

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER  
REALIZZAZIONE DI POZZI GEOTERMICI E DI UNA  
CENTRALE ORC PER PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA NEL COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)  
PROGETTO POLA

## SINTESI NON TECNICA

<b>SOCIETÀ RICHIEDENTE</b>  <b>GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL</b> Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano PEC: Geotermia.italia@legalmail.it	<b>TECNICO INCARICATO</b>  <b>IdroGeo Service srl</b> via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (Firenze) Italia tel e fax +39 0571 651312 info@idrogeosrl.it - www.idrogeosrl.it
--	--

<b>TITOLO ELABORATO</b> <b>SINTESI NON TECNICA</b>		
<b>DATA</b> DICEMBRE 2022	<b>RIF. FILE</b> -	<b>SCALA</b> -

0A	29/12/2022	PRIMA EMISSIONE	A.C.	A.M.	A.M.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	ESAMINATO	ACCETTATO

Richiedente: GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL



**REGIONE EMILIA ROMAGNA  
COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)**

*Concessione di risorse geotermiche "POLA"*

Valutazione di Impatto Ambientale

*Progetto per la realizzazione di pozzi geotermici e  
di una centrale ORC per produzione di energia  
elettrica*

**SINTESI NON TECNICA**

Dicembre 2022

Il presente documento redatto su incarico della Società proponente GEOTEMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL (di seguito GZEI), costituisce sintesi non tecnica per la procedura di VIA, di competenza Regionale, della concessione geotermica "Pola" (Progetto geotermico denominato "Pola").

La concessione geotermica oggetto di Via risulta nei comuni di Jolanda di Savoia, Copparo, Codigoro e Tresignana in Provincia di Ferrara e l'area di progetto e di intervento si localizza nella porzione est della Regione Emilia-Romagna, in provincia di Ferrara, nel Comune di Jolanda di Savoia.

Obiettivo principale della Concessione per risorse geotermiche POLA è la produzione di energia elettrica, con realizzazione di una centrale ORC, a zero emissioni in atmosfera e produzione netta di 20,56 MWe, sfruttando il calore proveniente da fluidi geotermici del sottosuolo ed estratto da sei pozzi geotermici (3 di presa e 3 di resa), come da riconoscimento della risorsa, ottenuto dalla Società proponente Geotermia Zero Emission Italia srl (GZEI) con Determinazione Dirigenziale n. DET-AMB-2022-6562 del 22/12/2022, tenendo in considerazione che la risorsa geotermica era stata già trovata e analizzata da precedenti perforazioni esplorative realizzate da Agip, nel caso specifico nel pozzo Corte Vittoria 1 (Cv1), che ha permesso di rilevare informazioni riguardanti la presenza della risorsa, il chimismo, la temperatura nonché le caratteristiche geologico strutturali e di permeabilità, con valutazione sulle portate, sufficienti per procedere, dopo le prime fasi di ricerca ultimati, alla richiesta del riconoscimento del carattere nazionale della risorsa.

Alla luce delle informazioni disponibili è stato possibile ricostruire un modello concettuale geologico e geotermico di riferimento, riuscendo a valutare le caratteristiche chimico fisiche del fluido e ricavare da dati certi di pozzo le pressioni e le temperature attese del serbatoio, nonché la permeabilità e la produzione del serbatoio geotermico, con realizzazione di modello geologico 3D e modello di flusso di simulazione dello sfruttamento a lungo termine del serbatoio geotermico.

Nello specifico, l'obiettivo della Concessione di risorse geotermiche e del connesso progetto geotermico programma dei lavori di concessione è la produzione di energia elettrica, con realizzazione di una centrale a zero emissioni in atmosfera, con utilizzo di acque calde prelevate da 3 pozzi di presa (Cv4-Cv5 e Cv6) e reimmesse nel sottosuolo con 3 pozzi di resa (Cv1-Cv2-Cv3 e opzionale Cv1-bis nel caso in cui non risulti possibile effettuare work-over sul pozzo esistente Cv1). I pozzi, tutti deviati ad eccezione dell'esistente Cv1, raggiungeranno profondità verticale massima attesa di 6.200 m. Il target del serbatoio geotermico risulta lo sfruttamento del riconosciuto serbatoio geotermico dalla dolomia alle termometamorfositi di f.f. (per spessore minimo di 700 m) che, per caratteristiche litologiche esclude l'insacco di subsidenza indotta dall'emungimento. Le temperature misurate all'interno del pozzo Cv1 sono di 138°C (calcolata a 3820 m circa di profondità) e di 143 °C misurata a fondo pozzo. Per lo sviluppo del progetto, alla luce del riconoscimento della risorsa, verrà prelevata acqua con temperatura di 145°C a circa 6200 m. La portata di produzione è prevista di 500 kg/s.

