubicata nelle vicinanze dei siti di progetto, mentre le altre sono ubicate a distanze minime variabili tra 2 e 10 km, e comunque ricadono in contesti paesaggistici distinti da quello interessato

dalle installazioni del progetto Cortolla. Il perimetro della Zona della Miniera è **comunque esterno alle aree di progetto** e l'analisi di intervisibilità sviluppata nella Relazione Paesaggistica conferma l'assenza di interferenze con le viste tutelate dal relativo vincolo.

Per quanto riguarda invece i **vincoli ex art.142**, la categoria di potenziale interesse per il progetto è quella dei "territori coperti da foreste e da boschi", in particolare nell'area di centrale e nella zona del polo di reiniezione. Nella prima è prevista l'effettuazione di espianti limitati (ca. 2.000 mq) della vegetazione limitrofa all'area di impianto, volti a consentire di mantenere la distanza minima di sicurezza (50 metri) prevista dall'art. 29 comma 9 del PTC della Provincia di Pisa al fine di prevenire danni ai boschi derivanti da eventuali incendi, sebbene ritenuti dal proponente di probabilità molto bassa. Per l'area del polo di reiniezione il proponente dichiara che le superfici interessate sono dell'ordine di circa 8.700 mq complessivi ma, dato anche lo stato della vegetazione in tali aree, rimanda la quantificazione degli espianti effettivi **ad una successiva valutazione, congiuntamente con gli Enti**. Ulteriori espianti per circa 1.000 mq sono previsti per i fluidodotti. Per tutti questi espianti il proponente osserva che si tratta di modifiche che non alterano la qualità paesaggistica delle aree boscate e si dichiara comunque disponibile a procedere a proprie spese a rimboschimenti da concordare con gli Enti, indipendentemente dal ricorrere delle condizioni per un rimboschimento compensativo ai sensi dell'art.81 comma 2 della DPGR 48/R del 2003.

- **Vincolo idrogeologico.**

L'area è soggetta al vincolo e sarà quindi oggetto di apposita autorizzazione.

\*\*\*\*\*

## **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **Descrizione del Progetto**

**CONSIDERATO** che il progetto è ubicato all'interno dell'area del Permesso di Ricerca "Cortolla" in accordo con il D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011 e che:

- l'impianto avrà **una potenza elettrica netta di 5 MWe**, ottenuta utilizzando un ciclo binario ORC (Organic Rankine Cycle) e reiniettando totalmente i fluidi estratti nelle stesse formazioni di provenienza, **senza emissioni in atmosfera**;
- la temperatura del fluido geotermico **alla produzione** è prevista pari a **circa 140°C**; la **temperatura di reiniezione** è di **circa 65 °C**.
- il progetto è ubicato nel Comune di Montecatini Val di Cecina, in Provincia di Pisa, in prossimità del Parco Eolico "La Miniera";
- l'area in esame si trova a nord dell'area geotermica tradizionale di Larderello. Per questa zona sono disponibili diversi dati di superficie e di sottosuolo, che hanno consentito di definire un modello concettuale sufficientemente attendibile del serbatoio geotermico;

**CONSIDERATO** che le opere previste in progetto sono:

1. Una **centrale geotermoelettrica** a ciclo binario ORC da 5 MWe netti, in cui, attraverso un sistema composto da due sezioni di scambio, costituita ognuna da un economizzatore o preriscaldatore (PH) e da un evaporatore (E), ed eventualmente una sezione di surriscaldamento del vapore, si trasferisce il calore dal fluido geotermico ad un fluido organico prima di reiniettare integralmente il fluido geotermico stesso nella formazione di provenienza. Il fluido organico, alla temperatura del fluido geotermico, si trasforma in vapore e alimenta una turbina collegata ad un alternatore, all'uscita dalla quale il fluido condensa per raffreddamento tramite un array di ventilatori (condensatore ad aria) ed è rimandato agli scambiatori di calore per essere nuovamente trasformato in vapore ed iniziare un nuovo ciclo. È previsto il **mantenimento in pressione del fluido geotermico** nel circuito

superficiale per impedire che il carbonato di calcio presente nel fluido stesso si depositi all'interno delle tubazioni, ostruendole. Il proponente precisa che la suddetta pressione verrà determinata a valle delle attività di sperimentazione che caratterizzano i progetti pilota (nei documenti agli atti vengono citati valori di 20-25 bar); è inoltre previsto, allo scopo, anche l'utilizzo di inibitori chimici.

2. Un **polo di produzione** (postazione CORTOLLA 1) dove è prevista la perforazione di **3 pozzi di produzione (uno verticale e due deviati)** per l'estrazione del fluido geotermico; la postazione sarà ubicata in vicinanza alla centrale ed avrà le seguenti caratteristiche:
  - profondità verticale dei pozzi pari a **3.000 m**, che nei due pozzi deviati corrisponde ad una lunghezza di 3.614 m, con uno scostamento orizzontale di circa 1.500 m;
  - portata di fluido estratto da ciascun pozzo pari a 249 t/h, per un totale estraibile di 746 t/h di fluido; vista la tipologia del fluido è **previsto l'utilizzo di pompe di sollevamento** per la sua estrazione;
3. Un **polo di reiniezione** (postazione CORTOLLA2) dove è prevista la perforazione di **3 pozzi di reiniezione (uno verticale e due deviati)** del fluido geotermico. La postazione è ubicata circa 1,5 km a ovest dell'impianto ed ha le seguenti caratteristiche:
  - profondità verticale pari a **3000 m**, che nei pozzi deviati corrisponde ad una lunghezza di 3614 m, con uno scostamento orizzontale rispettivamente di circa 600 m e 1500 m;
  - La reiniezione del fluido geotermico è prevista con una **differenza di temperatura di circa 75 °C e senza imporre sovrappressioni**;
4. **Tubazioni** (fluidodotti) di trasporto del fluido geotermico dai pozzi di produzione alla centrale e, in interrato, dalla centrale ai pozzi di reiniezione;
5. **Elettrodotta** in MT di circa 9,8 km di lunghezza, completamente interrato, che collegherà la centrale alla cabina ENEL primaria di Saline di Volterra.

**CONSIDERATO** che la vita prevista dell'impianto è di 30 anni e che al termine della concessione di coltivazione è prevista la dismissione, che consisterà nello smontaggio di tutti i componenti e degli edifici annessi, nella demolizione di tutte le opere in c.a., nella rimozione dei sottofondi, nello stendimento di materiale terroso di spessore adeguato e nella semina di specie erbacee e arbustive autoctone.

#### **Localizzazione dell'impianto, accessibilità e alternativa zero**

**PRESO ATTO** che nel definire la localizzazione delle aree di perforazione il Proponente dichiara che la scelta è stata determinata anzitutto da valutazioni di natura geologica/geotermica, volte a massimizzare l'utilizzo efficiente della risorsa e nel contempo a ridurre al minimo o annullare eventuali conseguenze delle interferenze con gli strati profondi del sottosuolo, nonché con i caratteri ambientali e geomorfologici delle aree interessate. In particolare, il Proponente dichiara che la scelta ha tenuto conto delle caratteristiche del serbatoio geologico, ritenute qualitativamente "migliori" in prossimità del vertice NW dell'area del Permesso di Ricerca, mentre per la reiniezione è stata considerata l'esigenza di evitare cali di portata a lungo termine e un raffreddamento eccessivo del serbatoio. L'ubicazione e la deviazione dei pozzi è stata quindi scelta per **mantenere una distanza minima reciproca di circa 1.500 m a fondo pozzo**, oltre che per rispettare il vincolo amministrativo dettato dal D.P.R. 395/1991, che impedisce la perforazione entro una fascia di 500 metri dal confine dell'area del Permesso di Ricerca, per non interferire con le concessioni vicine.

**CONSIDERATO** che per quanto riguarda l'ubicazione in superficie delle altre parti del progetto (centrale e condotte) le scelte sono state mirate, come indicato dal Proponente, a preservare i caratteri territoriali dei luoghi interessati e a garantire il minimo impatto nel rispetto del regime vincolistico esistente. In particolare il Proponente rileva che l'area è caratterizzata da un rischio di dissesto che, pur in genere medio, raggiunge in diversi punti livelli anche elevati, e che pertanto il layout progettuale è stato dichiaratamente sviluppato

evitando le aree classificate a rischio di frana, con l'unica eccezione del sito di reiniezione. Qui, peraltro, il proponente ha condotto indagini penetrometriche, sismiche e HVSR che, oltre a consentire una migliore caratterizzazione stratigrafica, **non hanno mostrato alcun segno di mobilitazione**, dato anche che nei profili tomografici a rifrazione in onde P **non sono emerse superfici ben definite di scivolamento né in profondità, né nei primi metri di copertura**. La leggera anomalia morfologica cartografata, probabilmente alla base della classificazione come "frana quiescente", è stata giudicata dal Proponente come possibile rimobilizzazione lungo il versante della coltre detritica superficiale (1-2 metri), di cui è comunque **prevista la rimozione** in fase di realizzazione.

**CONSIDERATO** che dalle indagini condotte dal Proponente nei siti di intervento fino a profondità di circa 35-40 metri **non risultano criticità in ordine agli aspetti geomorfologici** e che anche le verifiche di stabilità condotte di conseguenza nei medesimi siti evidenziano che la realizzazione delle opere **non apporterà effetti diretti sulla stabilità dei versanti**, con fattori di sicurezza in tutti i casi ampiamente >1, come da Tabella che segue, così come riportata nel documento *CRT-IN01-V00* e a sua volta derivata dallo studio di cui al documento *CRT-RS02-V00*.

Opera	F <sub>min</sub>
<b>Polo di produzione</b>	
Verifica ante operam	3.9164
Verifica statica post operam	1.5345
Verifica dinamica post operam	2.4216
<b>Polo di reiniezione</b>	
Verifica ante operam	2.5433
Verifica statica post operam	1.6796
Verifica dinamica post operam	1.1803
<b>Centrale geotermoelettrica</b>	
Verifica ante operam	2.4912
Verifica statica post operam	1.7717
Verifica dinamica post operam	1.6713

**PRESO ATTO** che il Proponente precisa che uno dei principali criteri di localizzazione ha riguardato **la tutela del paesaggio collinare**, che costituisce un elemento di rilievo della pianificazione territoriale regionale e locale, e che ulteriori criteri di localizzazione delle installazioni sono stati i seguenti:

- massimizzare la distanza da zone abitate e da aree protette e, in generale, di pregio;
- limitare al minimo il numero di potenziali ricettori interessati dagli impatti legati alle emissioni sonore e alle conseguenze di eventi incidentali (sebbene dichiarati del tutto remoti dal proponente);
- limitare il più possibile la lunghezza delle pipeline per motivi legati alle interferenze con il territorio e alla minimizzazione di eventuali cali di temperatura dei fluidi in uscita dai pozzi;
- minimizzare gli scavi e tutto quanto comporta una possibile alterazione morfologica dei siti;
- mantenere la minima distanza tra pozzi di produzione e centrale, per consentire una logistica ottimizzata, sia in esercizio che ai fini delle prove di produzione;
- ottimizzare l'accessibilità in fase di cantiere e di esercizio, minimizzando la realizzazione di nuova viabilità.

**PRESO ATTO** che sulla base di questi criteri le installazioni sono previste in zone classificate dal PSC come "Zona con prevalente funzione agricola"; in particolare le localizzazioni sono le seguenti:

- l'impianto ORC e il polo di produzione CORTOLLA 1 si trovano circa 1,15 km a ovest dell'abitato di Montecatini Val di Cecina;

- il polo di reiniezione CORTOLLA 2 si trova circa 2,5 km in direzione ovest dal centro abitato di Montecatini Val di Cecina.

**CONSIDERATO** che per quanto concerne la **viabilità** l'area dell'impianto e del polo di produzione CORTOLLA 1 sono raggiungibili **tramite la viabilità esistente** percorrendo la strada Comunale di Miemo in direzione ovest (provenendo dall'abitato di Montecatini Val di Cecina). L'area della centrale e dei pozzi di produzione CORTOLLA 1 è ubicata in prossimità del Podere di Barbiano, a distanza di circa 300 m dalla strada Comunale di Miemo. Il sito è raggiungibile con un tratto di strada privata non asfaltata, che sarà oggetto di risistemazione. Il polo di reiniezione CORTOLLA 2 è raggiungibile dalla medesima strada Comunale di Miemo in direzione ovest provenendo da Montecatini Val di Cecina. Gli unici interventi previsti, oltre alle risistemazioni suddette, sono:

- la realizzazione di un tratto di nuova strada della lunghezza di 126 metri e larghezza di 5 m per collegare l'attuale strada bianca con la postazione di lavoro;
- la realizzazione di due nuovi tratti di strada che collegano l'attuale viabilità con la postazione di produzione;
- la realizzazione di un nuovo tratto di strada per raggiungere la postazione di reiniezione, per una lunghezza di 160 m;

**PRESO ATTO** che dal PTC di Pisa risulta che le aree occupate dalle installazioni di progetto hanno la seguente classificazione:

- l'Area pozzi CORTOLLA 1 ricade interamente in area classificata "Seminativi in aree non irrigue" (CLC 2006) e "Pascolo" dal PTC. L'area è attigua al Podere Barbiano e il proponente afferma di avere accertato che l'uso effettivo risulta essere quello indicato dal Corine;
- l'Area pozzi CORTOLLA 2 è classificata in "Aree a pascolo naturale e praterie". Analoga classificazione viene indicata anche dal PTC, con eccezione di una piccola area a nord, occupata da vegetazione sparsa a margine della fascia boscata adiacente;
- la condotta tra la Centrale e l'Area pozzi CORTOLLA 1 attraversa aree classificate come "Seminativi in aree non irrigue" e "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali" (CLC), mentre il PTC classifica l'intera area come "Pascolo";
- la condotta tra la Centrale e l'Area pozzi CORTOLLA 2 attraversa diverse tipologie di aree. L'intera zona è invece classificata dal PTC "Pascolo" o "Bosco", che il proponente valuta in parte non corrette in base allo stato dei luoghi riscontrato.

#### Alternativa zero

**CONSIDERATO** che, in merito all'**alternativa zero**, il Proponente osserva che rispetto all'ipotesi del "non fare", mantenendo la situazione pre-esistente, l'intervento è stato valutato in un contesto più ampio, basandosi sui seguenti elementi:

- il progetto dà attuazione all'indirizzo ormai consolidato dello sviluppo economico sostenibile, attraverso lo sfruttamento di FER;
- la geotermia a media entalpia e il ciclo chiuso binario rappresentano un fondamentale salto in avanti, anche tecnologico, data l'assenza di qualunque emissione in atmosfera, ed anche l'effettivo carattere di rinnovabilità;
- la media entalpia azzerava anche le emissioni "convenzionali", che in diversi altri impianti alimentati a FER sono invece presenti;
- la geotermia è una delle poche fonti energetiche di cui l'Italia dispone, e la cui potenzialità può rappresentare un punto di riferimento significativo nella produzione di energia da FER;

- la produzione da fonte geotermica, contrariamente a molte delle più diffuse applicazioni energetiche da FER, è caratterizzata da una continuità produttiva quasi assoluta, il che la rende tra l'altro idonea ad essere inserita nella rete nazionale come energia "di base";
- la resa energetica per unità di superficie occupata è significativamente più elevata di quella associata al fotovoltaico o allo stesso eolico, mentre rispetto alle biomasse prevale l'assenza di emissioni e di materie prime da portare nel sito, con conseguente assenza di impatti dovuti al traffico veicolare e alle attività connesse alla produzione/raccolta di tali materie prime;
- la diversa e più diffusa ubicazione delle fonti geotermiche a media entalpia consente di ipotizzare uno sviluppo non più concentrato in poche aree e riservato a pochissimi operatori, ma un allargamento ad ambiti territoriali molto più vasti, con importanti effetti volano sia di tipo economico che in termini di benefici ambientali.

**CONSIDERATO e VALUTATO** quanto riportato dal proponente circa la localizzazione dell'impianto si ritengono condivisibili e sostanzialmente applicati i criteri di scelta dei siti di progetto e la scelta di realizzare le tubazioni in interrato.

### **DESCRIZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO**

#### **Modello geologico-strutturale**

**CONSIDERATO** che:

- la fattibilità del progetto è basata, come dichiarato dal Proponente, sulla presenza nell'area indicata, già accertata attraverso indagini, dati pregressi ed elementi bibliografici, di risorse geotermiche qualitativamente idonee ad uno sfruttamento energetico di interesse economico, trovandosi l'area in esame al margine est dell'**area geotermica tradizionale di Larderello-Travale**;
- per quanto sopra la realizzazione del modello geologico-strutturale è stata effettuata dal proponente attraverso l'analisi e l'integrazione di dati geologici, geofisici, geochimici e di pozzo presenti per l'area vasta, a loro volta integrati con rilievi geologici di campagna, e la relativa analisi è riportata nella Relazione Geologico-Mineraria *CRT-RS01-V00*, nel Modello Geologico e Numerico *CRT-RP01-A16-V00* e nel documento di chiarimenti sulle integrazioni *CRT-IN02-V00*;

**CONSIDERATO** che, in particolare, i dati utilizzati sono stati i seguenti:

Dati Bibliografici:

Cartografia Geologica:

- Carta Geologica CARG 1:50.000, Foglio Volterra e Foglio Pomarance;
- n.2 Sezioni geologiche CARG, Foglio Volterra e Foglio Pomarance;
- Carta Geologica CARG 1:10.000;
- Carta Geologica 1:100.000 del Servizio Geologico Italiano, Foglio 112;
- Carta Geologica 1:25.000 del CNR;
- Studio Geologico, Idrogeologico e Strutturale dei Giacimenti di Salgemma della Media Val di Cecina del CNR;
- Carta Geologica 1:10.000 del PS del Comune di Montecatini Val di Cecina;
- Schema delle unità stratigrafiche e strutturali all'interno della Carta geologica della Toscana dell'Università di Siena (2004) in scala 1:250.000.

Dati di pozzo:

- Banca Dati Nazionale Geotermica (Pozzi Orciatico 2, Orciatico 3, Villa delle Monache);
- Progetto VIDEPI (Pozzo Lajatico 1);
- Pozzo Montecatini 1 da Bibliografia (Bertini et al., 2000; Bellani e Gherardi, 2013);
- Geofisici (Sismica Videpi, Gravimetria SGI e Orciatico, Carta Magnetica Videpi, Carta Magnetica Nazionale)
- Profilo Sismico PI-383-87V derivato dal Progetto VIDEPI;
- 4 Profili Sismici da Bibliografia (Mariani e Prato, 1988; Pascucci et al., 1999; Pascucci et al., 2001; Brogi e Liotta, 2008);
- Cartografie della profondità dell'orizzonte K (Romagnoli et alii, 2010; Batini et alii, 2003);
- Carta Magnetometrica AGIP derivata dal Progetto VIDEPI;
- Carta Magnetometrica d'Italia;
- Carta Gravimetrica d'Italia ISPRA, ENI OGS;

Dati di Gradiente da bibliografia (Baldi 94, Bellani e Gherardi, 2013) con pozzetti e carte tematiche derivate (gradiente e flusso di calore);

Dati Geochimici derivati da bibliografia (Minissale 1997 e 2004)

Carte tematiche derivate dalla Banca Nazionale Dati Geotermici (BNDG) relative alla profondità del tetto del serbatoio, Temperature al tetto del serbatoio, a 1000m, 2000m e 3000m di profondità, Flusso di Calore. Queste cartografie derivano, sulla base di quanto dichiarato dal proponente, dall'interpretazione di numerosi dati geologici, geofisici e di pozzo, anche non pubblici, e pertanto viene affermato che essi contengono molte informazioni aggiuntive;

Dati di campagna:

- Rilievo Gravimetrico di dettaglio;
- Rilevamento Geologico-Strutturale.

**PRESO ATTO** che sulla base di questi dati il proponente ha ricostruito un **modello geologico** caratterizzato da uno spessore del serbatoio geotermico che si prevede fino ad oltre 1500 m.