Lo sfruttamento dell'energia geotermica rappresenta una forma di energia inesauribile, pulita, sostenibile ed in alcuni siti facilmente ed economicamente sfruttabile ed è pertanto definita come fonte energetica rinnovabile (FER). Dal punto di vista normativo, è quindi assoggettata a tutte le normative ambientali, autorizzative, urbanistiche ed edilizie che sono previste per le FER. In particolare, la ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche effettuate nel territorio dello Stato sono

considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità e sottoposte a regimi abilitativi ai sensi del D.Lgs. 11 febbraio 2010 n. 22 (art. 1, comma 1 e art. 15).

A seguito di ottenimento di Permesso di Ricerca di risorse geotermiche "Pola" (Determinazione Dirigenziale n. DET-AMB-2022-3733 del 21/07/2022) e del riconoscimento della risorsa geotermica (Determinazione Dirigenziale n. DET-AMB-2022-6562 del 22/12/2022) la Società GZEI presenta VIA per la concessione geotermica Pola con richiesta di Provvedimento autorizzatorio unico di VIA (PAUR) ai fini ambientali, disciplinato ai sensi degli articoli da 15 a 21 della LR 4/2018 che recepiscono l'art 27 bis del D. Lgs 152/06, come modificato dalla legge 20/2020, e contestualmente l'Istanza di richiesta di Concessione di coltivazione per risorse geotermiche denominata "Pola", ai sensi del D.Lgs. 11 Febbraio 2010, n. 22 e s.m.i. e del D.P.R. 27 Maggio 1991 n. 395.

In relazione al Programma dei lavori, la società GZEI richiede autorizzazione al competente ufficio regionale di VIA, per la perforazione dei pozzi geotermici di produzione di acqua calda e di reiniezione e messa in esercizio della centrale geotermica a zero emissioni in atmosfera nel territorio comunale di Jolanda di Savoia (FE) Località Bologna.

L'energia prodotta sarà immessa nella rete tramite cavidotto interrato di collegamento alla stazione elettrica più vicina secondo le disponibilità dell'Ente gestore di riferimento Terna Spa.

L'articolazione dei contenuti e la documentazione fornita con lo studio di impatto ambientale coincidono con quanto indicato all'art.22, Parte Seconda, Titolo III del D.Lgs. 152/2006, così come modificato dal D.Lgs. 104/2017, ed i contenuti si riferiscono a quanto disposto dal nuovo Allegato VII alla Parte Seconda del citato decreto.

Lo scopo della presente relazione è quello di descrivere sinteticamente le principali attività previste dal programma dei lavori della Concessione geotermica Pola, e si propone di fornire ogni informazione utile in merito alle possibili interferenze delle attività con le componenti ambientali, sociale e relative alla salute pubblica.

In particolare, l'autorità competente (Regione Emilia Romagna), nel rispetto delle eventuali osservazioni e dei tempi sempre indicati dagli stessi artt. di cui sopra, tenuto conto dei risultati della consultazione, verifica se le attività in progetto abbiano possibili effetti negativi apprezzabili sull'ambiente.

La stesura del quadro programmatico di riferimento prende in considerazione i principali documenti programmatici e normativi di livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale, ritenuti rilevanti e pertinenti all'area d'intervento in progetto. Nello specifico sono stati esaminati:

- piani territoriali e paesistici sia regionali che provinciali (PTR e PTPR della Regione Emilia-Romagna, PTCP della Provincia di Ferrara);
- piani nazionali, regionali e provinciali di settore [Piano Tutela Acque (PTA), Piano Assetto Idrogeologico (PAI), Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti (PRGR), Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004)];

- piani di pianificazione comunale [Piano strutturale Comunale (PSC), Piano Operativo Comunale (POC), Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), Piano Urbanistico Generale (PUG)];

che non hanno messo in luce particolari problematiche ostative alla realizzazione del progetto.

L'area risulta infatti esclusa da Vincolo idrogeologico, Vincolo Paesaggistico, Beni Archeologici, Beni culturali e beni architettonici, Zone di interesse archeologico, Aree naturali protette e Siti Natura 2000.

Il Comune di Jolanda di Savoia rientra nella classe di rischio R1 (moderato) per quanto riguarda il rischio idraulico e idrogeologico, secondo il Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po.