**CONSIDERATO** che:

- le ubicazioni proposte risultano posizionate nell'alto strutturale di Montecatini Val di Cecina, in cui il top del serbatoio geotermico **si colloca ad una profondità di circa 1400 m**, con una temperatura attesa di circa 140 °C, che aumenta con la profondità;
- su tutta l'area di interesse è presente inoltre una buona copertura impermeabile, costituita dalle unità liguridi s.l. e dai depositi neogenici con spessori di circa 1400 m. L'orientazione delle strutture mostra **una continuità del serbatoio muovendosi verso NW** come risulta dalla gravimetria di dettaglio e dai pozzi Orciatico 2 e 3 e Montecatini 1;
- quanto sopra consente una reiniezione dei fluidi nelle stesse formazioni di provenienza, come previsto nella definizione di progetto pilota e come necessario per la sostenibilità nel tempo della risorsa;

**PRESO ATTO** che le composizioni chimiche attese per il fluido geotermico, il quale è in fase liquida e che alla sommità del serbatoio ha una pressione di 65 bar, sono state estrapolate dal Proponente dalle analisi disponibili sui fluidi idrotermali captati in alcuni pozzi geotermici dell'area e che tali composizioni hanno una TDS di circa 3000-3200 mg/l ed un pH=6,4-6,9, con acque dominate dall'anione solfato con quantità

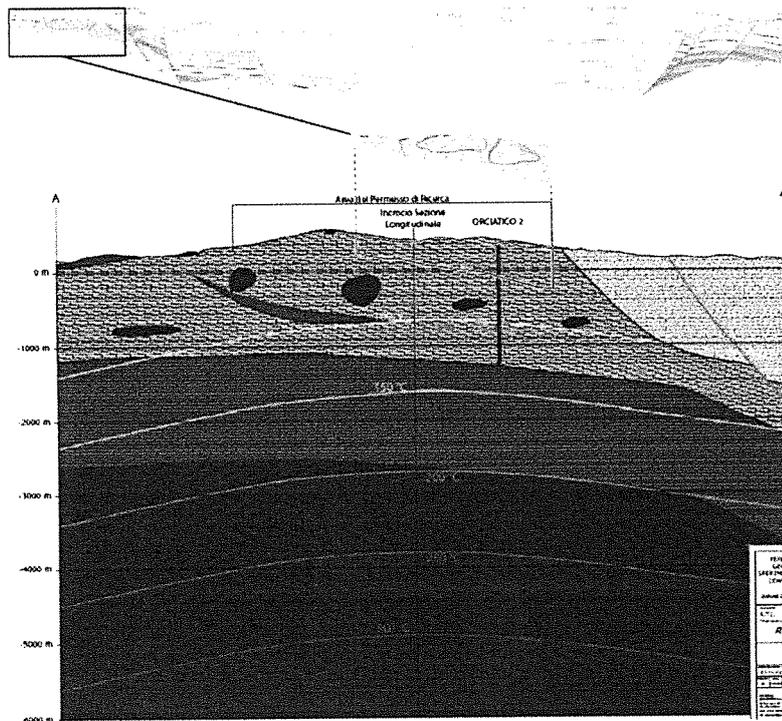
importanti di anione bicarbonato e dai cationi calcio e magnesio con quantità significative in sodio e stronzio. Più in dettaglio, le sostanze attese nel fluido sono le seguenti:

*Analisi chimiche rappresentative dei fluidi attesi*

Campione	pH	TDS (mg/l)	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Li <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	SiO <sub>2</sub>	B	CO <sub>2</sub> wt.‰
1	6.63	3046	23.5	3.9	601	168	16.3	0.03	0.03	439	28.2	1739	2.03	105	0.1	3.0
2	6.80	3093	22.8	3.5	608	172	19.5	0.03	0.11	537	26.8	1677	1.97	115	0.1	3.0
3	6.38	3390	26.6	2.8	700	138	11.9	0.04	0.10	854	47.1	1592	2.00	106	0.1	3.0

*Analisi chimiche rappresentative dei fluidi attesi.*

**CONSIDERATO E VALUTATO** che tutti questi elementi sono stati ritenuti indicativi dell'esistenza, nell'area di interesse, di un campo geotermico di caratteristiche idonee ad uno sfruttamento della risorsa su un periodo di conveniente durata e che gli stessi costituiscono una base conoscitiva adeguata ai fini della



costruzione del modello geologico-strutturale descritto in questa sezione del parere. Tutto questo, in particolare, tenuto conto della sua successiva applicazione, attraverso ulteriori passaggi e strumenti di simulazione, come base del modello numerico utilizzato per le valutazioni relative ai possibili fenomeni indotti nel sottosuolo dalla realizzazione del progetto, e in particolare alla **sismicità indotta/innescata** e alla **subsidenza**.

**VISTA E CONSIDERATA** la Sezione geologica ortogonale del campo geotermico in cui sono riportate le temperature attese (in alto la corrispondenza con la sezione della carta CARG) di fianco riportata:

**Modellizzazione numerica del serbatoio geotermico**

**PRESO ATTO** che successivamente al modello geologico-strutturale il Proponente ha realizzato il **modello numerico del serbatoio** e che tale modellizzazione è stata realizzata utilizzando il codice di calcolo TOUGH2, che permette il calcolo degli scambi di massa e di calore dovuti al flusso tridimensionale multifase (gas e liquidi) di varie specie chimiche all'interno di un mezzo poroso di volume noto **con permeabilità assegnata**, assumendo l'equilibrio locale tra fluidi e matrice rocciosa.

La modellazione è stata finalizzata allo studio dei fluidi profondi (andamenti di temperatura, pressione, ecc.) in condizioni attuali (**Modello Statico o Stazionario**) e in condizioni di progetto (**Modello, o Stato, Perturbato**), allo scopo, essenzialmente, di determinare i parametri necessari per la valutazione degli effetti del progetto **in termini di subsidenza e microsismicità indotta**, come più sotto valutati.

**CONSIDERATO** che, in generale, il modello numerico è stato strutturato avvalendosi dei seguenti elementi:

- **caratteristiche geologiche** del dominio di interesse, cioè l'ubicazione delle diverse formazioni e i valori dei parametri fisici delle entità che ne fanno parte;
- definizione **geometrica** del dominio, a cui si aggiunge il livello di discretizzazione dei volumi interessati (**volume delle celle di calcolo**); entrambi questi elementi dipendono a loro volta dalle caratteristiche geologiche sopra citate e dagli obiettivi della simulazione;
- **condizioni al contorno**, cioè in questo caso la temperatura, la pressione e la localizzazione della "forzante termica" profonda (cd. "piastra scaldante") e la temperatura e pressione in superficie; in aggiunta, **ai fini del solo calcolo dello Stato Stazionario** (v. successivamente), è stato considerato il vincolo costituito dalle temperature effettivamente misurate nei pozzi di riferimento interni al dominio di calcolo (in questo caso, Montecatini 1);
- **eventuali input relativi agli aspetti oggetto di studio**, che nel caso del Modello Stazionario non sono stati descritti, mentre per il Modello Perturbato si sono considerate appunto **le perturbazioni indotte dal progetto**, e cioè i pozzi di produzione e reiniezione.

**CONSIDERATO** che la valutazione dello stato Stazionario e di quello Perturbato è stata sviluppata sulla base, come evidenziato dal Proponente, della prassi in uso per i progetti geotermici di questa tipologia, e cioè con i seguenti due step:

- 1) **Ricostruzione dello stato attuale ("stazionario")**: in questo caso la finalità è determinare i parametri del serbatoio che, in presenza di un "input termico" profondo (la cd. "piastra scaldante"), hanno dato progressivamente luogo, **lungo un arco di tempo lunghissimo**, all'attuale campo di fluidi, **assunto in equilibrio** e con temperature e pressioni coincidenti con quelle misurate in alcuni punti noti (tipicamente, pozzi).

Nello specifico, il proponente ha stimato i parametri caratteristici del sottosuolo (**permeabilità, densità, porosità**) a partire da un set di valori iniziali di tali dati derivati da quelli disponibili e dalle condizioni al contorno desunte dai dati locali (soprattutto, temperature profonde in corrispondenza dei pozzi di riferimento), avvalendosi anche del Modello geologico sopra descritto. Il procedimento modellistico, che ha consentito di stimare anche **temperature e pressioni attuali** al fondo dei futuri pozzi di progetto, consiste nella reiterazione di opportuni "run" del modello, simulando ogni volta un periodo di durata tale da consentire, a partire dai dati sopra citati, **il raggiungimento dello stato di equilibrio attuale** (stazionario, appunto).

In particolare, il Proponente precisa che ad ogni iterazione le temperature calcolate dal modello in corrispondenza dei pozzi di riferimento sono state confrontate con quelle effettivamente misurate e, in caso di discrepanza, i parametri sono stati "corretti" (secondo criteri a loro volta di tipo fisico e geologico) per il "run" successivo, e così via, fino a convergere sulla situazione attuale. **I parametri stimati in questo modo sono stati infine usati come set definitivo da associare al modello come rappresentativi delle caratteristiche fisiche del dominio.**

Nel caso del progetto Cortolla il processo sopra descritto è stato implementato con i seguenti parametri:

**Durata del periodo simulato**: 100 milioni di anni (applicato a ciascun "run"). A questo riguardo si ritiene che la lunghezza di tale periodo sia eccessiva, tenuto conto che la scala temporale dei fenomeni evolutivi che hanno dato luogo alla situazione attuale è da considerarsi dell'ordine delle centinaia di migliaia di anni o di poco più elevata, come del resto risulta anche da altri studi analoghi sottoposti a VIA. Peraltro, trattandosi di procedimenti numerici che tendono a convergere su una soluzione, questa, una volta raggiunta, **non si modifica più**. In aggiunta, data la presenza del criterio di arresto sopra descritto, si ritiene che il limite dei

100 milioni di anni non sia mai stato raggiunto nelle simulazioni e dunque si può ritenere comunque accettabile, anche se apparentemente ridondante.

**Condizioni al contorno di pressione e temperatura:**

Parametro	Valore
Temperatura in superficie	15 °C
Temperatura della piastra scaldante	300 °C
Pressione in superficie	1 bar

In questo caso il Proponente precisa che il dato di temperatura relativo alla piastra scaldante è stato derivato dai dati dell'orizzonte K, che, come affermato dal Proponente stesso, è un orizzonte caratteristico delle aree geotermiche in esame, **le cui caratteristiche sono ben definite e conosciute;**

**Parametri fisici delle formazioni e loro valori:**

Unità	Permeabilità k	Porosità	Densità	Calore specifico
	m <sup>2</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>	J/kg°C
Unità di copertura	5*E <sup>-18</sup>	10	2400	1000
Anidriti di Burano	5*E <sup>-14</sup>	2	2600	1000
Basamento metamorfico	5*E <sup>-17</sup>	1.5	2650	1000

- **dimensioni del dominio di calcolo:** 8 x 8 x 6 km, stabilite tenendo conto, secondo quanto indicato dal Proponente, dell'esigenza di contenere i dati di superficie e profondi prossimi all'area di progetto e, contemporaneamente, da essere abbastanza ampie da eliminare gli effetti di bordo della simulazione. La profondità è stata invece fissata dal Proponente, come in altri studi analoghi, al doppio della profondità massima dei pozzi;
  - **ubicazione delle formazioni profonde:** posizionate come da modello geologico (si tratta comunque, in generale, di 4 strati successivi, delimitati da superfici derivate dall'analisi dei dati a disposizione, i cui spessori sono variabili di conseguenza);
  - **volume delle celle:** variabile in funzione del dettaglio richiesto. In particolare il proponente ha utilizzato un modello a "slice", in cui ogni "fetta" ha uno spessore di 57,8 metri, mentre per la base sono stati utilizzati i poligoni di Voronoi, in quanto in grado di descrivere meglio geometrie complesse realizzando celle di forme irregolari e superficie sempre diversa in base alle esigenze. Ciò ha consentito di ridurre e infittire le celle in vicinanza dei pozzi di progetto e avere invece aree più grandi verso i bordi del modello, per limitare effetti indesiderati (effetti di bordo). Le celle minime, in prossimità dei pozzi, hanno un lato equivalente di **162 m** e quindi il loro volume è di **circa 4,25 milioni di m<sup>3</sup>**.
- 2) **Costruzione del Modello Perturbato:** in questa seconda fase il modello stazionario costruito in precedenza viene utilizzato **per applicarvi le perturbazioni indotte dal progetto** in termini di temperature e pressioni. Per far questo è necessario che le condizioni del modello siano coerenti con quelle attuali ed è questo il motivo per il quale si rende necessaria la prima fase di calcolo dei parametri

del Modello Stazionario. Questi, infatti, **costituiscono la base per la simulazione successiva**, cioè proprio quella dello scenario che si determina a seguito della perforazione e dell'esercizio dei pozzi di progetto. Per tale seconda simulazione (stato cd. "Perturbato") sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- durata del periodo simulato: **30 anni** (durata dello sfruttamento del campo geotermico);
- caratteristiche dei pozzi: sono quelle descritte nella successiva parte di valutazione del progetto;
- condizioni al contorno di pressione e temperatura: sono necessariamente le stesse del Modello Stazionario;
- parametri fisici delle formazioni: sono quelli risultanti dal Modello Stazionario;
- geometrie: sono le stesse del Modello Stazionario.

**CONSIDERATO** che, applicando il procedimento descritto il Proponente ha ottenuto, dalla simulazione del Modello Perturbato, i seguenti risultati:

**1. nei pozzi produttivi**, dopo 30 anni di coltivazione:

- incremento di temperatura alla base dei pozzi di emungimento: all'incirca zero;
- sottopressione massima a fondo pozzo: -1,1 bar;
- volume interessato da una sottopressione inferiore a -1 bar:  $1,9 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ;

**2. nei pozzi di reiniezione** dopo 30 anni di coltivazione:

- diminuzione massima di temperatura nelle celle direttamente interessate dal profilo dei pozzi di reiniezione: circa 25°C;
- sovrappressione massima a fondo pozzo: 1,2 bar;
- volume interessato da una sovrappressione superiore a 1 bar:  $9,0 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ;

**PRESO ATTO** in conclusione che le simulazioni condotte sul modello numerico danno luogo a risultati **caratterizzati da perturbazioni modeste del quadro attuale di pressione e temperatura** a parte la riduzione alla reiniezione, che peraltro, sulla base di quanto affermato dal Proponente, si riporta al medesimo valore del serbatoio entro breve distanza dal fondo pozzo;

**PRESO ATTO** altresì che dalle simulazioni emerge un andamento delle linee di flusso, tra le zone di reiniezione e di produzione, ortogonali ad un piano verticale intermedio tra le due zone, che determina una movimentazione totale di fluido **pari a circa il 90% del totale iniettato** (circa 189 l/s, contro i 210 l/s di progetto);

**CONSIDERATO** che, in relazione ad alcune richieste della Commissione, il proponente ha ripetuto le suddette simulazioni applicando una discretizzazione più spinta delle celle, con volume pari a 57.800 mc e quindi **oltre 70 volte più piccole**, ottenendo peraltro risultati **quasi del tutto sovrapponibili a quelli ottenuti con celle di maggiore dimensione**;

**VALUTATO** che i risultati sopra riportati appaiono, sulla base di quanto fornito dal Proponente, in linea con le caratteristiche necessarie per uno sfruttamento della risorsa su un adeguato periodo di tempo **in termini di rinnovabilità della stessa e di ridotte perturbazioni dei parametri di equilibrio del sottosuolo**. Inoltre, tenuto anche conto delle simulazioni effettuate con due diverse dimensioni delle celle, è plausibile ritenere che **i risultati forniti siano stabili e descrittivi del modello con sufficiente affidabilità**, nei limiti delle approssimazioni fatte per la sua definizione.

## PERFORAZIONE DEI POZZI

**CONSIDERATO** che il Proponente nella relazione generale (CRT-RP01-V01) descrive le operazioni di scavo dei pozzi che avverrà secondo le seguenti modalità:

- la perforazione sarà realizzata con sistemi a rotazione utilizzando scalpelli di varia forma a seconda del tipo di roccia da perforare, tali scalpelli sono costituiti da tre rulli dentati di elevata resistenza che ruotando frantumano la roccia, ovvero da una matrice compatta munita di inserti in carburo di tungsteno o diamante artificiale che esercitano sulla roccia un'azione abrasiva;
- durante l'azione dello scalpello saranno prodotti detriti di roccia (*cuttings*) che saranno estratti dal foro col fluido di perforazione (*fango*), che circola in maniera diretta all'interno delle aste cave (quando scende) e tra le aste e le pareti del pozzo (quando risale);
- com'è noto il fango ha inoltre altre importanti funzioni quali raffreddare lo scalpello, sostenere le pareti del foro da eventuali crolli e soprattutto creare, grazie al suo peso, una contropressione verso gli strati geologici attraversati; le proprietà colloidali necessarie per mantenere in sospensione i detriti e per costituire un pannello di rivestimento sulle pareti del pozzo al fine di evitare filtrazioni o perdite di fluido in formazione vengono fornite da speciali argille (*bentonite*) e vengono esaltate da particolari additivi quali, ad esempio, il solfato di bario;
- una volta tornato in superficie il fango viene setacciato attraverso vagli vibranti (*vibrotagli*), eventualmente degassato e rimesso in circolazione nel pozzo mentre i detriti di roccia vengono esaminati (*mud logging*) per verificare l'intervallo roccioso che si sta perforando;
- per la perforazione dei pozzi saranno prodotti **655 m<sup>3</sup> di fango bentonitico per ciascun pozzo**;
- completate le fasi di perforazione si procederà alla realizzazione di una serie di indagini (*log*), effettuate calando in pozzo apposite sonde;
- al termine delle indagini il tratto di pozzo appena perforato potrà essere intubato calando diverse sezioni di tubi d'acciaio (*casing*) come rivestimento del foro; successivamente i tubi saranno cementati alla roccia per isolare i diversi livelli;
- l'ingresso nel tratto a foro scoperto, nel serbatoio geotermico, è previsto ad una profondità di **1.550 metri**;
- per quanto riguarda il **consumo d'acqua** si fa riferimento a due fasi distinte: in una prima fase vengono preparati i fanghi che verranno utilizzati durante tutta la perforazione (circa 322,7 m<sup>3</sup>) e l'acqua verrà di volta in volta estratta dai fanghi esausti per poi essere riutilizzata per il confezionamento di nuovi fanghi; in una seconda fase, durante le "perdite di circolazione", sarà necessario utilizzare anche ulteriore acqua (60 m<sup>3</sup>/h per un periodo fino a circa 53 ore).

I **tempi** previsti dal cronoprogramma per la realizzazione di ciascun pozzo sono:

- 58 giorni per la perforazione di ciascun pozzo verticale;
- 68 giorni per la perforazione di ciascun pozzo deviato.

**CONSIDERATO** che:

- al termine della perforazione di ciascun pozzo il Proponente prevede di caratterizzare con accuratezza non soltanto il fluido geotermico presente nella riserva, ma anche il serbatoio geotermico nel suo complesso, in termini di portata, temperatura e pressione;
- saranno eseguite le **prove di produzione** che a tal fine saranno di tre tipi:
  1. **prove di iniettività**, per le quali sarà applicata la seguente procedura:

- estrazione delle aste di perforazione, mantenendo la portata del fluido di perforazione;
  - discesa di una sonda per l'individuazione delle zone assorbenti;
  - realizzazione di una prova a gradini di circa 8 ore, durante la quale viene gradualmente diminuita la portata del fluido immesso e viene calcolato il rapporto tra la portata e la differenza nel livello in falda, in modo da calcolare la portata ottimale di esercizio;
- 2. prove di produzione di breve durata**, della durata massima di poche ore, con un iniziale e graduale degasaggio del pozzo, che successivamente viene portato a pressione atmosferica e lasciato in posizione di apertura; il fluido viene poi convogliato verso un impianto mobile per le prove di produzione vere e proprie, attraverso il quale avverrà la caratterizzazione fisica e chimica del fluido estratto; per questa fase il Proponente osserva che, data la brevissima durata della prova, non è da ritenersi apprezzabile la possibilità di fenomeni di subsidenza;
- 3. prove di produzione di lunga durata** (alcuni mesi); in condizioni di produzione prolungata il fluido prelevato da un pozzo di produzione viene reiniettato in un altro pozzo della stessa piazzola, indipendentemente dalla loro configurazione finale; al termine di questa fase saranno definite con esattezza le caratteristiche quantitative e qualitative delle risorse geotermiche esistenti, consentendo quindi la progettazione e l'ottimizzazione della centrale, mentre la conoscenza accurata della composizione chimica e del contenuto in gas incondensabili del fluido geotermico consentirà di ottimizzare il sistema di produzione.

**CONSIDERATO** che, sulla base di quanto sopra, il programma dei lavori appare adeguato a consentire la verificare preventiva della produttività e iniettività del serbatoioio.

**PRESO ATTO** che:

- per le prove di produzione di lunga durata è previsto l'utilizzo di un impianto mobile sperimentale costituito da un ciclone in cui sarà convogliata la fase liquida del fluido geotermico per separarla dalla fase vapore e in cui la tubazione che convoglia il fluido al ciclone permetterà, tramite una misura di pressione ed una di temperatura, di risalire alla portata globale effluente nella tubazione; nella zona di connessione tra le due tubazioni è previsto inoltre un sistema di smorzatori per attenuare i carichi e le vibrazioni dovuti alle turbolenze;
- la misura della portata d'acqua verrà realizzata mediante un semplice stramazzo nella vasca all'uscita del ciclone, dove sarà presente anche un bruciatore, in modo da ossidare i composti pericolosi (ad esempio H<sub>2</sub>S).

**CONSIDERATO** che il Proponente, pur descrivendo l'impianto mobile, precisa che, trattandosi di impianto sperimentale, sarà necessario un suo studio specifico, in particolare per quanto riguarda il ciclone, per il quale saranno utilizzate tecniche di fluidodinamica computazionale dei flussi bi-fase, anche allo scopo di assicurarne la trasportabilità e che anche il sistema per misurare il rapporto gas/vapore e prelevare i campioni da analizzare in laboratorio dovrà essere progettato ad hoc.

**CONSIDERATO** che attraverso tale impianto sarà possibile effettuare ed archiviare le seguenti misure:

- pressione alla boccapozzo;
- pressione all'uscita del tubo di James;
- pressione in un punto intermedio tra la boccapozzo e l'uscita del tubo di James (al solo scopo di monitorare l'andamento delle pressioni);
- temperatura all'uscita del tubo di James;
- portata a monte e a valle del ciclone;

- profondità del battente d'acqua in funzione delle sue variazioni nel corso della prova.

Oltre a queste variabili verranno tenuti sotto controllo i valori di pressione e temperatura nelle zone delle pompe di produzione e reiniezione, nonché pH, Eh, temperatura, conducibilità al punto di prelievo della linea di produzione relativamente alle caratteristiche dei fluidi ed alla composizione dei gas.

**CONSIDERATO** che :

- l'impianto sarà dotato di strumentazione di sicurezza con allarmi per gas nocivi (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S), anche per i tecnici specializzati che opereranno su di essa;
- le prove di lunga durata e i parametri misurati nel corso delle prove verranno monitorati in remoto, con acquisizione dati, trattamento e invio attraverso una rete dedicata;
- questi parametri saranno immediatamente correlati con i dati provenienti dalla rete di monitoraggio sismico al fine di verificare eventuali relazioni tra microtremiti e reiniezione.

**CONSIDERATO e VALUTATO** che durante la fase delle prove solo quelle di lunga durata potranno costituire fattore di impatto e che l'impianto mobile previsto per la loro effettuazione appare provvisto di tutte le necessarie dotazioni; tuttavia, trattandosi di impianto sperimentale, il Proponente stesso ritiene necessario che si deva procedere ad uno specifico monitoraggio durante il suo esercizio, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di H<sub>2</sub>S.

**PRESO ATTO** che al termine della caratterizzazione è previsto di operare come segue:

- **in caso di esito positivo:** i pozzi saranno completati al fine di predisporre l'uso, in condizioni di sicurezza; la zona produttiva sarà separata dalle formazioni superiori per mezzo di colonne cementate poste durante la perforazione; la testa pozzo rimarrà installata e completata con la croce di produzione, alla quale si collegheranno le linee che trasportano il fluido geotermico dai pozzi all'impianto e viceversa;
- **in caso di esito negativo:** si procederà alla **chiusura mineraria**, anzitutto ripristinando le condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del foro. Gli elementi utilizzati per la chiusura mineraria del pozzo saranno i seguenti:
  1. tappi di cemento: tappi di malta cementizia che vengono inseriti nel pozzo per chiudere i diversi tratti del foro;
  2. squeeze: iniezione di malta cementizia in pressione verso le formazioni tramite appositi "cement retainer" con lo scopo di chiudere gli strati attraversati durante le prove di produzione;
  3. bridge plug: tappi meccanici fatti scendere nel pozzo con le aste di perforazione e fissati con dei cunei alla parete della colonna di rivestimento. Un packer si espande contro le pareti della colonna isolando la zona sottostante da quella superiore;
  4. fluidi di perforazione: fluidi di perforazione di opportuna densità vengono immessi nelle sezioni libere del foro, tra un tappo e l'altro, in modo tale da controllare le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei bridge plug.
  5. Si procederà quindi alla esecuzione di almeno un tappo a chiusura dei livelli potenzialmente mineralizzati e un tappo al top di eventuali sovrappressioni in foro scoperto; inoltre verrà realizzato un tappo a cavallo tra foro scoperto e ultima scarpa tubata ed eventuali tappi lungo il profilo del pozzo fino al piano campagna. A circa 30 m dal piano della tavola rotary verrà eseguito il taglio della colonna e verrà posta un'apposita flangia di chiusura saldata allo spezzone di colonna rimasta cementata.
  6. In seguito alla chiusura mineraria del pozzo si procederà alle operazioni di **ripristino territoriale**.

**PRESO ATTO** che in fase di perforazione il proponente ha previsto i seguenti **sistemi di sicurezza**:

- al fine di prevenire il **rischio eruzione**, con emissioni di fluidi endogeni dal pozzo, è prevista un'apparecchiatura di sicurezza, detta **BOP (blow out preventer)**, grandi valvole collocate sulla testa pozzo durante le operazioni di perforazione. Esse sono in grado di chiudere completamente il pozzo in poche decine di secondi e in qualsiasi condizione operativa;
- l'impianto di perforazione sarà dotato di un **sistema di rilevazione di gas** fuoriusciti dal pozzo (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>) al fine di tutelare la sicurezza dei lavoratori; questo sistema è basato sulla presenza di un certo numero di rilevatori ubicati sia all'interno del cantiere che lungo il suo perimetro; tali sensori saranno provvisti di sistemi di allarme acustico e luminoso che si attivano quando vengono superate determinate soglie di concentrazione; inoltre verranno predisposte una serie di maniche a vento che permettono al personale che opera sull'impianto di conoscere in ogni momento la direzione del vento e quindi la direzione verso la quale, in caso di allarme, allontanarsi dall'impianto.

**VISTO E CONSIDERATO** che in merito alle tecniche di tubaggio e **protezione delle falde idriche**, in un primo momento si procederà con l'infissione nel primo tratto di foro, di un tubo di grande diametro (Tubo guida) con lo scopo di isolare il pozzo dai terreni più superficiali; tale tubo verrà infisso a percussione nel terreno a profondità variabile tra 30 e 50 m e comunque fino a rifiuto e permetterà la circolazione del fango durante la prima fase della perforazione, proteggendo le formazioni superficiali; ad ogni cambio di diametro durante la perforazione si procederà inoltre alla cementazione della porzione libera tra il casing e le rocce attraversate, impedendo così di mettere in comunicazione diverse falde, e quindi una eventuale contaminazione delle stesse. Operando con queste modalità l'acquifero sarà **completamente isolato dal pozzo** garantendone una completa protezione da eventuali rischi di inquinamento da parte dei fluidi endogeni o del fango di perforazione.

## CENTRALE GEOTERMoeLETTTRICA

### Impianto ORC

**PRESO ATTO** che la **centrale geotermoelettrica** è caratterizzata da due cicli principali (**Impianto a Ciclo Binario**) per cui :

- da un lato, il fluido geotermico estratto dal sottosuolo cede progressivamente gran parte del suo calore ad un fluido di lavoro attraverso opportuni scambiatori, **passando da una temperatura di 140°C ad una di 65 °C**, per poi essere reiniettato integralmente nel serbatoio a tale temperatura. Il fluido geotermico, come visto in precedenza, viene mantenuto in pressione, al fine di evitare l'essoluzione della CO<sub>2</sub> e quindi prevenire fenomeni di **scaling**;
- dall'altro lato il **Fluido di Lavoro**, in ciclo chiuso, acquisisce progressivamente calore fino all'evaporazione, per poi passare nella turbina, dove la sua energia potenziale termodinamica viene trasformata in lavoro meccanico e infine viene ricondensato con un condensatore ad aria, per iniziare quindi un nuovo ciclo.

**CONSIDERATO** che i parametri energetici che caratterizzano l'impianto sono riassunti nella tabella che segue:

PRESTAZIONI	
Potenza lorda	7.1 MW
Autoconsumi (potenza dissipata) ausiliari ciclo ORC	0,38 MWe
Autoconsumi (potenza dissipata) Condensatori ACC	0,72 MWe

Autoconsumi (potenza dissipata) Pompe di produzione	1,00 MWe
Potenza elettrica netta	5 MWe
Efficienza lorda	12.03%
Ore di funzionamento annuo previste a regime	8.000
Producibilità nominale annua (al termine della fase di sperimentazione)	40.000.000 KWh/a

**CONSIDERATO** che:

- il condensatore è del tipo ad aria, con scambio termico tra il fluido di lavoro (sorgente calda) e atmosfera (sorgente fredda) che permette di riportare il vapore espanso alla condizione di liquido saturo (al livello di pressione più basso del ciclo termodinamico);
- il condensatore è costituito da due moduli, ciascuno con un array 9x2 di ventilatori (air-cooler) ad asse verticale, montati sulla cassa d'aria in corrispondenza della quale sono disposti i fasci tubieri entro cui viene fatto circolare il fluido di lavoro, prima sotto forma di vapore, poi di liquido, a valle della condensazione;
- poiché le caratteristiche degli air-cooler sono vincolate dal salto termico, il quale, a sua volta, dipende dalle caratteristiche del fluido geotermico oltre che dalla temperatura esterna, in fase di progettazione esecutiva, una volta completate le sperimentazioni sui pozzi, il progetto potrà essere affinato, fermo restando che il Proponente dichiara che al momento gli air-cooler sono stati comunque dimensionati in modo da garantire lo smaltimento dell'energia termica proveniente dalla condensazione del fluido di lavoro **anche in condizioni esterne sfavorevoli** (temperature esterne estive particolarmente alte).

**PRESO ATTO** che, in merito alla **sicurezza dell'impianto**, il Proponente dichiara che:

- il **fluido di lavoro** scelto (HFC-245fa) **presenta caratteristiche di sicurezza eccellenti**, ed in particolare non è infiammabile (le caratteristiche complete sono riportate nella scheda di sicurezza di cui all'allegato *CRT-RP01-A10-V00*);
- sono presenti sistemi di rilevazione di perdite sia nelle tubazioni che nell'impianto;
- è previsto un sistema antincendio dotato di una serie di idranti a colonna soprassuolo lungo il piazzale della centrale, con uscita UNI 70 e relativa cassetta di corredo conformi alla norma UNI EN 14384 e marcati CE;
- prima dell'entrata in servizio sull'impianto il personale sarà opportunamente addestrato sia sul funzionamento, gestione e manutenzione dei macchinari dell'impianto sia sul sistema di controllo;
- l'area di centrale non ricade in aree a pericolosità geomorfologica molto elevata o elevata, e pertanto non è soggetta ai relativi fattori di rischio.

**COMPONENTI AUSILIARI**

**PRESO ATTO** che il progetto dell'impianto prevede i seguenti **sistemi ausiliari**:

**Sistema di regolazione e controllo:** tale sistema consentirà di visualizzare a distanza le informazioni sul corretto funzionamento dell'impianto e di operare in modo interattivo in caso di necessità;

**Sistema antincendio:** la rete sarà alimentata da un serbatoio posizionato vicino all'impianto. La progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici destinati all'alimentazione di idranti e nspi antincendio saranno conformi a quanto indicato dalla norma UNI 10779; all'interno dei locali chiusi sarà inoltre prevista la presenza di un numero adeguato di estintori a polvere in conformità con la normativa vigente;

**Quadri elettrici** per la consegna dell'energia alla rete.

Il layout del piazzale della centrale prevede inoltre la presenza di un edificio che contiene:

- Quadri controllo macchine;
- Locale tecnico;
- Quadri elettrici;
- Locale ENEL;
- Locale misure;
- Locali accessori;
- Locale del trasformatore.

I Quadri di controllo macchine consentono il controllo del funzionamento dell'impianto sia in remoto che da parte degli operatori presenti sul posto.

#### FLUIDODOTTI

**PRESO ATTO** che la **rete di trasporto dei fluidi** è composta da tubazioni che trasportano il fluido geotermico dai pozzi di produzione alla centrale e dalla centrale ai pozzi destinati alla reiniezione nel serbatoio geotermico; in particolare:

- dal polo di produzione verso l'impianto ORC la condotta avrà una lunghezza di circa 307 m e sarà posizionata in parte fuori terra su sostegni di altezza pari a 0,5 m, in parte all'interno di un cunicolo, in parte, infine, in trincea;
- dall'impianto ORC verso il polo di reiniezione la condotta avrà una lunghezza di circa 1.899 m e sarà realizzata interrata all'interno di uno scavo;
- le tubazioni utilizzate per il trasporto del fluido geotermico saranno realizzate in acciaio DN500;
- accanto alle condotte del fluido geotermico saranno posati i cavi della fibra ottica e di quelli di potenza utilizzando due condotte in PVC DN90.

**PRESO ATTO** che in merito alla **sicurezza** della rete di trasporto dei fluidi il Proponente dichiara che:

- le tubazioni fuori terra saranno isolate termicamente con coppelle in lana di vetro dello spessore minimo di 40 mm e rivestite con un lamierino in alluminio (spessore 0,8 mm) pre-verniciato con colori che possano facilitarne l'inserimento nell'ambiente circostante;
- le tubazioni saranno dotate di un sistema di rilevamento perdite che permetterà sia di rilevare tempestivamente interruzioni dovute a problemi meccanici (ad es. rotture dovute alle operazioni di mezzi meccanici o a frane) sia di individuare infiltrazioni di umidità nel materiale isolante che avvolge la tubazione dovute a rottura della tubazione stessa o dell'isolante;
- nella realizzazione degli scavi si farà attenzione a seguire l'ordine di scavo per mantenere inalterata la stratigrafia del terreno. Inoltre il terreno sarà ricompattato in modo da raggiungere il più possibile il grado di compattazione pregressa, anche allo scopo di ripristinare le condizioni geologiche e idrogeologiche originarie.

**CONSIDERATO** che al termine delle attività è previsto il ripristino integrale delle aree.

#### **SISTEMA DI REINIEZIONE**

**CONSIDERATO** che le caratteristiche del fluido geotermico consentono di reiniettare i gas incondensabili mantenendo in pressione il fluido geotermico a circa **20-25 bar** e che è previsto l'utilizzo di pompe di estrazione e di rilancio atte a mantenere questa condizione.

#### **PROTEZIONE DELLA FALDA**

**PRESO ATTO** che il Proponente prevede di:

- installare in fondo alla cantina tre pozzetti di 40 x 40 cm che serviranno per la raccolta di eventuali acque piovane e/o fanghi che dovessero accumularsi all'interno della cantina stessa; dai pozzetti le acque verranno rimosse mediante l'utilizzo di una pompa e convogliate nella vasca fanghi;
- realizzare una vasca in c.a. in cui sarà collocato il serbatoio del gasolio e i fusti di olio utilizzati in cantiere. Il volume della vasca sarà sufficiente per contenere la quantità massima di gasolio presente nel serbatoio;
- realizzare una vasca in c.a. per il deposito dei fanghi esausti e dei cutting di perforazione ubicata all'interno del layout dell'impianto di perforazione;
- realizzare, in corrispondenza dei moduli dell'impianto di perforazione (vasche confezionamento fanghi, motori diesel e generatori, ecc), alcune aree impermeabilizzate (circa 1734 m<sup>2</sup>) mediante la stesura di teli impermeabili in PVC accoppiati tra loro con uno strato di tessuto non tessuto;
- realizzare un sistema di canalette di raccolta in cls (sezione 40 x 30 cm) presenti lungo tutto il perimetro della struttura che convogliano le acque meteoriche all'interno di un pozzetto di raccolta, e da lì vengono recapitate alla vasca di prima pioggia.

#### **CONSUMI E FATTORI DI IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO**

**PRESO ATTO** che i consumi in fase di esercizio saranno limitati ad una modesta quantità di acqua necessaria per i servizi igienici presenti nell'edificio degli uffici e per quella contenuta nel serbatoio antincendio (140 m<sup>3</sup>).

**CONSIDERATO** che in merito ai fattori di impatto nella fase d'esercizio:

- la centrale a ciclo binario **non prevede il rilascio in atmosfera di alcun tipo di emissione aeriforme;**
- gli scarichi civili provenienti dai servizi igienici, per un carico totale di 5 abitanti equivalenti, saranno trattati conformemente alla Legge n° 319/76, al D.Lgs. 152/99 e successive integrazioni, nonché alla Legge Regionale n° 5/86;

#### **CONSUMI E RIFIUTI IN FASE DI CANTIERE**

**CONSIDERATO** che nella fase di cantiere il Proponente prevede i seguenti consumi:

**Consumi di acqua** per la perforazione dei pozzi:

- una quantità complessiva per la preparazione dei fanghi pari a circa 505 m<sup>3</sup> per ogni pozzo verticale e 312 m<sup>3</sup> per ogni pozzo deviato;
- una quantità complessiva per la perforazione dei primi 120 m (perforazione con uso esclusivo di acqua dolce) di circa 62 m<sup>3</sup> per ogni pozzo verticale e 23 m<sup>3</sup> per ogni pozzo deviato;

- una riserva idrica, nel caso di perdite improvvise di fluidi, pari a 3.198 m<sup>3</sup> per la postazione Cortolla 1 e 3.408 m<sup>3</sup> per la postazione Cortolla 2, stoccati nelle vasche in progetto, predisposte anche a tale scopo. L'acqua sarà prelevata dal Lago di Scandri attraverso un acquedotto temporaneo;
- eventuali perdite in fase di perforazione superiori a quanto previsto non comporterebbero la non realizzabilità del pozzo ma piuttosto influenzerebbero soltanto i **tempi** di realizzazione, aumentandone la durata.

Consumi di materie prime per la preparazione delle postazioni di perforazione:

Materiale	u.m.	quantità	Materiale	u.m.	quantità
Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	mc	2093	Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	mc	2286
Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	mc	698	Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	mc	762
Calcestruzzo magro	mc	347	Calcestruzzo magro	mc	361
Calcestruzzo C20/25	mc	1310	Calcestruzzo C20/25	mc	1417
Ferro per armatura	ton	196	Ferro per armatura	ton	212
Prefabbricati per cunicoli	Cad.	128	Prefabbricati per cunicoli	cad.	128
Casseratura	mq	1659	Casseratura	mq	1995
Tessuto non tessuto	mq	9107	Tessuto non tessuto	mq	9891
Recinzione mobile	ml	613	Recinzione mobile	ml	647
Tubazioni e sottoservizi	ml	110	Tubazioni e sottoservizi	ml	110
Pozzetti in cls	cad.	18	Pozzetti in cls	cad.	18
Chiusino in ghisa per chiusini	cad.	18	Chiusino in ghisa per chiusini	cad.	18
Canaletta in cls (mezzo tubo)	ml	580	Canaletta in cls (mezzo tubo)	ml	580

Materiale	u.m.	quantità
Gasolio	t	1800
Fango bentonitico	mc	655
Soda caustica	t	150
Olio vegetale	t	50
Additivi fango	t	80
Acido cloridico	t	500
Acido fluoridrico	t	50
Casing	t	360
Cemento	t	322
Acqua dolce	mc	17065 (pozzo verticale) 20472 (pozzo deviato)

Consumi di materie prime per la perforazione di ciascun pozzo:

**CONSIDERATO** che nella fase di cantiere il Proponente prevede di produrre i seguenti rifiuti:

**Detriti di perforazione e fanghi:** per lo stoccaggio in posto dei reflui di perforazione è previsto l'utilizzo delle relative vasche in cemento, mentre per il recupero delle acque di lavaggio per il riciclo e il recupero dei fanghi verranno utilizzate le vasche fango. Il Proponente prevede che, alla fine della fase di perforazione, saranno prodotti complessivamente:

- **966 m<sup>3</sup> di fango bentonitico** che, al termine delle operazioni, dovranno essere trasportati in appositi centri per il trattamento e lo smaltimento;
- **2.332 m<sup>3</sup> di detriti di perforazione** di cui verrà recuperato circa il 60% attraverso vagliatura (che sarà evacuato e conferito a smaltimento previa analisi chimica-mineralogica), mentre il restante

40%, costituito da una miscela di fango e detrito, verrà sottoposto ad un trattamento in un centro specializzato.

Nella tabella seguente il Proponente elenca i potenziali rifiuti connessi alle attività prese in considerazione con i relativi codici CER:

Tipologia di rifiuto	Codice CER
Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506	010507
Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506	010508
Fanghi e rifiuti di perforazione contenuti olio	010505*
Vetro, plastica e legno contaminato	170204
Liquami civili/fosse settiche	200304
Scarti di olii e lubrificanti non clorurati	130205*
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificanti	130208*
Imballaggi in carta e cartone	150101
Imballaggi in plastica	150102
Imballaggi in legno	150103
Imballaggi metallici	150104
Imballaggi misti	150106
Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202	150203
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	150202*

#### COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

**PRESO ATTO** che i costi articolati nelle singole voci per la realizzazione dell'impianto, forniti dal Proponente, sono riportati in dettaglio nell'allegato CRT-RP01-A08-V00 e riassunti nella seguente tabella.

Rif	n. prg	Descrizione	Q.tà	u.m.	Prezzo Unitario €	IMPORTO €
A	1	Elaborazione del Progetto Definitivo e dello Studio di Impatto Ambientale	1	cad	37.000,00	37.000,00

B	2	Geofisica di dettaglio				
B.1	3	Rilievo di Sismica a riflessione 3D	1	cad	1.485.000,00	1.485.000,00
B.2	4	Rilievo Magnetotellurico	1	cad	70.000,00	70.000,00
C	5	Monitoraggio Ambientale	1	cad	165.000,00	165.000,00
D	6	Elaborazione documentazione progettuale per opere civili e infrastrutturali piazzole, area di centrale, pipelines e opere accessorie	1	cad	75.000,00	75.000,00
D.1	7	Direzione Lavori e Oneri per la Sicurezza	1	cad	30.000,00	30.000,00
E	8	Opere civili				
E.1	9	Realizzazione polo di produzione CORTOLLA 1				543.830,95
E.2	27	Realizzazione polo di reiniezione CORTOLLA 2				732.768,95
E.3	44	Realizzazione del piazzola Impianto Sperimentale				360.062,30
E.4	61	Realizzazione rete fluidi				52.836,30
F	71	PERFORAZIONE				
F.1	72	Perforazione e completamento pozzi da piazzola CORTOLLA 1	1	cad		9.070.000,00
F.2	73	Perforazione e completamento pozzi da piazzola CORTOLLA 2	1	cad		9.080.000,00
F.3	74	Prove di produzione	1	cad		210.000,00
G	75	Realizzazione impianto geotermoelettrico	1	cad		8.500.000,00
G.1	76	Collaudi	1	cad		20.000,00
G.2	77	Realizzazione dell'elettrodotto	1	cad		750.000,00
H	78	Realizzazione delle pipeline	1	cad		350.000,00
TOTALE						31.531.498,50
ONERI DI VIA						15.765,75

*[Handwritten signatures and marks]*

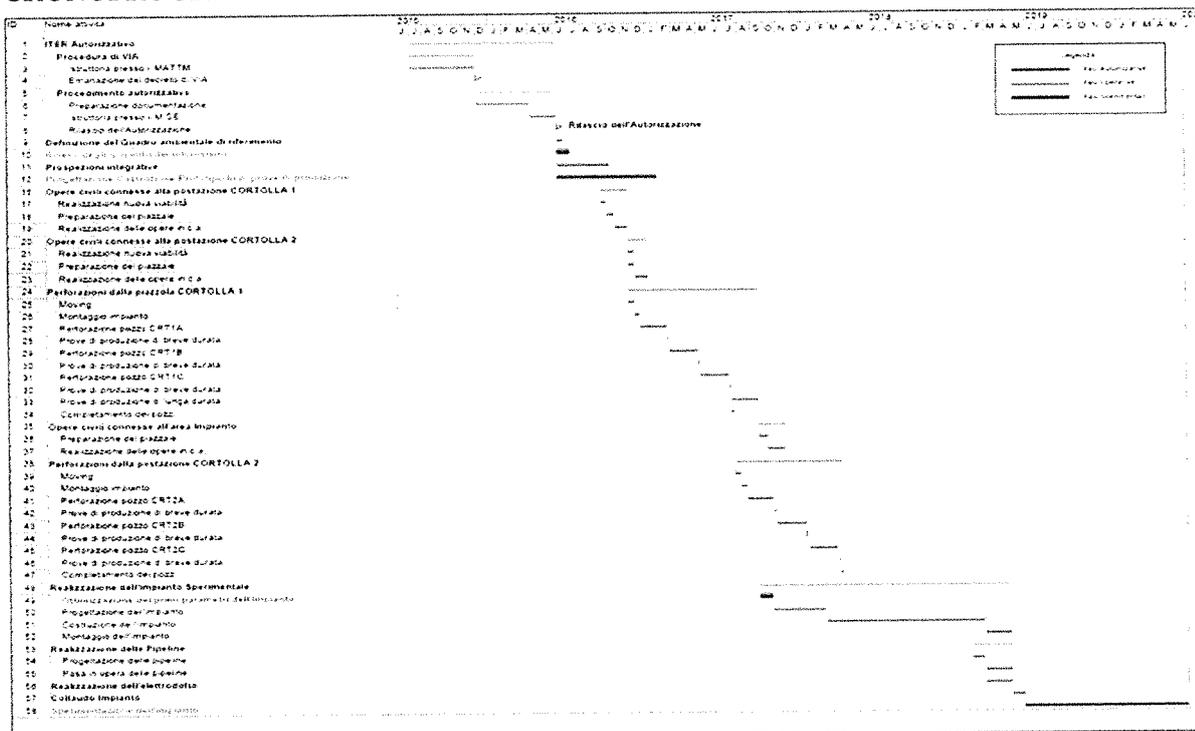
## DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

**CONSIDERATO** che in merito alla **dismissione dell'impianto** il Proponente ha previsto le seguenti attività:

- smontaggio di tutti i componenti (impianto ORC, aree pozzi) anche per gli edifici annessi
- demolizione di tutte le opere in c.a.
- rimozione dei sottofondi
- stendimento di materiale terroso di spessore adeguato e la semina di specie erbacee e arbustive autoctone.

Le strade di cantiere, se non diversamente richiesto dagli enti interessati dall'impianto, saranno rimosse e il terreno sarà ripristinato.

## CRONOPROGRAMMA



**PRESO ATTO** che il tempo previsto per la realizzazione dell'impianto è di **36 mesi** articolati secondo il cronoprogramma sopra riportato.

\*\*\*\*\*

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### Sostenibilità dell'impianto

**CONSIDERATO** che nello SIA il Proponente evidenzia che l'impianto, a fronte di una produzione media d'energia di 40 GWh/anno, avrà **emissioni nulle o trascurabili** così come evidenziato nella tabella dove è riportato il confronto con le emissioni di generici impianti termici tradizionali, dal quale emerge come il confronto sia in larghissima misura a favore degli impianti geotermici di tutti i tipi, e in particolare di quelli a ciclo binario, come quello previsto in progetto.

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

**CONSIDERATO** che applicando alla produzione il valore di emissione di 505,4 gr CO<sub>2</sub>/kWh associato alla produzione termoelettrica nazionale si ottiene, per l'impianto pilota Cortolla, un valore di **emissioni evitate annue di CO<sub>2</sub> pari a 20.216 t** mentre per quanto riguarda la produzione di NOx il fattore di emissione è di 0.0015 kg/kWh (UNI 10349), per cui, applicando tale valore alla produzione dell'impianto pilota, si eviterà l'immissione in atmosfera di **60 t di NOx**.

**CONSIDERATO** che l'**occupazione di suolo** per l'impianto in oggetto è di circa 1,25 m<sup>2</sup>/MWh ed il paragone più immediato è quello con il fotovoltaico (circa 10 m<sup>2</sup>/MWh).

**PRESO ATTO** che il Proponente dichiara la propria disponibilità a mettere a disposizione il calore residuo ma che al momento non sono state individuate le condizioni per attuare questo tipo di iniziativa.

#### ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

**CONSIDERATO** che:

- relativamente a questa matrice ambientale il progetto non produrrà effetti significativi dato che le emissioni convogliate in esercizio saranno inesistenti in quanto nella natura stessa degli impianti pilota, così come le emissioni fuggitive, che comunque per un impianto del tipo considerato non presentano specifiche difficoltà in termini di diagnosi e controllo;
- di conseguenza, anche dal punto di vista climatico il progetto non introdurrà alcuna alterazione locale, anzi, grazie al meccanismo di "sostituzione" di impianti a combustione, l'effetto complessivo sarà positivo su larga scala, anche in termini di riduzione delle emissioni complessive di gas serra;
- in quanto alla fase di cantiere, nella sezione progettuale il Proponente descrive le procedure e gli accorgimenti che saranno posti in essere per limitare la quantità e gli effetti delle emissioni, fermo restando che si tratterà comunque di emissioni del tutto temporanee e di limitata entità.

#### RUMORE

**CONSIDERATO** che il territorio del Comune di Montecatini Val di Cecina è stato classificato acusticamente con DCC n. 21/2005 e, in ultimo, dopo successive varianti dovute della presenza e all'ampliamento del parco eolico "La Miniera", con DCC n.75/2012, tutte le installazioni di progetto ricadono nella Classe III ad eccezione di gran parte del polo di reiniezione (Classe IV) e del fluidodotto (peraltro irrilevante dal punto di vista acustico) che attraversa zone con classificazione in gran parte IV e V (tutte dovute alla presenza degli aerogeneratori del parco eolico);

**CONSIDERATO** che dall'esame dei risultati delle misure e delle simulazioni effettuate dal Proponente emerge che per gran parte delle attività di progetto non si riscontrano problemi presso i ricettori nell'area; in particolare sono stati individuati e descritti **ben 66 ricettori**, tenuto conto che, sulla base di una richiesta di integrazione, è stata estesa l'analisi non soltanto ai tre siti di progetto ma anche alle strade che collegano la zona con la SP della Val di Cecina.

**CONSIDERATO** che gli esiti degli studi condotti dal Proponente sono stati i seguenti:

- l'esercizio dell'impianto non comporta alcun superamento presso nessun ricettore;
- nessun nucleo abitato è interessato da superamenti dei limiti, ed in nessuna fase;
- nessun ricettore sensibile di tipo scolastico, ospedaliero, ecc. presenta superamenti in nessuna fase;
- nessun ricettore è interessato dalle attività nel sito di reiniezione;
- nessun impatto è previsto a carico dei ricettori posti in vicinanza delle strade percorse dai mezzi di cantiere;
- dei 66 ricettori considerati globalmente nello studio, **soltanto quattro sono interessati da superamenti dei limiti**: si tratta in tutti e quattro i casi di ricettori abitativi, dei quali due abbastanza vicini tra loro (i relativi impatti sono infatti simili); di questi, uno è interessato soltanto dal cantiere della centrale (quindi, solo diurno e temporaneo), ed è anche l'unico ricettore presso il quale tale attività determina superamenti (limite differenziale superato di 3,5 dBA). Peraltro il Proponente osserva che la quantificazione delle sorgenti di cantiere risulta particolarmente **sovrastimata**, anche per la valutazione del differenziale, e pertanto la situazione effettiva sarà da accertare **in sede di monitoraggio in corso d'opera**;
- ad eccezione di quanto detto al punto precedente, **tutti gli impatti sono da mettere in relazione con le attività di perforazione del polo di produzione**. Pertanto, il proponente osserva che eventuali misure di mitigazione possono essere utilmente previste operando su tale fase;
- per tre ricettori sussistono superamenti di una certa entità in periodo notturno, e su tutti i parametri di legge; in particolare, il limite del differenziale di immissione è sempre superato, sia di giorno che di notte. A riguardo il Proponente ritiene che possa essere opportuno intervenire in modo strutturale sui ricettori, ma poiché l'attività di perforazione è temporanea (6-8 mesi) tale intervento potrebbe risultare non coerente.

**CONSIDERATO E VALUTATO** che, da quanto detto sopra e ai fini di una efficace azione di tutela dei ricettori, è **anzitutto necessaria una preventiva conferma dell'effettiva entità del disturbo**. In tal senso appare giustificabile la scelta operata in tutti gli studi del Proponente, e cioè quella di una elevata conservatività delle stime che consente di individuare con buona affidabilità i ricettori relativamente ai quali risulta necessario un approfondimento ulteriore in fase di esecuzione dei lavori, discriminandoli in modo sufficientemente netto dagli altri, e quindi consentendo un monitoraggio molto più mirato ed efficace;

**CONSIDERATO** che è necessario anche tenere conto, ai fini della scelta della strategia da seguire, anche della durata delle attività che generano i superamenti, nonché il loro periodo di svolgimento (diurno/notturno). In particolare, da questo punto di vista si osserva che i superamenti dovuti al cantiere della centrale (solo differenziale, e su un unico ricettore) riguardano il solo periodo diurno e un arco temporale di 45 giorni, il che potrebbe favorire una soluzione basata su una richiesta di deroga al Comune ai sensi della DPGR 8 gennaio 2014, 2/R;

**CONSIDERATO** che in tutti gli altri casi le eventuali azioni di mitigazione si intendono subordinate all'esito del monitoraggio suddetto, tenendo eventualmente conto della vicinanza di alcuni ricettori tra loro e che si ritiene opportuno che la scelta delle misure più idonee venga effettuata in accordo con ARPAT come comunque evidenziato dalla relativa prescrizione;

**CONSIDERATO** che la scelta delle strategie dipenderà anche dalla modifica della zonizzazione che quasi certamente interverrà, sebbene lo stesso Proponente osservi che è difficile ipotizzare un incremento della classe acustica dei ricettori limitrofi ai pozzi, anche perché le fasi di cantiere e perforazione sono temporanee e non giustificano tale modifica, ma piuttosto una deroga.

## IDROGRAFIA E IDROLOGIA

**CONSIDERATO** che:

- il progetto si colloca in prossimità di un'area di crinale che, per quanto riguarda le acque superficiali, implica l'assenza di corsi d'acqua permanenti e di un reticolo idrografico significativo;
- le unità geologiche (di natura prevalentemente argillosa) affioranti nelle aree di progetto sono caratterizzate da una permeabilità in generale medio-bassa come evidenziato anche dalla carta della permeabilità della Regione Toscana Foglio n. 295010; al di sopra delle formazioni del substrato roccioso è presente una spessa coltre detritica all'interno della quale si possono andare a formare falde freatiche di natura stagionale che vanno ad alimentare alcuni laghetti presenti nella zona;
- nella zona di progetto, a circa 650 m di distanza in direzione nord dal polo di reiniezione, è presente inoltre una sorgente (sorgente della Pianella) captata a fini acquedottistici;
- riguardo alle acque sotterranee le caratteristiche geologiche locali, tra le quali la scarsissima permeabilità dei terreni affioranti, non favoriscono la formazione di una circolazione idrica profonda; tuttavia, la presenza di faglie e altri contatti tettonici, può determinare fratturazioni che, soprattutto all'interno delle formazioni litoidi, possono assumere i caratteri di una rete, con conseguente creazione di acquiferi profondi.

**PRESO ATTO** che in merito alla **Vulnerabilità della Falda** l'esame della *Tavola L-Vulnerabilità idrogeologica del Piano Strutturale del Comune di Montecatini Val di Cecina* mette in evidenza che:

- il polo di produzione Cortolla 1 ricade in aree classificate 3A-media e 3B-media;
- il polo di reiniezione Cortolla 2 ricade in aree classificate 2-Bassa, 3A-media e 4B-elevata;
- la centrale geotermoelettrica ricade in aree classificate 3A-media e 3B-media;
- la rete di trasporto dei fluidi ricade in aree classificate 2-bassa, 3A-media e 3B-media.

## Pozzi e Sorgenti

**PRESO ATTO** che il Proponente nell'allegato *CRT-RP01-A14-V00*, ha censito, nel raggio di 5 km dai pozzi di produzione e reiniezione, **27 pozzi e 12 sorgenti** sulla base della documentazione consultata.

**CONSIDERATO** che il proponente non ha fornito per tutti i pozzi censiti tutte le informazioni puntuali, specificando che questi saranno completati con uno specifico piano di campionamenti ante operam, data la difficoltà attuale di accesso a numerosi pozzi privati senza alcun titolo abilitativo;

**CONSIDERATO** che sulla base di quanto presentato dal Proponente si ritiene debba essere presentato il censimento dei pozzi e delle 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 massima annuale;
- carattere stagionale o permanente.

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

## SISMICITA'

### Sismicità naturale dell'area

**CONSIDERATO** che, in merito alla sismicità naturale, l'area interessata dal progetto è ritenuta dal punto di vista geologico-strutturale a bassa sismicità, come confermato dal fatto che **in oltre 200 anni**, in un raggio di 5 km dall'area di impianto si è **verificato un solo evento sismico, di magnitudo pari a 1,7**, rispetto al totale di quasi 13.000 eventi riscontrati in tutta la Toscana, e che il territorio del Comune di Montecatini Val di Cecina è in classe sismica 3 (accelerazione orizzontale  $0.05g \leq a_g \leq 0,15g$ ), sismicità medio-bassa.

**PRESO ATTO** che il proponente nell'allegato *CRT-RP01-A15-V00* del Progetto Definitivo riporta che:

- in un raggio di 50 km dall'impianto sono stati riscontrati 15 eventi con magnitudo maggiore di 5, dei quali solo 3 ricadono in un'area di 30 km dall'impianto; il maggiore evento riscontrato in questa area è avvenuto nel 1846, circa 15 km a nord-ovest dall'area di progetto e ha avuto una magnitudo 6;
- avvicinandosi all'area di impianto sono stati riscontrati altri due eventi significativi:
  - a. Evento del 1853 con magnitudo 4,7 (circa 12 km di distanza);
  - b. Evento del 1802 con magnitudo 4,2 (circa 17 km di distanza);
- l'unico evento con magnitudo superiore a 3 prossimo all'impianto è avvenuto il 09/06/2016 a poco più di 5 km dall'impianto ed ha avuto magnitudo 3,3 e una profondità di 15,5 km.

**PRESO ATTO** che, sulla base di quanto ricordato dal proponente, la distribuzione delle magnitudo degli eventi occorsi in un raggio di 50 km dall'impianto è conforme a quella dell'intera Regione Toscana con una maggiore presenza di eventi con magnitudo compresa tra 1,5 e 2,2 rispetto a quelli con magnitudo inferiore a 1,5.

**CONSIDERATO** che la suddetta differenza può essere spiegata con la maggiore influenza dell'attività geotermica nell'area di Larderello-Travale, che genera eventi prevalentemente in questo range di magnitudo, e che il fatto che **la percentuale di eventi di magnitudo maggiore di 2,2 rimanga praticamente invariata e quella di eventi di magnitudo maggiori di 3 cali dell'1%**, appare indicativo del fatto che **l'attività geotermica in sé, almeno nelle aree di interesse, non provoca sismicità significativa**.

**CONSIDERATO** quindi come l'ampia raccolta dei dati presentata dal Proponente abbia mostrato come l'area del Permesso di Ricerca sia caratterizzata **da una sismicità estremamente bassa** e che in tale area si è verificato **un solo evento**, tra l'altro di magnitudo **pari a solo 1,7 Mw** e distante dalle faglie presenti che sono **poche e non pericolose sismicamente**, come emerge sia dal rilievo geologico di campagna effettuato dal Proponente, sia soprattutto da quanto indicato dal Proponente stesso in relazione al Database Europeo delle faglie sismogenetiche ed alla banca dati ITACHA (a cura dell'INGV), che non riportano alcuna faglia attiva nelle vicinanze dell'area di progetto. A questo riguardo si rileva anche che nella cartografia esistente sono riportate ulteriori faglie, della cui presenza però il Proponente dichiara di non aver riscontrato alcun indizio (molte di queste faglie risultano infatti incerte e soprattutto molto distanti dal volume perturbato individuato con la simulazione numerica e, comunque, a giudizio del Proponente, le stesse possono raggiungere al più qualche centinaio di metri di profondità e quindi non interferiscono con il serbatoio).

### Sismicità indotta e innescata

**CONSIDERATO** che, 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**" (*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.

**VALUTATO** che riguardo la possibilità di sismicità indotta ed innescata nell'area del progetto Cortolla si ritiene debbano essere considerati:

**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. Ricadono in questo gruppo i terremoti causati dalle seguenti tecniche/situazioni (**nessuna delle quali presenti nel progetto Cortolla**):

- 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 della roccia (*Fracking*), in modo analogo a quanto si fa in alcuni casi per gli idrocarburi, con iniezione di acqua ad alta pressione ed, eventualmente, solventi e microsferi (che impediscono alle fratture, una volta formate, di richiudersi);
- 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);
- realizzazione di grandi bacini idroelettrici (per la pressione dell'acqua sul suolo).

**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

**RICORDATO** che 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 sono stati rilevati in un caso in cui la differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione era superiore a 80°C (per il progetto Cortolla si prevede una differenza di temperatura di 75°C), sebbene l'entità di tali fenomeni sia stata riferita in particolare alla subsidenza, e con valori risultanti molto bassi;
- **Stress chimici**: causati dall'introduzione di sostanze chimiche che facilitano la fratturazione della roccia (non previsti per il progetto Cortolla).

**CONSIDERATO** che nel progetto Cortolla **non sono previsti**:

- stress di volume, in quanto il fluido in uscita dall'impianto ORC sarà reiniettato integralmente, bilanciando così i volumi dei fluidi estratti con quelli reiniettati;



- stress termici, in quanto il  $\Delta T$  alla reiniezione non supera gli 80°C;
- stress chimici, in quanto non si prevede l'utilizzo di queste sostanze.

**PRESO ATTO** che, in aggiunta, il Proponente nel documento *CRT-RP01-A15-V00* 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:

- i terremoti indotti si sono avuti con elevate pressioni a testa pozzo (10-55 MPa);
- nei casi in cui l'iniezione dei fluidi è avvenuta solo per effetto della gravità **non si sono registrati eventi**;
- statisticamente per i campi geotermici toscani, più simili a quello di progetto, le attività di reiniezione dei fluidi provocano un aumento del numero di eventi di bassa magnitudo ( $ML \leq 2$ ) ma non in quello degli eventi con  $ML > 2$ .

#### **Stime teoriche sulla sismicità indotta**

**PRESO ATTO E CONSIDERATO** che il proponente, nel documento *CRT-RP01-A15-V00*, presenta un'ampia casistica della letteratura esistente sulla sismicità indotta ed innescata dalla coltivazione dei campi geotermici. In particolare, per quanto riguarda il calcolo del massimo terremoto atteso fa riferimento alla relazione empirica proposta da Lay e Wallace (1995) che lega la magnitudo momento ( $M_w$ ) di un terremoto con la superficie della **faglia** che lo ha generato:

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

in cui  $\Delta \sigma$  è lo "stress drop" (differenza lungo la faglia tra lo stato di stress prima e dopo un terremoto) mentre "r" è il raggio della superficie della sorgente intesa come raggio equivalente per una faglia circolare.

**CONSIDERATO** che l'utilizzo della formula di Lay e Wallace **implica di per sé** che per il calcolo del massimo terremoto **si considera comunque l'esistenza di una faglia**, indipendentemente dal fatto che la stessa sia effettivamente presente, e che pertanto l'approccio è **da ritenersi in sé cautelativo**.

**PRESO ATTO** altresì che il Proponente osserva che la stima dello stress drop non è sempre ben definibile e che i suoi valori tipici derivati dallo studio di terremoti avvenuti in tutto il mondo presentano un'ampia variabilità. Per quanto riguarda i terremoti in Italia e nell'area del Mediterraneo con  $M$  compreso tra 5 e 6, alcuni autori hanno stimato un valore medio di stress drop compreso nel range 20-50 bar. Assumendo perciò **un valore medio pari a 30 bar (3 MPa)**, che si ritiene sia da correlarsi ai suddetti terremoti, e utilizzando la legge effettiva di stress (Hubber and Rubey, 1959), il Proponente calcola l'incremento di pressione lungo una faglia a seguito della quale si ha l'innescamento di un terremoto, che per un coefficiente di attrito  $\mu$  pari a 0,6 risulta pari a  **$\Delta P = 25$  bar**.

**CONSIDERATO** che il suddetto valore è molto più elevato di quello ottenuto dalla simulazione numerica per la reiniezione per il progetto Cortolla (1,2 bar) e che pertanto, tenuto conto che il valore dello stress drop calcolabile applicando la legge di Hubber e Rubey a tale sovrappressione è estremamente inferiore al valore medio dello stress drop medio sopra citato (**1 bar rispetto a 30 bar**) e che infine tale variazione di pressione è localizzata in adiacenza dei pozzi (volume prossimo a 0), il calcolo della massima magnitudo attesa **fornisce, come indicato dal proponente, valori molto bassi e prossimi a zero**, in linea con la sismicità molto bassa dell'area e l'assenza di faglie di una qualche rilevanza.

**PRESO ATTO E CONSIDERATO**, peraltro, che il Proponente, con la finalità di valutare uno scenario ancor più cautelativo, ha presentato un calcolo in cui come superficie di faglia viene assunta la superficie che attraversa il volume di roccia in corrispondenza del quale si ha la massima variazione di pressione, cioè per

tutta la lunghezza del foro scoperto. Ciò corrisponde quindi a considerare la presenza di **una faglia estesa a tutto lo spessore del serbatoio attraversato dai pozzi reiniettori**, centrata sui pozzi stessi.

**CONSIDERATO** che, utilizzando l'intero volume di aumento di pressione **calcolato con il modello numerico** e uno stress drop **pari a 30 volte quello derivante dal medesimo modello** la formula di Lay e Wallace restituisce un valore del massimo terremoto **Mw pari a 0,6**, il Proponente conclude che, nonostante le ipotesi molto cautelative poste sulla presenza e dimensione delle faglie (che nella realtà non risultano essere presenti), nonché sullo stress drop, **l'intensità del massimo terremoto è estremamente bassa**. Ciò viene attribuito dal proponente anche al numero dei pozzi di reiniezione, che consente di programmare la reiniezione senza dover imporre sovrappressioni a testa pozzo, con un impegno economico maggiore, ma anche con notevole vantaggio ambientale.

**VALUTATO** inoltre che il suddetto basso valore del massimo terremoto atteso in corrispondenza delle ipotesi cautelative poste sui dati derivanti dal modello numerico del serbatoio inducono a ritenere plausibile che anche eventuali modifiche e affinamenti del modello stesso non comportino variazioni sostanziali in termini di potenziale sismicità indotta, atteso anche che il comportamento stimato per i pozzi risulta coerente con i dati di sismicità della zona e con le stesse conclusioni del Rapporto ICHESE.

### Sismicità Innescata

**PRESO ATTO** che nel caso della sismicità innescata il proponente osserva che la sua esistenza non è comprovata ma solo ipotizzata e che quindi 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. Pertanto, al fine di fornire un quadro sintetico sulla sismicità e il tipo di attività di coltivazione dei campi geotermici vengono presentate le due tabelle seguenti, che contengono i dati inerenti la sismicità indotta in 45 campi geotermici sia di tipo idrotermale che di tipo EGS (quest'ultimo caso non riguarda il progetto Cortolla).

	Progetto	Ubicazione	Tipo	Profondità (km)	Tipo di roccia	Regime di stress	Tipo di prova	Portata di iniezione (l/h)	Portata di iniezione (t/h)	Volume acqua (m3)	Durata della prova	Pressione a testa pozzo (MPa)	Pressione in pozzo (Mpa)	Frequenza degli eventi	Massima ML	Anno
1	The Geysier	USA	Idrotermale	2-3	Sedimentarie		Iniezione	2000 (4 in 40 pozzi)			7 anni			3/giorno	> 4,5	2003-2010
2	Coso	USA	Idrotermale	2-3	Graniti/metamorfiche	Strike Slip/Faglie normali	Circolazione					3,5			4,9	
3	Le Mayet	Francia	EGS	0,75	Graniti	Faglie normali	Stimolazione	73		200		25			> 0	1987
4	Soloth	Francia	EGS	3,5	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	Stimolazione	38		20000		10			2,9	1993
	Soloth	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	Stimolazione	50			5,9 giorni	14,5		22/giorno, ML>1,0	2,5	2003
	Soloth	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	Stimolazione	90		17000	12,6 giorni	16		21/giorno, ML>1,0	2,9	2003
	Soloth	Francia	EGS	5,0	Graniti	Strike Slip/Faglie normali	Stimolazione	45			7,4 giorni	17,14		17/giorno, ML>1,0	2,7	2003
5	Bad Urach	Germania	HGR	4,3	Gneiss	Strike Slip/Faglie normali	Stimolazione	50		5600		34			1,8	2002
6	Pozzo KTB	Germania	HGR	9	Gneiss	Strike Slip	Iniezione	9		200	0,3 ore	35			1,2	1984
7	Pozzo KTB	Germania	HGR	3-6	Gneiss	Strike Slip	Iniezione	1,2		2000	27 ore	30			0,5	2000
8	Lundau	Germania	Idrotermale	3	Carbonatiche		Circolazione	70		Bilanciato		6			2,7	2007
9	Krafla	Islanda	Idrotermale	2	Basalti		Circolazione	45				0,1			2,1	2002-2004
10	Laugfoss	Islanda	Idrotermale	1,5-2,8	Basalti		Circolazione	6-21				3,4			< 1	1993-1999
11	Svartsengi	Islanda	Idrotermale	2	Basalti		Iniezione	30		217000	5 mesi	3,4			< 1	1983
12	Hellisheiði	Islanda	Idrotermale	2,5	Basalti		Perforazione	50			15 giorni		1,7		2,4	2003
13	Fårö	Svezia	HGR	0,5	Graniti	Thrust	Stimolazione	21		200		13			-0,2	1985
14	Basilien	Svizzera	EGS	5	Graniti	Strike Slip	Stimolazione	55		12000	5 giorni	30		400/g. anno, ML>1,0	1,4	2006
15	Rosemanneke	Regno Unito	HGR	2,5	Graniti	Strike Slip	Circolazione	33				11			1,0	1987
16	Siebach-Brunn	Austria	Idrotermale	1,9	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circolazione	74		Bilanciato			0,1		N-Rep	2001
17	Altheim	Austria	Idrotermale	2,2	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circolazione	81		Bilanciato			< 1,7		N-Rep	2001
18	Gernberg	Austria	Idrotermale	2,1	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circolazione	21		Bilanciato			< 0,2		N-Rep	1998
19	Bad Blumau	Austria	Idrotermale	2,6	Carbonatiche		Circolazione	30		Bilanciato			< 0,7		N-Rep	1995
20	Thisted	Danimarca	Idrotermale	1,25	Arenarie		Circolazione	56		Bilanciato			1,7		N-Rep	2001

Tabella 4-1. Case history di attività geotermica e sismicità indotta. (N-Rep: nessun evento riportato sia dalla popolazione che da rete sismica locale).

	Progetto	Ubicazione	Tipo	Profondità (km)	Tipo di roccia	Regime di stress	Tipo di prova	Portata di iniezione (l/s)	Portata di iniezione (l/h)	Volume acqua (m3)	Durata della prova	Pressione a testa pozzo (MPa)	Pressione in pozzo (MPa)	Frequenza degli eventi	Massima ML	Anno
21	Margrethohorn	Germania	idrotermale	2,5	Arenarie		Circuazione	62		Bilanciato		7				2004
22	Sainte-Foy	Francia	idrotermale	1,10-1,98	Carbonatiche		Circuazione	83		Bilanciato		3,5				1971
23	Neustadt-Gierke	Germania	idrotermale	2,4	Arenarie		Circuazione	31		Bilanciato						1991
24	Woren	Germania	idrotermale	1,55	Arenarie		Circuazione	34		Bilanciato		0,8				1984
25	Neustadt-Imbarg	Germania	idrotermale	1,25	Arenarie		Circuazione	26		Bilanciato			2,1			1985
26	Gross Schwebesek	Germania	idrotermale	4	Arenarie-Vulcanite	Faglie normali	Stimolazione	150		13000		58			< 1	2007
27	Hainberg	Germania	idrotermale	4	Arenarie		Stimolazione	50		20000		32			< 0	2003
28	Straubing	Germania	idrotermale	0,8	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione	45		90% iniezione		1,5	1,5		4-Rep	1995
29	Munich-Raitlach	Germania	idrotermale	3,4	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione	32		Bilanciato			4		4-Rep	
30	Munich-Riem	Germania	idrotermale	1,7-3,0	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione	75		Bilanciato			2,5		4-Rep	
31	Unterhaching	Germania	idrotermale	3,6	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione	120		Bilanciato			2,5		2,4	2007
32	Untersiebenbrunn	Germania	idrotermale	1,6	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione	100		Bilanciato			< 1,0		4-Rep	2003
33	Buchhol	Germania	idrotermale	1,0-1,5	Arenarie		Circuazione	24		Bilanciato		0,3			4-Rep	2006
34	Bahn-Ebnath	Polonia	idrotermale	2,4	Carbonatiche	Faglie normali	Circuazione	166		Bilanciato		6	3,8		4-Rep	2001
35	Orizawa	Giappone	idrotermale	2	Arenarie		Circuazione	19		Bilanciato			0,7		4-Rep	2001
36	Alten	Svizzera	idrotermale	1,25-1,55	Carbonatiche		Circuazione	38		Bilanciato		1,5			4-Rep	1985
37	Palmoran-Torgonan	Filippine	idrotermale	1-4	Vulcanite		Circuazione			Bilanciato				100/giorno	0-M-2,5	1983
38	Wairakei-Taharua	Nuova Zelanda	idrotermale	0,45	Vulcanite		Circuazione			5,2 Mpa	1 anno					1968-69
39	Rotokawa	Nuova Zelanda	idrotermale	1,5-4	Vulcanite		Circuazione								3,1	2003-2012
40	Monte Asvelto	Italia	idrotermale	3	Metamorfiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione								1,5	1969
41	Larderello-Trivare	Italia	idrotermale	2	Carbonatiche/ Metamorfiche	Strike Slip/Faglie normali	Circuazione		1500						3,0-90% ML<2	1977
42	Larderello	Italia	idrotermale	2,8	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	iniezione	45		30000					2	1984
43	Torre Alfine	Italia	idrotermale	2,0	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	iniezione	40		42000	2 mesi	1,2			3	1977
44	Casano	Italia	idrotermale	2,0	Carbonatiche	Strike Slip/Faglie normali	iniezione	15		2000	1,5 giorni	7,5			2	1978
45	Terrace	Italia	idrotermale		Carbonatiche	Thrust	Circuazione			360	17 anni					1995

Tabella 4-2. Case history di attività geotermica e sismicità indotta. (N-Rep: nessun evento riportato sia dalla popolazione che da rete sismica locale).

**CONSIDERATO** che da quanto sopra esposto si può concludere che:

per quanto riguarda la **sismicità indotta**:

- i modelli semi-empirici, basati su una sovrastima **conservativa** dei parametri calcolati con le simulazioni condotte con il modello numerico del serbatoio, indicano che nelle condizioni d'esercizio dell'impianto la massima sismicità prevedibile Mw è pari circa a 0,6 e dunque **molto bassa**;
- le conclusioni della commissione ICHESE indicano che se si evitano stress volumetrici, termici e chimici i livelli di sismicità indotta restano bassi e, nella maggior parte dei casi, non sono rilevanti neanche strumentalmente. E' questo il caso del progetto Cortolla, in cui, anche dal punto di vista dello stress termico **non vengono superati gli 80 °C di differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato**, sebbene il Rapporto ICHESE assegni a tale soglia una valenza soprattutto in termini di possibile subsidenza piuttosto che di sismicità.

per quanto riguarda la **sismicità innescata**, dai dati forniti dal Proponente risulta che:

- statisticamente, per i campi geotermici toscani, più simili a quelli di progetto le attività di reiniezione dei fluidi provocano un aumento del numero di eventi **di bassa magnitudo** ( $ML \leq 2$ ) ma non in quello degli eventi con  $ML > 2$ ;
- i terremoti indotti/innescati si sono avuti con pressioni a testa pozzo alte (10-55 MPa) oltre ovviamente alla pressione della colonna d'acqua;
- per quanto detto appare indicativo un rischio sismico molto basso connesso con l'esercizio dell'impianto.

Tuttavia si ritiene che il Proponente prima di realizzare le opere di progetto (tubazioni, la centrale e l'elettrodotto) dovrà realizzare i pozzi reiniettivi **dimostrando che essi hanno la permeabilità necessaria ad assorbire i fluidi che l'impianto prevede di utilizzare**.

## SUBSIDENZA

**CONSIDERATO** che il progetto Cortolla prevede la reiniezione totale del fluido geotermico all'interno delle stesse formazioni da cui è stato prelevato e pertanto, per sua stessa natura, non indurrà alcuna

variazione nel contenuto di fluido disponibile nel serbatoio geotermico, consentendo di evitare l'insorgere di fenomeni di abbassamento del suolo in superficie. Nonostante questo, peraltro, il Proponente ha ritenuto ugualmente di presentare una stima della subsidenza basata sulle sole variazioni di pressione a seguito del funzionamento dei pozzi, nonché di predisporre un piano di monitoraggio al fine di verificare la possibilità di eventuali fenomeni di subsidenza, così come valutato nel seguito del presente parere.

**PRESO ATTO E CONSIDERATO**, per quanto riguarda la stima quantitativa del fenomeno della subsidenza, che:

- il modello numerico mostra che le massime variazioni di pressione calcolate legate all'estrazione dei fluidi sono concentrate nella zona di ubicazione dei pozzi di produzione; il massimo valore di  $\Delta p$  legato all'estrazione del fluido è di -1.1 bar, in corrispondenza del fondo pozzo, e si raggiunge **dopo 30 anni di coltivazione**;
- per la quantificazione della possibile subsidenza è stato utilizzato il metodo di Geertsma (1973), basato su una relazione analitica che permette di calcolare la riduzione di spessore del serbatoio e quindi la subsidenza massima a seguito di coltivazione del serbatoio e che, come indicato dal Proponente, è estesamente impiegato in tutte le situazioni in cui la deformazione della roccia serbatoio **avviene in modo elastico** (cioè, contemporaneamente alla causa che la provoca). Geertsma ha proposto una soluzione analitica per la predizione della subsidenza assumendo un serbatoio di forma discoidale con spessore iniziale H e raggio R posto ad una profondità c. **La massima variazione verticale di spessore visibile in superficie** ( $u_{max}$ ) è calcolabile con la seguente equazione:

$$u_{max} = -2(1 - \nu) \cdot C_m \cdot H \cdot \Delta p \cdot \left(1 - \frac{\frac{c}{R}}{\sqrt{1 + \left(\frac{c}{R}\right)^2}}\right)$$

in cui:

- $\nu$ : coefficiente di Poisson;
- c: profondità del tetto del serbatoio (m);
- H: spessore iniziale del serbatoio
- R: raggio della deformazione (m)
- $C_m$ : Coefficiente di compressione, calcolabile con la formula 1:

$$C_m = \frac{(1 - 2\nu)(1 + \nu)}{E(1 - \nu)}$$

in cui E è il modulo di Young;

- Il metodo di Geertsma è stato applicato dal Proponente al progetto Cortolla utilizzando i parametri della tabella seguente:

Parametro	Descrizione	Valore	u.m.
$\nu$	Coefficiente di Poisson	0.35 <sup>2,3</sup>	

E	Modulo di Young	30000 <sup>2,3</sup>	MPa
H	Spessore iniziale del serbatoio	1500	m
$\Delta p$	Variazione di pressione nel serbatoio	-0.11	MPa
c	Profondità del tetto del serbatoio	1657	m
R	Raggio della deformazione che genera $\Delta p$	768	m

**PRESO ATTO** che:

- i valori del modulo di Young e del coefficiente di Poisson appaiono derivati dai riferimenti bibliografici di cui alle relative note, mentre i valori di spessore e profondità del serbatoio riportati nella tabella sono stati derivati dal Proponente dal modello geologico-geotermico;
- per quanto riguarda la variazione di pressione ( $\Delta p$ ) e il raggio della deformazione nella quale avviene la variazione di pressione  $\Delta p$ , il proponente ha fatto riferimento **ai risultati delle simulazioni condotte sul modello numerico.**
- applicando le equazioni sopra riportate **si ottiene un valore massimo di subsidenza in superficie di -0,04 cm in corrispondenza dei pozzi di produzione.** Anche nel caso in cui la variazione di pressione di -1.1 bar sia distribuita su un'area di raggio di 2 km lo spostamento verticale risulta di -0.16 cm.

**PAESAGGIO**

**PRESO ATTO E CONSIDERATO** che la centrale è l'unica installazione che a regime può determinare un impatto visivo significativo e che la sua realizzazione è prevista in una zona attualmente destinata a pascolo e, saltuariamente, a coltivato, a ridosso di un'area boscata che crea una barriera verde naturale che scherma in gran parte rispetto alla strada di Miemo, con altezza delle piante che raggiunge e supera in alcuni casi i 10 m. La zona del sedime, inoltre, è ubicata a distanze significative dai siti di osservazione sensibili, che nell'area si identificano essenzialmente con la strada di Miemo ed essendo a quota più bassa di 15-25 m rispetto ai Punti di Osservazione (PdO) consente piantumazioni di altezza adeguata senza interferire con la fruibilità del paesaggio.

**CONSIDERATO** che le scelte progettuali consentono di ottenere una scarsa intervisibilità anche senza le schermature a verde previste in vicinanza del sedime e che con l'impiego di queste ultime le installazioni tecniche **diventano pressoché invisibili da qualunque PdO**, ad eccezione (volutamente) dell'edificio tecnico che conferisce all'installazione l'aspetto di un edificio rurale collocato all'interno di un'area privata lontana da qualunque punto sensibile e comunque non raggiungibile.

**VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI**

**Vegetazione**

**PRESO ATTO** che, stante l'assenza di qualunque interazione diretta, la realizzazione del progetto "Cortolla" non comporterà, come indicato dal Proponente, alcuna conseguenza ai danni delle vegetazioni ripariali e dei relativi corridoi ecologici esistenti.

**CONSIDERATO** che le aree di installazione degli impianti (aree pozzi e sito di centrale) sono interessate da attività agricole e di pascolo (o anche inutilizzate) e non presentano alcun carattere vegetazionale di interesse; tali tipologie di aree, unitamente ad altre a copertura mista di arbusteti, sono inoltre interessate dalle condotte per quasi l'80% della lunghezza di queste ultime, mentre per quanto riguarda la restante parte del tracciato (circa 550 m lineari) è previsto l'attraversamento di tre fasce boscate, di lunghezza rispettivamente pari a 170, 240 e 140 m.

**PRESO ATTO** altresì che tutte queste aree, come indicato dal Proponente, sono costituite da esemplari piuttosto sparsi e in cattivo stato di conservazione di pino marittimo ("Pineta Sopramediterranea di Pino Marittimo") e di cerro (classificato dalla Regione nel Tipo Forestale "Cerreta Acidofila Submediterranea ad eriche"); ciò comporterà che i relativi espianti riguarderanno un numero piuttosto limitato di esemplari che si trovano in cattive condizioni.

**CONSIDERATO** che riguardo a questi temi il proponente richiama il PTC della Provincia di Pisa, che prevede cinque modalità di classificazione/gestione della vegetazione provinciale:

1. Conservazione
2. Mantenimento
3. Consolidamento
4. Modificabilità
5. Sostituzione

e che tali modalità, secondo il PTC, sono "strettamente collegate alla qualità ed allo stato di conservazione delle cenosi, al rischio potenziale di disturbo da parte delle attività al contorno, alla coerenza o meno delle specie presenti con il contesto morfo-climatico".

**CONSIDERATO** che sulla base dei criteri conseguentemente definiti, il PTC ha effettuato la classificazione delle aree boscate del territorio provinciale, assegnando a ciascuna di esse una delle cinque modalità di gestione sopra descritte e che le uniche aree di interesse ai fini della valutazione di possibili impatti sulla vegetazione sono le zone boscate, e in particolare i tre tratti di complessivi 550 m di lunghezza. In particolare, il progetto interessa solo le aree di tipo "Pineta", le quali sono classificate dal PTC come "modificabili".

**CONSIDERATO E VALUTATO** che gli espianti previsti **non sono tali da comportare alterazioni significative dell'assetto dell'area** e che la stessa dimensione quantitativa è nell'insieme modesta, tanto da non raggiungere i limiti oltre i quali sono previste opportune misure compensative (rimboschimenti). Inoltre, la classificazione dell'intera area boscata di interesse come "modificabile" è tale da implicare un modello di gestione delle aree stesse caratterizzato da un minor numero di vincoli in termini di interventi di trasformazione. In aggiunta, per tutte e tre le fasce interessate è già presente una discontinuità più o meno accentuata della tessitura superficiale, dovuta in genere alla presenza di sentieri e recinzioni.

#### Fauna

**CONSIDERATO**, per quanto riguarda la fauna, che, restando sostanzialmente inalterate le caratteristiche morfologiche e funzionali attuali, **non ci saranno variazioni, di fatto, per quanto riguarda la capacità di spostamento della fauna terrestre** (soprattutto, piccoli mammiferi) tra le fasce boscate (corridoi ecologici); le condotte, infatti, non creeranno aree intercluse, né determineranno alcun ostacolo per i suddetti spostamenti, essendo in gran parte interrate, e comunque, per quelle fuori terra, saranno posizionate ad opportune altezze che consentano anche in questo caso di non creare ostacoli allo spostamento della fauna locale di piccole e medie dimensioni.

**CONSIDERATO** che:

per quanto riguarda gli effetti sulla fauna legati alla possibile alterazione del clima acustico, in fase di esercizio l'impatto dell'impianto sarà modesto e **le immissioni rientreranno nei limiti della zonizzazione acustica comunale**: in tal senso non si prevedono effetti significativi, tenuto anche conto che il fondo attuale (comprensivo dell'impianto eolico) non risulta, secondo quanto riportato dal Proponente, particolarmente basso;

in fase di realizzazione degli impianti (e soprattutto dei pozzi, per i quali l'attività di perforazione sarà estesa all'intero arco delle 24 ore) l'analisi fornita dal Proponente mostra che le perturbazioni del clima acustico,

essendo di una certa rilevanza, **potranno determinare un parziale allontanamento della fauna locale**, che peraltro sarà limitato alle aree periferiche del sito di progetto e che è da ritenersi **temporaneo e reversibile**.

#### Aree protette

Tipo area			Codice	Nome	Distanza minima (km)	
SIC	ZPS	SIR			da PdR	da sito di centrale
X	X	X	IT5170007	Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori	0,8	6,0
		X	IT5170104	Balze di Volterra	6,6	9,1
X	X	X	IT5170008	Complesso di Monterufoli	7,5	12,4
X		X	IT5160005	Boschi di Bolgheri Bibbiona e Castiglioncello	8,2	13,0
X	X	X	IT5170006	Macchia di Tatti-Berignone	11,6	15,2
		X	IT5170103	Caselli	11,6	16,3
X		X	IT5170005	Montenero	12,7	15,4
X		X	IT5170009	Lago di Santa Luce	15,0	16,7
		X	IT5170101	Valle del Pavone e Rocca Sillana	16,1	20,3
X		X	IT5190001	Castelvecchio	19,3	21,7

**CONSIDERATO** che nessun SIR (Sito di Importanza Regionale, che includono anche i siti di Rete Natura 2000) interessa l'area del Permesso di Ricerca Cortolla, con distanze minime di 6 km dai siti di progetto, come evidenziato nella tabella precedente.

#### MONITORAGGI

##### Monitoraggio microsismico

**PRESO ATTO** che in merito al **monitoraggio microsismico**, sulla base delle conoscenze geologiche e geofisiche dell'area, il proponente ha ritenuto opportuno prevedere l'installazione di 6 stazioni fisse disposte a distanze maggiori di 3.0 km l'una dall'altra. A seguito dell'approvazione di tale schema (e/o di sue eventuali modifiche) il proponente procederà allo scouting sul campo per la verifica dell'accessibilità delle postazioni e della disponibilità dei terreni.

**CONSIDERATO** che il Proponente:

- dichiara che per le stazioni fisse saranno utilizzati strumenti in grado di registrare terremoti a partire da magnitudo locale  $0 \leq M_L \leq 1$  e che tali stazioni di monitoraggio saranno dotate delle seguenti componenti:
  - Sensori a banda larga a tre componenti (Z, N-S,E-W) con digitalizzatore integrato che registreranno in continuo con una frequenza di campionamento di 200 Hz per ottimizzare la risoluzione temporale per il picking;
  - Antenna GPS per sincronizzazione temporale collegata alla rete geodetica predisposta per il rilievo delle deformazioni del suolo;
  - Batterie;
  - Pannelli fotovoltaici;
  - Sistema di trasmissione wi-fi.

- si è reso disponibile per una integrazione dei dati, ferma restando all'INGV l'eventuale scelta di formulare una proposta in tal senso; il sistema di acquisizione e il formato di registrazione dei dati sarà comunque adeguato al formato dati della rete nazionale, in modo che i dati raccolti si possano integrare con essi, conformemente a quanto richiesto dalle *Linee Guida MISE geotermia*;
- prevede di sperimentare un sistema a semaforo: i valori di tale sistema sono stati definiti sulla base degli effetti degli eventi registrati e pertanto è stato impostato come valore di soglia che può portare alla eventuale sospensione delle attività la magnitudo pari a 3,5,

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

**CONSIDERATO** che:

- in merito alla rete di monitoraggio microsismico, si concorda con l'adozione delle Linee Guida MISE, in particolare sulla sensibilità della rete microsismica, sul sistema a semaforo e sull'inizio del monitoraggio 12 mesi prima dell'inizio dei lavori;
- 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 a semaforo sopra descritto alla frequenza dei microsismi rilevati con ipocentro nell'area di 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 il proponente dovrà presentare un documento in cui si descrive la rete realizzata, l'ubicazione delle stazioni e la sensibilità raggiunta.

**Monitoraggio della subsidenza**

**PRESO ATTO** che il Proponente prevede di utilizzare le seguenti tecniche:

- le misure di quota verranno effettuate mediante l'impianto di una rete di **livellazione geometrica**. L'acquisizione delle misure avverrà tramite un livello ottico accoppiato a due stadie in invar; la precisione attesa è di 0,3 mm/km, ulteriormente migliorabile attraverso calcoli numerici; tale precisione è ritenuta sufficiente per la valutazione di eventuali deformazioni;
- acquisizione dei dati **InSAR** relativi all'area di progetto con una copertura di circa 64 km<sup>2</sup>; con questa tecnologia è possibile ottenere informazioni ad altissima risoluzione spaziale e misurare deformazioni in un arco temporale di giorni o anni in quanto il SAR ha la possibilità di rivisitare la stessa area ad intervalli regolari (da 32 a 8 giorni a seconda del satellite utilizzato).

**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.

**Monitoraggio del rumore**

**PRESO ATTO** che il monitoraggio acustico previsto per il progetto è finalizzato a verificare che durante la realizzazione dell'opera, e nel corso del successivo esercizio, non si determinino situazioni di disturbo per le popolazioni locali, e che i limiti di legge siano sempre rispettati, possibilmente con margini ampi.

**CONSIDERATO** che:

- il Proponente dichiara che le verifiche saranno attuate **tenendo conto degli esiti dello studio acustico previsionale**, precisando che le stime dello stesso sono fortemente conservative, in modo da poter individuare con ragionevole affidabilità le effettive criticità. In conseguenza di questo, come ricettori oggetto di monitoraggio sono stati considerati solo quelli che eccedono i limiti di legge nelle valutazioni previsionali di impatto acustico, in precedenza indicati;
- sulla base di quanto sopra il Proponente ha preso in esame tutti i 66 ricettori considerati nello studio acustico e di questi, quindi, **solo quelli da R3 a R6**, che sono gli unici per i quali le simulazioni hanno calcolato superamenti, mentre per gli altri non saranno previste misure specifiche, se non alcuni rilevamenti a campione;
- in nessun caso i superamenti riguardano la fase di esercizio e quindi i monitoraggi sono previsti per le sole fasi precedenti la realizzazione delle opere e quelle di cantiere e di perforazione, salvo alcuni campionamenti prima dell'inizio dei lavori.

**PRESO ATTO** che per il ricettore R3 (il più vicino alla centrale) le criticità sono previste solo in fase di cantiere di costruzione della centrale ma che, allo scopo di verificare la qualità delle ipotesi alla base dello studio acustico per la fase di esercizio il Proponente ha previsto di effettuare le medesime misure anche durante il funzionamento dell'impianto. Per gli altri ricettori (R4-R6) le criticità sono previste soltanto durante la fase di perforazione dei pozzi del polo di produzione, e dunque soltanto a tale fase il proponente estende le misure di monitoraggio, tenendo conto che durante l'esercizio i pozzi non producono rumore significativo. Inoltre, presso R4-R6 (con una unica stazione, data la vicinanza dei ricettori tra loro e l'uniformità di base del clima acustico locale) è prevista anche l'effettuazione di alcune misure ante operam, allo scopo di confermare le misure effettuate ai fini dello studio acustico e consentire il successivo calcolo dei differenziali di immissione.

**CONSIDERATO** che il Piano dei monitoraggi previsti è il seguente:

#### *Situazione ante operam (AO)*

- Ricettore R3: misura del residuo
- Ricettori R4-R6: misura del residuo

In tutti i casi, data l'uniformità del clima acustico nell'area, è previsto che le misure vengano effettuate una volta in periodo diurno (orientativamente, nella mattinata) e una volta in periodo notturno. Tali misure andranno ripetute in ulteriori due giornate, una delle quali con l'impianto eolico in funzione, per confermarne il contributo.

#### *Situazione in corso d'opera (CO)*

##### Cantiere centrale

- Ricettore R3: misura del cantiere
- Ricettori R4-R6: misura del cantiere e dei transiti sulla strada

Per ciascuna giornata le misure saranno effettuate due volte, solo in periodo diurno (orientativamente, una nella mattinata ed una nel pomeriggio). La prima fase sarà quella dei lavori di terra. Tali misure andranno ripetute in due ulteriori giornate, una durante il montaggio dell'impianto, l'altra durante le prove di collaudo.

##### Cantiere polo di produzione

- Ricettori R4-R6: misura del cantiere e della perforazione

Per ciascuna giornata le misure saranno effettuate due volte, una in periodo diurno (orientativamente, nella mattinata), l'altra in periodo notturno (solo durante la perforazione) e andranno ripetute altre due volte. Le tre fasi di tali misure riguarderanno:

- Le prime, i lavori di terra per preparare la piazzola (solo diurne)
- Le seconde, il montaggio degli impianti (solo diurne)
- Le terze, la perforazione (diurne e notturne)

#### Situazione post operam (PO)

- Ricettore R3: misura del rumore di esercizio

Per ciascuna giornata le misure saranno effettuate due volte, una in periodo diurno (orientativamente, nella mattinata), l'altra in periodo notturno, e andranno ripetute ulteriori due volte, a distanza di 6 e 12 mesi dall'entrata in esercizio.

Saranno infine previste ulteriori misure spot sui ricettori vicini (in base all'esito delle misure sopra descritte) e presso la scuola, durante il periodo diurno.

**CONSIDERATO** che per lo svolgimento delle attività di monitoraggio il Proponente dichiara che si utilizzeranno strumentazioni conformi alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 e che, sia per quanto riguarda le strumentazioni che per quanto riguarda gli altri parametri e modalità delle misure, si atterrà alle indicazioni delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici-Rumore - (Capitolo 6.5.) - Rev. 1 del 30/12/2014", redatte da ISPRA per conto del MATTM e del MiBACT.

**VALUTATO** che, tenuto anche conto dell'ampiezza dello studio acustico, il Piano di monitoraggio del rumore presentato appare esaustivo ed adeguato a tenere conto di tutte le possibili situazioni di criticità, fatto salvo quanto relativo al cantiere di realizzazione dell'elettrodotto, che dovrà essere definito sulla base del progetto da redigersi da parte di ENEL; in ogni caso il Proponente dovrà segnalare tempestivamente ai soggetti competenti qualunque eventuale anomalia e situazione di disturbo per i ricettori, assumendo tutte le necessarie azioni correttive.

#### Monitoraggio della falda

**PRESO ATTO** che il proponente prevede l'esecuzione di un **piano di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee** per la fase di cantiere, avente lo scopo, in generale, di definire la qualità delle acque immediatamente all'ingresso e a valle dell'area di lavoro (monte e valle idrogeologico). Si osserva che per la redazione del piano di monitoraggio è stato fatto riferimento al documento "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

**CONSIDERATO** che:

- poiché il cantiere risulta essere in una situazione di alto morfologico in quanto ubicato in corrispondenza di un crinale, il proponente precisa che non sarà possibile effettuare il campionamento a monte dell'area di intervento e che pertanto verranno campionate solo le acque in uscita da questa; per il monitoraggio delle acque sotterranee è previsto invece il campionamento delle acque della sorgente della Pianella; inoltre viene proposto il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali, presenti subito a valle dell'area di progetto in 4 punti;
- in merito alla **frequenza dei campionamenti** si prevedono le seguenti fasi:

Campionamento ante-operam:

- Un campione prima dell'inizio dell'attività di cantiere.

Campionamento in corso d'opera:

- Un campione al termine delle prove di produzione di breve durata;
- Un campione dopo 30 giorni dalla fine delle perforazioni previste presso il polo di produzione;
- Un campione dopo 30 giorni dalla fine delle perforazioni previste presso il polo di reiniezione;

Campionamento durante la fase di esercizio:

- Un campione a distanza di un mese a partire dal completamento dell'impianto ORC.
  - Il monitoraggio delle acque superficiali sarà ripetuto a cadenza annuale per tutta la durata di esercizio dell'impianto;
  - Il monitoraggio delle acque sotterranee sarà ripetuto ogni tre mesi per i primi tre anni di esercizio dell'impianto; in seguito saranno eseguite due campagne di misura ogni anno.
- in merito alle **modalità di campionamento** è previsto il prelievamento di quattro campioni:
- un campione "tal quale" (circa 500 ml) da utilizzare per la determinazione della concentrazione dei cationi maggiori e anioni maggiori e minori, dell'alcalinità e della torbidità;
  - un campione "tal quale" (circa 1 litro) per la determinazione degli idrocarburi;
  - un campione filtrato con filtro 0.45 µm in acetato di cellulosa (250 ml);
  - un campione (250 ml) filtrato con filtro 0.45 µm in acetato di cellulosa e acidificato con acido nitrico (1 ml di HNO<sub>3</sub> 1:1). Questo tipo di campione è utilizzato per la determinazione delle concentrazioni degli elementi in traccia;
- durante il campionamento saranno eseguite le misure di temperatura, pH e conducibilità elettrica utilizzando uno strumento portatile e la misura della portata in caso di sorgente e/o di acque superficiali; per il campionamento saranno utilizzate bottiglie in polietilene dotate di doppio tappo, per il campione destinato alla determinazione degli idrocarburi totali sarà utilizzata una bottiglia in vetro scuro;
- i **parametri da monitorare** tengono conto sia della composizione dei fluidi adoperati nel cantiere che di quella dei fluidi profondi (geotermici). Pertanto sono stati individuati i seguenti parametri: livello della falda, portata, temperatura dell'acqua, temperatura dell'aria, pH, conducibilità elettrica, tenore di ossigeno, torbidità, parametri chimici (calcio, sodio, potassio, magnesio, cloruri, cloro attivo, fluoruri, solfati, bicarbonati, nitrati, nitriti, ammonio), solidi disciolti totali (TDS), solidi sospesi totali (TSS), elementi in traccia (arsenico, cobalto, cromo, rame, ferro, iodio, manganese, molibdeno, nichel, selenio, silicio, stagno, vanadio, zinco, cadmio, mercurio, piombo, boro), idrocarburi totali;
- per garantire la massima trasparenza delle varie fasi del monitoraggio ambientale il Proponente dichiara che valuterà l'opportunità di affidare tale attività, in conto terzi, ad Enti pubblici quali ARPA Toscana, Università, CNR, INGV.

## EVENTI INCIDENTALI

### CONSIDERATO che:

- in merito al contenimento di **potenziali sversamenti accidentali**, che l'impianto è un sistema chiuso in cui vengono misurati costantemente temperatura e pressione e pertanto è possibile individuare tempestivamente eventuali perdite, individuare il settore interessato dalla perdita e procedere al suo isolamento. Inoltre l'impianto di produzione (Evaporatore, Preheater, Turbogeneratore) è collocato su

un'area impermeabilizzata circondata da un sistema di canalette che convoglia i fluidi all'interno di una vasca di prima pioggia;

- eventuali sversamenti del fluido di lavoro sono da prevedersi estremamente contenuti, sia grazie al suddetto sistema di controllo sia in considerazione dei tempi di intervento rapidi consentiti dal presidio dell'impianto da parte di personale che il proponente prevede di formare opportunamente per questo tipo di interventi.

#### Opere connesse : elettrodotto

#### CONSIDERATO che :

- il progetto prevede un tracciato della linea elettrica di **lunghezza pari a 9720 m**, che interessa il territorio dei Comuni di Montecatini Val di Cecina (circa 8,7 km) e Volterra (circa 1 km) fino a raggiungere il punto di connessione esistente rappresentato dalla cabina primaria AT/MT di Saline di Volterra di proprietà Enel;
- l'elettrodotto per tutta la sua lunghezza sarà **completamente interrato**, e per il 70% a fianco delle strade comunali e provinciali esistenti (per favorire al massimo l'installazione e la manutenzione, oltre che per limitare quanto più possibile il consumo di suolo (inteso nel senso della sua effettiva fruibilità), mentre una parte molto più limitata attraverserà terreni ad uso agricolo;
- la linea sarà costituita da due cavi di MT tripolari ad elica con conduttori in alluminio di sezione 3 x (1 x 185 mm), aventi isolamento estruso con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi. I cavi di MT saranno posizionati all'interno di cavidotti realizzati con tubazione in materiale plastico di diametro non inferiore ai 160 mm, posati ad una profondità di 1 metro dall'estradosso della canalizzazione alla quota del suolo (a norme CEI 11-17). Verrà inoltre posizionato apposito nastro monitore per la segnalazione della presenza dei cavi elettrici e verranno messi in opera pozzetti di ispezione prefabbricati in c.a. nei punti di giunzione dei cavidotti, per permettere la messa in opera dei cavi elettrici;
- il tracciato dell'elettrodotto non interferisce direttamente con nessuna area protetta, e che anche lungo il tratto di circa 1,2 km a partire dal punto di innesto sulla SR68 in cui il tracciato stesso si mantiene parallelo (e ad una distanza di 40-50 m) dal limite superiore dell'area SIC-ZPS-SIR "IT5170007 - Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori", **non è stata rilevata alcuna relazione con l'intervento**, e dunque, pur essendo questo previsto nelle immediate vicinanze del confine nord del SIR (e comunque a nord del rilevato stradale della SR68), il proponente evidenzia l'assenza di qualunque criticità al riguardo;
- dallo studio non emerge alcuna criticità in termini di accessibilità, morfologia, falde affioranti o altri elementi che possano costituire elemento di difficoltà in fase realizzativa, anche perché è prevista solo una attività di scavo fino a profondità dell'ordine di poco più di 1 metro.

\*\*\*\*\*

#### OSSERVAZIONI

**PRESO ATTO** che è pervenuta solamente la seguente osservazione del pubblico : **Osservazione del Sig. Vittorio Fagioli portavoce della "Rete Nazionale NO Geotermia Elettrica Speculativa e Inquinante" in data 31/08/2015 (DVA-2015-0021884 del 31/08/2015);**

**VISTA E CONSIDERATA** la risposta fornita nel merito dal Proponente alla sopracitata osservazione, che risulta l'unica pervenuta, e che comunque non contiene alcun riferimento o osservazione in merito al progetto Cortolla dato che nel testo vengono riportati riferimenti ad altri progetti, quali Castel Giorgio, Montenero o progetti nei Campi Flegrei, i quali si trovano in un contesto geologico e territoriale completamente diverso da quello di Cortolla. In particolare viene fatto riferimento alle questioni più sensibili dell'osservazione riguardanti la sismicità (indotta o innescata), l'inquinamento delle falde e la subsidenza per le quali il Proponente ha presentato specifici piani di monitoraggio.

\*\*\*\*\*

## TERRE E ROCCE DA SCAVO

*Superfici occupate e volumi di terra movimentati*

**CONSIDERATO** che il proponente dichiara che le superfici occupate dalle opere in progetto sono:

- Sito di Centrale: 8.175 m<sup>2</sup>
- Polo di Produzione: 13.020 m<sup>2</sup>
- Polo di Reiniezione: 20.482 m<sup>2</sup>

**PRESO ATTO** che il proponente ha presentato il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti redatto ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" che rimanda la caratterizzazione alla fase di esecuzione dei lavori e riporta il seguente bilancio delle terre movimentate:

- per il Polo di produzione si prevedono scavi per complessivi 20.520 mc di cui 15.608 mc verranno utilizzati per i reinterri, con un esubero di 4.902 mc;
- per il Polo di reiniezione si prevedono scavi per complessivi 34.572 mc di cui 29.143 mc verranno utilizzati per i reinterri, con un esubero di 5.429 mc;
- per l'area di Centrale si prevedono scavi per complessivi 14.108 mc di cui 8.496 mc verranno utilizzati per i reinterri, con un esubero di 5.613 mc;
- per il tracciato del fluidodotti si prevedono scavi per complessivi 4.760 mc di cui 4.445 mc verranno utilizzati per i reinterri, con un esubero di 315 mc;
- per il tracciato dell'elettrodotto si prevedono scavi per complessivi 10.012 mc di cui 7.404 mc verranno utilizzati per i reinterri, con un esubero di 2.608 mc;

Allo stato il proponente dichiara che gli esuberi di terre sopra indicati saranno gestiti tramite conferimento al trattamento esterno.

### Descrizione dettagliata delle opere da realizzare

Il progetto "Cortolla" consiste nella realizzazione di un impianto geotermico "pilota" di potenza netta pari a 5 MWe. Esso si articola come segue:

1. due aree di perforazione dei pozzi geotermici, ciascuna delle quali costituita da piazzole di estensione dell'ordine di 8-9.000 mq e denominate, rispettivamente, "Polo di produzione" (da cui vengono perforati i tre pozzi destinati al prelievo dal sottosuolo del fluido geotermico) e "Polo di reiniezione" (da cui vengono perforati i tre pozzi destinati alla reimmissione dei fluidi stessi nelle formazioni di provenienza dopo aver prelevato una parte del loro calore). I due poli distano tra loro circa 1.500 m in linea d'aria;
2. un sito di centrale, di estensione pari a circa 8.200 mq, ubicato a distanza dalle aree di perforazione pari a circa 250 e, rispettivamente, 1.300 m (di fatto, in posizione contigua a quella del polo di produzione);
3. due fluidodotti interrati, di lunghezza pari a 300 m e, rispettivamente, 1.900 m, che collegano la centrale alle due aree di perforazione;
4. due fluidodotti interrati, di lunghezza pari a 300 m e, rispettivamente, 1.900 m, che collegano la centrale alle due aree di perforazione;

- un elettrodotto interrato, di lunghezza pari a circa 9,7 km, che collega la centrale alla rete elettrica ENEL, e in particolare alla cabina primaria AT/MT di Saline di Volterra. Tale elettrodotto interessa (sia pure in piccola parte, per meno di 1 km), anche il territorio del comune di Volterra.

Siti di progetto: ubicazione, modalità di scavo e riutilizzo, volumetrie terre

In questa sezione si riporta il quadro relativo alle attività di scavo e riutilizzo nei siti di progetto. Allo scopo, per ciascuno di tali siti viene descritta l'ubicazione e le caratteristiche principali, nonché i volumi delle terre da scavare e di quelle da riutilizzare, con relative modalità.

Per motivi di esposizione tutti questi argomenti – che nello “schema” del DPR 120/2017 corrispondono ad altrettante voci (in particolare, ai punti d), e), ed in parte a)) – sono stati riuniti in un'unica sezione, allo scopo di consentirne una lettura più organica e coerente. In aggiunta, anche l'ordine di esposizione è stato leggermente variato, in quanto si è ritenuto necessario premettere le informazioni di inquadramento territoriale del progetto.

Tutto ciò, naturalmente, risponde soltanto ad esigenze di natura espositiva e non altera in alcun modo i contenuti dettati dal DPR, che sono tutti compiutamente sviluppati.

Il Proponente precisa anche che nel seguito i siti vengono trattati in modo indistinto, cioè senza discriminare la loro natura di “produzione” o di “destinazione” e questo poiché, in conformità con il presupposto stesso dell'applicabilità dell'art.24 del DPR, le due nozioni nel caso del progetto “Cortolla” coincidono, cioè tutti i siti di produzione sono anche siti di destinazione, naturalmente con riferimento alle sole terre scavate al proprio interno.

I siti interessati dalle attività sono i seguenti:

- 1) Polo di produzione
- 2) Polo di reiniezione
- 3) Area di centrale
- 4) Aree delle condotte che trasportano il fluido geotermico (fluidodotti)
- 5) Aree attraversate dall'elettrodotto, così come descritte nell'elaborato COR-SIA-D-A03-00

In tutte queste aree, ad eccezione di quella del polo di reiniezione, dove c'è carenza di materiale per rinterrati, vengono scavate terre in eccesso rispetto a quelle riutilizzate (il riutilizzo è comunque nel sito stesso). L'eccedenza viene inviata in tutti i casi a trattamento esterno, unitamente ai detriti rocciosi che in tutti i siti risultano in esubero.

Per fornire un quadro completo e chiaro della situazione, per ogni sito viene proposta una tabella che contiene il bilancio completo delle terre ed una serie di elaborati grafici che mostrano in pianta le aree di scavo e rinterro per ciascun sito (ad eccezione delle opere lineari, che rispondono a criteri leggermente diversi).

Movimenti di terra	Volume (mc)				
	TOTALE	Terreno vegetale	Terre da riporto	Detriti e materiale roccioso	Materiali vari esterni
Scavo del piano di campagna	706	0	0	0	0
<b>SCAVI</b>					
Volume scavo per piano	30	0	30	0	0
Scavi per condotta interrata	4.024	0	4.024	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
<b>Totale scavi</b>	<b>4.054</b>	<b>0</b>	<b>4.054</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>RIUTILIZZI INTERNI AL SITO</b>					
Rinterrati per scavo condotta interrata	3.434	706	2.728	0	0
Piatta di letto di sabbia	0	0	0	0	0
Lineamenti aree	450	0	450	0	0
<b>Totale riutilizzi interni (compattati)</b>	<b>3.884</b>	<b>706</b>	<b>3.178</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totale riutilizzi interni (non compattati)</b>	<b>4.445</b>	<b>706</b>	<b>3.739</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE ESIGENZE</b>	<b>3.884</b>	<b>706</b>	<b>3.178</b>	<b>0</b>	<b>608</b>
<b>Eccedenze non riutilizzate all'interno (non compattate)</b>	<b>315</b>	<b>0</b>	<b>315</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>RIUTILIZZI ESTERNI AL SITO</b>					
Siti di reiniezione	0	0	0	0	0
Centrale	0	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0	0
<b>Totale riutilizzi esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>APPROVVIGIONAMENTO DALL'ESTERNO</b>					
Siti di reiniezione	0	0	0	0	0
Centrale	0	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0	0
<b>Totale approvv. esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>608</b>
<b>Materiale a trattamento esterno</b>	<b>315</b>	<b>0</b>	<b>315</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabella 5-4. Bilancio delle terre relativo alla realizzazione del fluidodotto

**Tabella da 1 a 5 : bilancio delle terre nei siti di realizzazione**

Movimenti di terra	Volume (mc)				
	TOTALE	Terreno vegetale	Terre da riporto	Detriti e materiale roccioso	Materie vari esterni
Scavo del piano di campagna	700	700			
<b>SCAVI</b>					
Scavo per elettrodotto interrato	9.312		9.312	0	
	0		0	0	
	0		0	0	
	0		0	0	
	0		0	0	
<b>Totale scavi</b>	<b>9.312</b>		<b>9.312</b>	<b>0</b>	
<b>RIUTILIZZI INTERNI AL SITO</b>					
Rinferto per scavo elettrodotto interrato	6.398	700	5.698		
Pesa di sotto di sabbia	0	0	0		
	0	0	0		
<b>Totale riutilizzi interni (compattati)</b>	<b>6.398</b>	<b>700</b>	<b>5.698</b>		
<b>Totale riutilizzi interni (non compattati)</b>	<b>7.404</b>	<b>700</b>	<b>6.704</b>		
<b>TOTALE ESIGENZE</b>	<b>6.398</b>	<b>700</b>	<b>5.698</b>	<b>0</b>	<b>3.748</b>
<b>Eccedenze non riutilizzate all'interno (non compattate)</b>	<b>2.608</b>	<b>0</b>	<b>2.608</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>RIUTILIZZI ESTERNI AL SITO</b>					
Sito di reiniezione	0	0	0	0	0
Centrale	0	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0	0
<b>Totale riutilizzi esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>APPROVVIGIONAMENTO DALL'ESTERNO</b>					
Sito di reiniezione	0	0	0	0	0
Centrale	0	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0	3.748
<b>Totale approvv. esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.748</b>
<b>Materiale a trattamento esterno</b>	<b>2.608</b>	<b>0</b>	<b>2.608</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabella 5-5 Bilancio delle terre relativo alla realizzazione dell'elettrodotto				
	U	U	U	U
Centrale	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0
<b>Totale riutilizzi esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>APPROVVIGIONAMENTO DALL'ESTERNO</b>				
Sito di reiniezione	0	0	0	0
Centrale	0	0	0	0
Altri siti non di progetto	0	0	0	0
<b>Totale approvv. esterni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Materiale a trattamento esterno</b>	<b>4.902</b>	<b>0</b>	<b>1.646</b>	<b>3.256</b>

Tabella 5-1 Bilancio delle terre relativo alla realizzazione del polo di produzione

**Proposta del piano di caratterizzazione**

**Numero e caratteristiche dei punti di indagine**

Lo schema dei punti di indagine/prelievo utilizza, come detto, le indicazioni dell'Allegato 2, e in particolare la Tabella 2.1, qui sotto riportata per comodità.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	+ 1 ogni 5.000 metri quadri

Sito	Superficie scavi / rinterri	n. punti di prelievo
Centrale	23.400	9
Polo di produzione	16.700	8
Polo di reiniezione	18.200	8

Anche per quanto riguarda le opere lineari il riferimento per il numero dei punti di prelievo è all'Allegato 2 del DPR. In particolare, secondo lo schema del medesimo allegato, i punti di prelievo vanno scelti come segue:

“il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia”.

Ciò posto, si ritiene anzitutto che sia da adottare, per i prelievi, il “passo” di 500 m, allo scopo di garantire la più elevata accuratezza possibile.

Per quanto riguarda il fluidodotto di collegamento della centrale al polo di reiniezione la lunghezza è pari a circa 1.900 m, dei quali circa 1.650 m al di fuori delle aree di cantiere (all’interno delle quali è già previsto il campionamento). Ciò dà luogo all’esecuzione di due soli prelievi aggiuntivi.

Per quanto riguarda invece l’elettrodotta, considerando anche che il tracciato, come già visto, è in gran parte previsto lungo il tracciato di viabilità regionale, provinciale e locale.

In tutti i casi (aree pozzi e di centrale, nonché opere lineari) la profondità degli scavi per il campionamento è funzione dei motivi per i quali gli stessi sono stati previsti. In particolare, nelle aree di impianto (pozzi e centrale) la profondità è stata scelta, per le parti che nel progetto sono da scavare, in modo tale da esplorare tutta l’estensione dello scavo previsto, mentre per le aree di rinterro la scelta è stata effettuata considerando una profondità di 1 m, non essendo previsti lavori oltre all’asportazione dello scotico per alcuni centimetri.

Anche per le opere lineari la profondità degli scavi per il campionamento è costante e pari a 1,5 m, trattandosi come detto di trincee di profondità di poco superiore al metro.

#### Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Per quanto riguarda i campionamenti, anche in questo caso si è utilizzato come riferimento l’Allegato 2, ancorché per scelta e non per espressa disposizione del nuovo DPR.

In particolare, conformemente alle indicazioni dell’Allegato, sono state previste tre categorie di campionamenti, in base alla loro profondità y: (<1 metro), (< 2 metri) e (> 2 metri), per le quali è rispettivamente previsto:

- Per profondità fino a 2 metri: due campioni, il primo dei quali da 0 ad 1 m dal piano campagna e l’altro a fondo scavo
- Per profondità > 2 metri: tre campioni, dei quali due come nel caso precedente ed il terzo intermedio tra di essi

Per quanto riguarda invece le ulteriori modalità si rimanda ancora all’Allegato 2 come base di riferimento.

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

#### Parametri da determinare

Infine, per quanto riguarda i parametri da misurare si è fatto riferimento, come disposto dal DPR 120/2017, all’Allegato 4, ed in particolare alla tabella 4.1 del medesimo allegato (a lato).

In particolare, per quanto riguarda BTEX e IPA, poiché gli stessi sono da prevedersi solo in caso di distanza di 20 metri da infrastrutture viarie di grande comunicazione, si possono senz’altro escludere nel caso delle aree pozzi e di quella di centrale, nonché per il fluidodotto. Per quanto riguarda invece l’elettrodotta, pur considerando che le strade lungo le quali il tracciato insiste per gran parte della sua lunghezza sono strade di livello provinciale o inferiore (e dunque non rispondono alla definizione dell’Allegato 4) si è considerato che gli ultimi 3 km corrono in parallelo alla

SR 68 della Val di Cecina e sono quindi soggetti al relativo campionamento.

Per quanto riguarda invece il confronto con i riferimenti di legge, questo sarà effettuato con entrambe le colonne A (aree ad uso verde/residenziale) e B (aree ad uso commerciale/ industriale) della tabella 1, allegato 5, titolo V parte IV, del D.Lgs 152/06, allo scopo di valutare compiutamente l'entità di eventuali scostamenti nei risultati delle analisi, fermo restando quanto indicato, ove applicabile, nell'Allegato 4.

#### ***Ubicazione dei siti di deposito intermedio***

I siti di deposito intermedio, destinati allo stoccaggio del terreno vegetale superficiale di scotico e delle terre e rocce da scavo è previsto all'interno delle aree di cantiere delle piazzole di perforazione.

#### ***Durata del piano e tempi di deposito***

Il presente PPU avrà una durata complessiva di 24 mesi, a partire dalla data di apertura del cantiere.

Il deposito del materiale nelle aree di deposito intermedio di cui al precedente paragrafo avrà durata non superiore alla suddetta durata del PPU, conformemente a quanto previsto dall'art.5 del DPR 120/2017, in cui si è assunta, solo ai fini della presente tematica, l'applicabilità al PPU stesso di quanto previsto per il PU nell'ambito del medesimo decreto.

#### ***Percorsi di trasporto delle terre***

Le terre e rocce in esubero destinate al trattamento esterno, nonché i materiali approvvigionati all'esterno saranno movimentati lungo la stessa strada percorsa dai mezzi di cantiere per raggiungere le aree di lavoro senza dover attraversare l'abitato di Montecatini Val di Cecina.

### **Rifiuti e residui**

#### **Centrale**

##### ***Fase di realizzazione***

In questa fase si potranno originare rifiuti tipici di un cantiere edile ordinario, riconducibili essenzialmente alle seguenti tipologie: sfridi di ferro, parti di cassetture, parti di tubazione in PVC, acciaio, PEAD, sfridi di tessuto non tessuto, parti di recinzione di cantiere danneggiate (le recinzioni con pannelli di tipo mobile saranno tutte recuperate). Tutti questi materiali saranno smaltiti nel rispetto della vigente normativa.

##### ***Fase di sperimentazione/esercizio***

L'impianto produrrà soltanto alcuni rifiuti speciali durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (parti metalliche e meccaniche, olii lubrificanti, cavi elettrici, imballaggi). Tali rifiuti, prodotti in quantità irrilevanti e saltuariamente, saranno smaltiti secondo la normativa in vigore, previo deposito temporaneo presso l'impianto stesso.

#### **Pozzi**

##### ***Fase di preparazione della piazzola***

Nella fase di cantiere la realizzazione della viabilità e della piazzola comporteranno il reimpiego di materiali da scavo nella misura descritta nel Progetto Definitivo e nel Piano di utilizzo ex DM 161/2012.

Per quanto riguarda le altre tipologie di residui, le operazioni di approntamento della postazione di perforazione e di ripristino produrranno rifiuti di tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci ecc.), materiali da demolizione provenienti dallo smantellamento delle opere civili a fine pozzo (solette, muretti, prefabbricati, etc.) e acque reflue (acque di lavaggio impianto e acque meteoriche). Tutti questi rifiuti saranno stoccati in aree di deposito temporaneo adeguatamente impermeabilizzate, in attesa del conferimento a discarica. Le acque reflue e quelle meteoriche saranno invece gestite come già detto in precedenza.

##### ***Fase di perforazione***

In questa fase i principali rifiuti prodotti saranno i reflui derivanti dalla perforazione (fango in eccesso, detriti intrinseci di fango, acque reflue). In particolare, per quanto riguarda tali materiali di scarto la situazione sarà la seguente:

• **Fanghi**

Per la perforazione di ogni pozzo verranno prodotti circa 600-700 mc di fango bentonitico, che, al termine delle operazioni, saranno trasportati in appositi centri per il trattamento e lo smaltimento.

Allo scopo di limitare gli aumenti di volume del fango derivanti dall'approfondimento del foro, da scarti dovuti al suo invecchiamento e dalle continue diluizioni necessarie a contenere i detriti di perforazione (in particolare, queste ultime) si ricorrerà ad una azione spinta di separazione meccanica dei detriti perforati dal fango, attraverso una idonea e complessa attrezzatura di controllo dei solidi costituita da vibrovagli a cascata, mudcleaners e centrifughe. Per quanto possibile, inoltre, il fango in esubero verrà riutilizzato nel prosieguo delle operazioni di perforazione.

Per lo stoccaggio in loco dei reflui di perforazione si prevede di utilizzare la relativa vasca opportunamente suddivisa, mentre per il recupero delle acque di lavaggio per il riciclo e dei fanghi verranno utilizzate le vasche fango. In questo modo, predisponendo un sistema di pompaggio adeguato e di trattamento in continuo, e previsto il riutilizzo di queste acque di lavaggio per il confezionamento di nuovo fango e per la pulizia dell'impianto, con conseguente riduzione del volume totale di acqua impiegata.

• **Cuttings**

Il volume estratto dalla perforazione di ogni pozzo, costituito dai detriti macinati delle rocce attraversate, sarà superiore a 1000 mc. Di questo volume verrà recuperato, attraverso vagliatura, circa il 60%, che troverà un uso locale come, ad esempio, materiale per lavori di ripianamento, riempimento o correzione dei suoli agricoli. Ove ciò non fosse possibile, i cuttings saranno evacuati e conferiti a smaltimento previa analisi chimica-mineralogica.

Il restante 40%, costituito da una miscela di fango e detrito, verrà sottoposto ad un trattamento in un centro specializzato. La fase solida derivata da questo processo verrà riutilizzata o conferita in discariche adatte al tipo di materiale, previa analisi chimica - mineralogica.

La fase liquida, costituita da acqua e residui fini di bentonite in sospensione, verrà se possibile riutilizzata per la preparazione di altro fango di perforazione, altrimenti verrà affidata ad una ditta specializzata che provvederà alla raccolta, al trasporto e al trattamento presso un centro autorizzato.

I cuttings e i fluidi di perforazione verranno stoccati nelle vasche di contenimento, dove sarà costantemente controllata la loro composizione. Tali vasche saranno adeguatamente impermeabilizzate, come visto, per evitare infiltrazioni nel sottosuolo. L'impermeabilizzazione sarà realizzata con corral in calcestruzzo armato o con bacini interrati e rivestiti con argilla e geomembrane in PVC.

La situazione complessiva dei rifiuti prodotti in fase di perforazione è riportata nel Progetto Definitivo, cui si rimanda.

Per quanto riguarda il rischio di inquinamento delle acque superficiali, questo verrà prevenuto con l'impermeabilizzazione del sottofondo del rilevato del piazzale con geomembrane e con un reticolo di drenaggio delle acque, che verranno convogliate in vasconi di raccolta e, previo trattamento, scaricate nei corpi idrici principali.

Per il recupero degli eventuali sversamenti di olio provenienti dai serbatoi di olio esausto stoccati nella zona motori verrà realizzata una sentina; i serbatoi di raccolta dell'olio esausto e del gasolio per i motori dell'impianto saranno all'interno di corral in calcestruzzo.

Si provvederà in ogni caso alla realizzazione di piezometri a monte e a valle del cantiere operando il prelievo periodico di campioni di acque, analizzando i parametri critici (metalli pesanti, idrocarburi, ecc.).

Analogamente, verrà effettuato il prelievo sistematico di campioni d'acqua nell'alveo del fosso a monte e a valle del cantiere.

*Fase di esercizio*

In fase di esercizio dei pozzi non è prevista la produzione di alcun tipo di rifiuto o refluo.

**Fluidodotti**

*Fase di realizzazione*

I rifiuti prodotti in fase di cantiere e le soluzioni previste per la loro gestione sono analoghe a quelle già viste per gli altri componenti del progetto.

*Fase di esercizio*

Non è prevista alcuna produzione di rifiuti durante l'esercizio delle condotte.

\*\*\*\*\*

**Considerazioni conclusive**

**VISTA E CONSIDERATA** la documentazione fornita dal Proponente e relativa alle richieste di integrazioni del MATTM e della Regione TOSCANA.

**VISTE E CONSIDERATE** le controdeduzioni fornite dal Proponente alle osservazioni del pubblico (una).

**VISTE E CONSIDERATE** le integrazioni fornite a seguito della Riunione del giorno 8/11/2019, con il documento CRT-DC03-V00, redatto in particolare in conseguenza degli esiti della riunione istruttoria suddetta; esso riguarda in particolare il merito specifico di alcuni elementi oggetto di potenziali "Criticità residue", così come evidenziate nelle relazioni di ISPRA, ed in relazione alle questioni ripetutamente poste al riguardo da Renewem in precedenti documenti e comunicazioni (tra i quali in ultimo la nota trasmessa in data 31/7/2018).

A riguardo il Proponente precisa che tutte le questioni relative alle 15 "Criticità" pregresse, evidenziate nelle relazioni di ISPRA, sono da ritenersi ampiamente risolte, avendo a riguardo riepilogato tutte le tematiche nel documento di sintesi già richiamato, unitamente agli elementi che ne hanno consentito la soluzione e tale esposizione di sintesi è quella riportata in Appendice al documento in forma di Schede.

**CONSIDERATO** che il citato documento di chiarimento presentato dal Proponente è stato redatto con l'obiettivo di fornire elementi riepilogativi e di chiarimento nell'ambito di un procedimento caratterizzato da numerosi eventi istruttori e che al termine dell'analisi si è potuto constatare che tutte le criticità "residue" emerse nel corso dell'istruttoria possono considerare risolte.

**VISTO** il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti redatto ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n.120.

**VISTO, CONSIDERATO e VALUTATO** che :

- per quanto riguarda le attività di perforazione dei pozzi, il progetto fornito ed esaminato può considerarsi soddisfacente ed adeguato alle esigenze della sperimentazione proposta;
- la realizzazione dell'impianto pilota geotermico denominato Cortolla:
  - produrrà energia rinnovabile continua e priva di emissioni in atmosfera;
  - contribuirà a ridurre l'utilizzo di combustibili fossili e quindi anche le emissioni di gas serra;
  - non avrà impatto sull'ambiente nella fase di esercizio perché il fluido geotermico estratto sarà reiniettato integralmente 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;
- potrà eventualmente causare una microsismicità in fase di reiniezione che sarà comunque di livello molto basso;
- potrà agire come volano per la diffusione di una nuova modalità di sfruttamento della risorsa geotermica priva degli impatti ambientali che caratterizzano la geotermia convenzionale e che minimizza, fino 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 favorevole alla realizzazione del progetto riguardante il permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di un impianto pilota denominato "Cortolla", a condizione che vengano ottemperate le seguenti prescrizioni:**

Numero prescrizione 1	
Macrofase	ANTE OPERAM – CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Fase precedente al cantiere, prove di produzione e fase di esercizio
Ambito di applicazione	Monitoraggi e verifiche ambientali
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà attuare tutte le attività contenute e descritte nella documentazione presentata relativamente ai monitoraggi e a tutte le azioni atte a garantire l'assenza di impatti sulle diverse componenti ambientali.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

Numero prescrizione 2	
Macrofase	ANTE OPERAM – CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Fase precedente al cantiere, prove di produzione e fase di esercizio
Ambito di applicazione	Monitoraggio microsismicità
Oggetto della prescrizione	Il proponente dovrà realizzare e mettere in esercizio, almeno un anno prima dell'inizio delle attività, la rete microsismica descritta nel piano di monitoraggio riportato nel documento CRT-RP01-A06-V01. Il proponente dovrà inoltre presentare un documento, che dovrà essere validato da INGV, in cui andrà descritto quanto segue: <ul style="list-style-type: none"><li>• il dettaglio della rete, dimostrando anche che essa soddisfa quanto previsto dalle linee guida MISE;</li><li>• la definizione delle soglie per la riduzione o la sospensione delle attività di coltivazione secondo le modalità definite dal piano e comunque fino all'esaurimento della eventuale crisi microsismica rilevata; tali soglie dovranno essere definite facendo riferimento ai valori delle serie storiche dei sismi rilevati nell'area e ai parametri rilevati dalla rete realizzata dal proponente quali la profondità e le coordinate degli epicentri,</li></ul>

	<p>nonché la magnitudo e la frequenza degli eventi microsismici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'organizzazione di dettaglio del database in cui saranno immagazzinati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- i dati registrati dalla rete locale;</li> <li>- i dati registrati dalla rete nazionale INGV rilevanti per l'impianto;</li> <li>- i risultati delle analisi che si eseguiranno sui dati misurati;</li> <li>- i dati di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area (subsidenza, analisi chimica delle acque, del terreno);</li> </ul> </li> <li>• le modalità di accesso al database da parte di INGV, che dovranno garantire la disponibilità dei dati in tempo reale. Analogamente, dovranno essere definite le modalità di accesso anche per gli altri soggetti pubblici che ne faranno richiesta</li> </ul>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	INGV
Numero prescrizione 3	
Macrofase	CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Prove di produzione e fase di esercizio
Ambito di applicazione	Monitoraggio subsidenza
Oggetto della prescrizione	<p>Prima dell'inizio dei lavori, il proponente dovrà presentare al MATTM un documento relativo al dettaglio della rete di monitoraggio della subsidenza descritta nel documento CRT-RP01-A06-V01, dimostrando anche che essa soddisfa quanto previsto dalle linee guida MISE. Il documento dovrà inoltre riportare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'ubicazione di dettaglio dei punti di rilevamento, sulla base di quanto indicato nel documento CRT-RP01-A06-V01 e prevedendo almeno un posizionamento nella postazione di produzione ed uno nella postazione di reiniezione</li> <li>• il dettaglio dell'analisi dei dati prevista</li> <li>• la quantificazione della soglia di allarme raggiunta la quale si dovranno ridurre le attività, e quella per cui le attività dovranno essere sospese</li> <li>• l'organizzazione di dettaglio del database in cui saranno immagazzinati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- i dati registrati dalla rete locale;</li> <li>- i risultati delle analisi che si eseguiranno sui dati misurati;</li> <li>- i dati di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area e quelli registrati da altre eventuali reti rilevanti per l'impianto;</li> </ul> </li> <li>• le modalità di accesso al database da parte di Enti che ne faranno richiesta.</li> </ul>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere

Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

Numero prescrizione 4	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Prove di produzione
Ambito di applicazione	Caratterizzazione produttività pozzi

Oggetto della prescrizione

Il proponente dovrà presentare al MATTM, nell'ambito dello studio specifico relativo all'impianto mobile sperimentale destinato alle prove di produzione da presentarsi prima dell'avvio delle attività di cantiere, una descrizione di maggior dettaglio delle prove di lunga durata previste, nonché una stima delle emissioni acustiche e delle eventuali emissioni in atmosfera associate al funzionamento dell'impianto, indicando anche le relative ed eventuali mitigazioni. Dovrà inoltre essere previsto un apposito Piano di monitoraggio relativo al funzionamento dell'impianto, indicando le caratteristiche e l'ubicazione dei sensori previsti a tale scopo (in particolare per quanto riguarda la misura di H<sub>2</sub>S), nonché i valori di soglia oltre i quali le prove dovranno essere interrotte.

Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
-------------------------------------	---

Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione 5	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali del cantiere

Oggetto della prescrizione

Con riferimento alla stima dell'impatto delle emissioni pulverulente associate alle operazioni di cantiere (incluse quelle relative all'elettrodotto) il proponente dovrà presentare al MATTM un approfondimento basato sulla 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" redatte da ARPAT. Qualora da tale approfondimento risultino impatti significativi, così come previsti dalla metodologia stessa, dovranno essere descritte ed attuate, concordandole con ARPAT, le relative misure di mitigazione.

Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
-------------------------------------	---

Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione 6	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di cantiere
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali del cantiere dell'elettrodotto

Oggetto della prescrizione

In sede di progettazione esecutiva il proponente dovrà fornire, sulla base del progetto che sarà redatto da ENEL, una analisi dell'impatto

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

	acustico prodotto localmente dai lavori di realizzazione dell'elettrodotta sui ricettori sensibili presenti lungo il tracciato, comprensivo delle eventuali misure di mitigazione previste.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	
Numero prescrizione 7	
Macrofase	ANTE OPERAM - CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Tutte le fasi
Ambito di applicazione	Monitoraggio e mitigazione rumore
Oggetto della prescrizione	Prima dell'inizio dei lavori il proponente dovrà confermare, in accordo con ARPAT, il piano di monitoraggio acustico presentato nel documento CRT-RP01-A06-V01, con particolare riferimento alla programmazione temporale e alle ubicazioni esatte dei punti di monitoraggio, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Per quanto riguarda specificamente l'impatto acustico delle attività di perforazione dei pozzi dovrà essere valutato, sempre in coordinamento con ARPAT e in esito agli studi esistenti e al monitoraggio da effettuarsi, l'utilizzo di eventuali misure di mitigazione e la scelta di quelle più idonee con particolare riferimenti ai 4 recettori più esposti all'impatto.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	ARPAT
Enti coinvolti	
Numero prescrizione 8	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Censimento pozzi e sorgenti
Oggetto della prescrizione	Dove possibile sulla base dei titoli abilitativi derivanti dalle procedure autorizzative il proponente dovrà completare il censimento dei pozzi e delle sorgenti che si trovano ad una distanza inferiore ai 3 km dall'area dell'impianto. In particolare, per ogni sorgente dovranno essere forniti i valori mancanti relativi ai dati sotto riportati, come da tabella in allegato al documento CRT-RP01-A14-V00: <ul style="list-style-type: none"> <li>• profondità del pozzo e livello della piezometrica;</li> <li>• portata media, massima e minima annuale;</li> <li>• attuale utilizzo.</li> </ul>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione 9	
Macrofase	ANTE OPERAM - CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Tutte le fasi
Ambito di applicazione	Monitoraggio acque superficiali
Oggetto della prescrizione	<p>Prima dell'inizio dei lavori il proponente dovrà confermare, in accordo con ARPAT, il piano di monitoraggio delle acque superficiali presentato nel documento CRT-RP01-A06-V01, con particolare riferimento alla programmazione temporale e alle ubicazioni esatte dei punti di monitoraggio, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Dovrà inoltre essere definita la soglia di guardia per le sostanze monitorate ed una soglia di attenzione pari all'80% di tale soglia, indicando in dettaglio le azioni da intraprendere nell'ipotesi di superamento della stessa. In particolare si dovrà, almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicare all'autorità di controllo il superamento della soglia di attenzione entro 24 ore dall'avvenuto superamento</li> <li>• Stabilire con l'autorità di controllo i tempi e le indagini da eseguire per comprendere le ragioni dell'anomalia e la sua origine;</li> <li>• Nell'ipotesi in cui il superamento sia riconducibile alle attività svolte dal proponente lo stesso dovrà, in accordo con l'autorità di controllo, predisporre le azioni da intraprendere.</li> </ul>
Termine avvio Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	Regione Toscana
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione 10	
Macrofase	ANTE OPERAM - CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Tutte le fasi
Ambito di applicazione	Monitoraggio falda freatica
Oggetto della prescrizione	<p>Prima dell'inizio dei lavori il proponente dovrà produrre uno studio al fine di ricostruire con precisione, per tutte le aree oggetto degli interventi in progetto, almeno la soggiacenza della superficie freatica e le sue direzioni di deflusso ed i parametri significativi, in un contesto di necessaria comprensione generale delle dinamiche di circolazione e delle variazioni stagionali, in funzione, fra altri fattori, delle precipitazioni, delle aree di ricarica e delle capacità di infiltrazione dei suoli, dei gradienti di carico idraulico, delle sorgenti e dei pozzi presenti e degli scambi idrici, spesso alterni, fiume/falda.</p> <p>Nelle aree dei tre poli dovrà inoltre essere caratterizzata la successione dei complessi idrogeologici che saranno attraversati dalle perforazioni profonde in progetto, al fine di poter prevedere con ragionevole certezza i possibili effetti che potrebbero verificarsi durante la fase di cantiere, tra cui la perdita dei fanghi di perforazione, ed eventualmente in fase di esercizio, nel caso di inefficace impermeabilizzazione a seguito della posa in opera dei rivestimenti (casing) delle perforazioni medesime, e di mettere in atto idonee misure di mitigazione e</p>

*[Handwritten signatures and marks]*

	monitoraggio.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	Regione Toscana
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione <b>11</b>	
Macrofase	CORSO D'OPERA – POST OPERAM
Fase	Prove di produzione e fase di esercizio
Ambito di applicazione	Prevenzione dello stress termico
Oggetto della prescrizione	In fase di effettuazione delle prove di produzione e di esercizio il proponente dovrà monitorare con apposite misure periodiche, da definirsi in sede di verifica di ottemperanza prima dell'avvio dei lavori attraverso la presentazione di un apposito documento, la differenza di temperatura tra il fluido prodotto e quello reiniettato. Sulla base di detto monitoraggio, ed allo scopo di limitare il corrispondente ed eventuale stress termico, dovranno essere inoltre definiti gli interventi necessari per rispettare quanto indicato dalla commissione ICHESE in relazione al valore di 80°C per tale differenza.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

Numero prescrizione <b>12</b>	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Esercizio dell'elettrodotto
Oggetto della prescrizione	In sede di progettazione esecutiva il proponente dovrà verificare, sulla base del progetto predisposto da ENEL, e dandone conto nell'ambito dello stesso, che le radiazioni e.m. generate dalla linea elettrica e dalle cabine di consegna siano conformi a quanto stabilito dalla legge 36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPAT

Numero prescrizione <b>13</b>	
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, così come previsto dalle norme vigenti
Termine avvio Verifica	Prima dell'avvio delle attività di cantiere

Ottemperanza	
Ente vigilante	Regione Toscana
Enti coinvolti	
<b>Numero prescrizione 14</b>	
Macrofase	ANTE OPERAM
Fase	Fase precedente la cantierizzazione
Ambito di applicazione	Realizzazione delle opere lineari
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
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana
<b>Numero prescrizione 15</b>	
Macrofase	CORSO D'OPERA
Fase	Fase di perforazione dei pozzi
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali del cantiere di perforazione
Oggetto della prescrizione	Prima dell'avvio del cantiere di perforazione dei pozzi il proponente dovrà presentare uno studio sulle emissioni in atmosfera previste nella fase di realizzazione degli stessi dovute ai macchinari che prevede di utilizzare (in particolare, generatori) e valutare, in accordo con ARPAT, le eventuali misure di mitigazione
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	ARPAT
<b>Numero prescrizione 16</b>	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	Fase di dismissione
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Prima dell'avvio dell'esercizio dell'impianto il proponente dovrà presentare al MATTM un programma dettagliato (comprensivo del preventivo dei costi) di dismissione dell'impianto, che comprenda anche la chiusura mineraria dei pozzi, lo smantellamento di tutte le strutture realizzate e il ripristino di tutti i siti di progetto nella situazione originaria.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

*Handwritten signatures and initials.*

*Handwritten signature.*

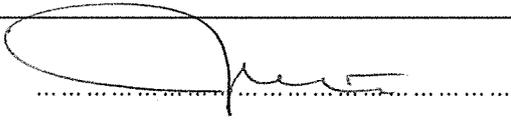
*Handwritten signature.*

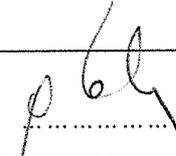
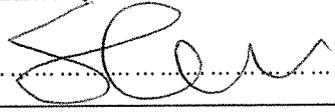
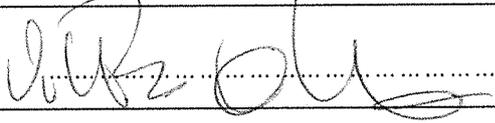
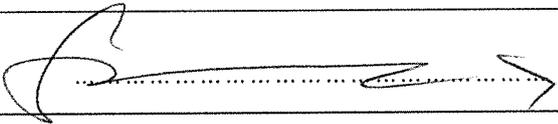
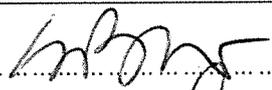
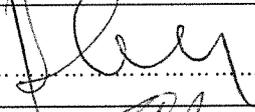
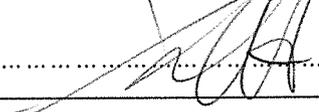
*Handwritten signature.*

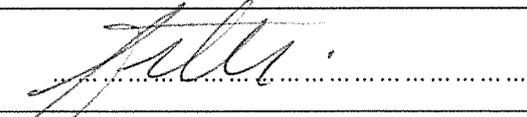
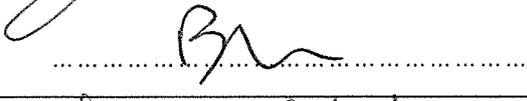
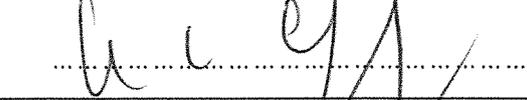
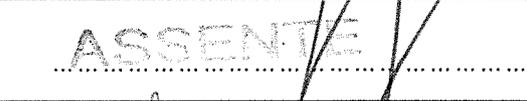
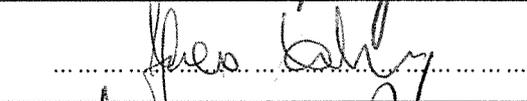
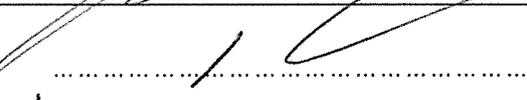
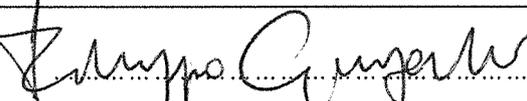
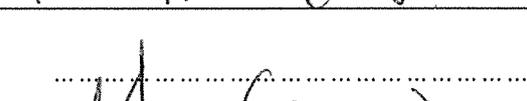
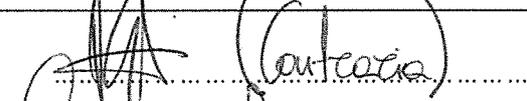
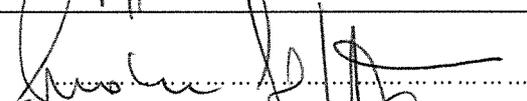
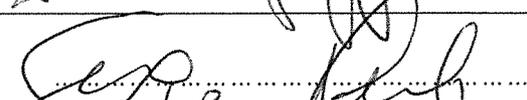
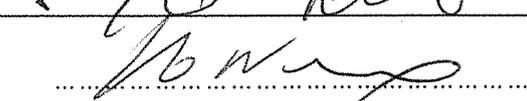
Numero prescrizione 17		
Macrofase	CORSO D'OPERA	
Fase	Fase di perforazione dei pozzi	
Ambito di applicazione	Attività gestionali del cantiere di perforazione	
Oggetto della prescrizione	Per la tutela di eventuali falde superficiali, il proponente dovrà perforare il tratto superiore del pozzo con le 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, o comunque fino a rifiuto.	
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio delle attività di perforazione dei pozzi	
Ente vigilante	MATTM	
Enti coinvolti		
Numero prescrizione 18		
Macrofase	CORSO D'OPERA	
Fase	Prove di produzione	
Ambito di applicazione	Realizzazione dei pozzi	
Oggetto della prescrizione	<p>Il proponente dovrà realizzare prima di ogni altro intervento un pozzo di produzione e un pozzo di reiniezione, allo scopo di consentire l'effettuazione delle prove volte a dimostrare sia l'idoneità delle formazioni profonde ad assorbire le portate previste dal progetto, sia la producibilità del serbatoio.</p> <p>La caratterizzazione dei pozzi dovrà essere effettuata 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 essere forniti al MATTM e solo in seguito ad una verifica positiva certificata dal MISE potranno iniziare i lavori per la costruzione delle altre parti dell'impianto (fluidodotti, pozzi, elettrodotto, centrale).</p>	
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fine della fase di scavo dei pozzi	
Ente vigilante	MATTM	
Enti coinvolti	MISE	
Numero prescrizione 19		
Macrofase	CORSO D'OPERA	
Fase	Fase di cantiere-progettuale	
Ambito di applicazione	Realizzazione delle opere lineari	
Oggetto della prescrizione	Il cavidotto e i fluidodotti previsti in corrispondenza di strade esistenti dovranno essere posizionati ad una profondità superiore ad 1 metro sotto la sede stradale. Nel caso di attraversamenti di aree di campagna la profondità minima dovrà essere di 1,5m	
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio dei lavori di realizzazione delle opere	
Ente vigilante	Regione Toscana	
Enti coinvolti		

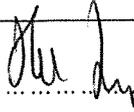
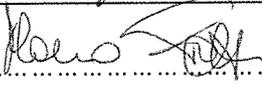
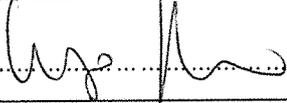
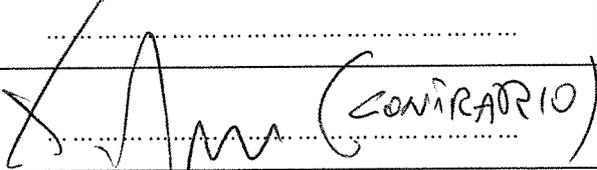
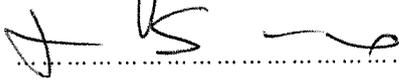
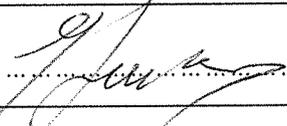
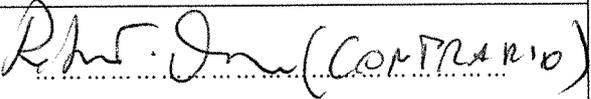
Numero prescrizione <b>20</b>	
Macrofase	CORSO D'OPERA -POST OPERAM
Fase	Fasi di cantiere e di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	A partire dalla data d'inizio dei lavori e per tutto il periodo di coltivazione della risorsa il proponente dovrà elaborare un bollettino contenente il risultato di tutti i monitoraggi eseguiti nell'area (sismicità, subsidenza, analisi acque superficiali, falda, sorgenti e pozzi). Per il primo anno il bollettino dovrà essere inviato alla Regione Toscana con cadenza 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 dell'esercizio dell'impianto, sentito il parere favorevole della Regione Toscana, il bollettino potrà avere una cadenza annuale.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Entro tre mesi dall'inizio dei lavori. Successivi adempimenti con cadenza semestrali e annuali.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

Numero prescrizione <b>21</b>	
Macrofase	POST OPERAM
Fase	Fase di esercizio
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Data la natura di impianto pilota del progetto, il proponente dovrà: i) effettuare un aggiornamento con frequenza biennale sulla letteratura scientifica disponibile in merito alla correlazione tra la sismicità indotta e le modalità di coltivazione del campo geotermico  ii) utilizzare i dati rilevati e l'aggiornamento sopra indicato per modellare l'eventuale microsismicità indotta dalla coltivazione del campo geotermico, correlandola alle caratteristiche sismico-strutturali dell'area e verificando la rispondenza dei fenomeni osservati con le formule fornite dallo stesso proponente in sede di procedimento di VIA  Il risultato di queste analisi dovrà essere presentato in un rapporto inviato ogni due anni al MATTM ed alla Regione Toscana.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	All'entrata in esercizio dell'impianto. Successivi adempimenti con cadenza biennale.
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	Regione Toscana

Ing. Guido Monteforte Specchi (Presidente)	
Cons. Giuseppe Caruso (Coordinatore Sottocommissione VAS)	ASSENTE

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

Dott. Federico Crescenzi	
Prof.ssa Barbara Santa De Donno	
Cons. Marco De Giorgi	
Ing. Chiara Di Mambro	ASSENTE
Ing. Francesco Di Mino	
Avv. Luca Di Raimondo	
Ing. Graziano Falappa	
Arch. Antonio Gatto	
Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini	
Prof. Antonio Grimaldi	
Ing. Despoina Karniadaki	
Dott. Andrea Lazzari	
Arch. Sergio Lembo	
Arch. Salvatore Lo Nardo	
Arch. Bortolo Mainardi	
Avv. Michele Mauceri	ASSENTE
Ing. Arturo Luca Montanelli	ASSENTE

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