Per quanto riguarda il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) l'area di progetto rientra in uno scenario di pericolosità P1 - L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) per il Reticolo Naturale Principale e Secondario e P2 - M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità) se consideriamo il Reticolo Secondario di Pianura (fonte: <https://pianoalluvioni.adbpo.it/mappe-della-pericolosita-e-del-rischio-di-alluvione>).

Preme sottolineare che nell'area di progetto (pozzi e centrale di produzione elettrica) non sono presenti aree naturali protette o siti della Rete Natura 2000 interessanti le opere s.s..

Sottolineiamo che le aree ove è prevista la realizzazione dell'impianto geotermico in oggetto si pongono a circa 2 km in direzione ENE rispetto alla ZPS IT4060014 – Bacini di Jolanda di Savoia e ad oltre 8,5 km in direzione NO rispetto alla ZPS IT4060011 – Garzaia di Codigoro e Po di Volano. Le opere di utenza per la connessione (cavidotto MT interrato), che collegano l'area d'impianto con la prevista area di consegna dell'energia elettrica da FER geotermica alla RTN, presentano una maggiore aderenza ai suddetti siti della RN2000 regionale. In particolare il cavidotto si colloca, nel suo punto più prossimo, a circa 70 m a N della ZPS "Bacini di Jolanda di Savoia" (tratto mediano del cavidotto interrato) e ricade, nel suo tratto finale, all'interno della perimetrazione della ZPS "Garzaia di Codigoro e Po di Volano". In entrambi i casi, come meglio illustrato più oltre, il cavidotto non interferirà con habitat naturali o seminaturali in quanto si svilupperà esclusivamente su sede stradale esistente.

Per i dettagli rimandiamo allo Screening di per la Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA) redatto da professionista incaricato e allegato alla documentazione di VIA.

Tutte le opere saranno realizzate nella stessa postazione di progetto che occuperà una superficie complessiva di 96.970 mq sulla quale saranno realizzate sostanzialmente:

- 3 piazzole di perforazione (allestite con tutti gli equipment per il drilling dei pozzi geotermici) di cui una per eseguire le attività di workover sul pozzo esistente Cv1 e le altre due piazzole di perforazione con 3 pozzi ciascuna (postazione dei pozzi di resa Cv2-Cv3 e opzione Cv1bis e postazione dei pozzi di presa Cv4-Cv5 e Cv6);
- Parcheggio automezzi degli addetti ai lavori di perforazione e visitatori;
- Strada di accesso;
- Area stoccaggio tubi;
- Area fiaccole;

- Centrale geotermica ORC a zero emissioni con condensatori ad aria, cabinato elettrico e trasformatore e relative connessioni di superficie tra teste pozzo e centrale.

Le attività di perforazione saranno svolte utilizzando 2 rig, della stessa tipologia, in contemporanea. Gli impianti di perforazione prescelti saranno del tipo PERGEMINE DRILLMEC MAS8000.

I doppietti di pozzi saranno perforati secondo il seguente ordine:

- Realizzazione del Cv1 in contemporanea al Cv4;
- Realizzazione del Cv3 in contemporanea al Cv5;
- Realizzazione del Cv2 in contemporanea al Cv6;
- Per ultimo e solo qualora sorgano problemi nella riapertura del Cv1, sarà perforato il Cv1-bis.

Le attività in progetto saranno realizzate secondo la tempistica a seguire.

- sono stimati 2 mesi per la realizzazione delle opere civili legate alle postazioni di perforazione, parcheggio strada di accesso;
- Ulteriori 2 mesi per l'allestimento delle postazioni e mob di due rig di perforazione che lavoreranno in contemporaneo sul sito;
- la durata delle perforazioni, incluso il well testing di ogni doppietto, è stata stimata di circa 5 mesi cad. Si parla quindi di un minimo di 15 mesi di perforazione (in caso il workover del pozzo Cv1 vada a buon fine) ad un massimo di 20 mesi (nel caso debba essere perforato il pozzo opzionale Cv1 bis). Il cantiere di perforazione lavorerà h24 con opportuni turni per il personale specializzato;
- al termine delle attività di perforazione, sono stimati 2 mesi per la fine lavori di perforazione, demob del rig di perforazione e ripristino postazioni di perforazione (per poter procedere alla costruzione della centrale geotermica);
- 12 mesi per la realizzazione della centrale geotermica a zero emissioni in atmosfera;
- 1 mese per la realizzazione del collegamento alla rete elettrica tramite cavo AT interrato;
- una volta messa in esercizio la centrale, lo sfruttamento della risorsa procederà per successivi 30 anni.
- entro 1 anno dal termine della Concessione sarà presentato opportuno piano di ripristino ambientale per smantellamento centrale, chiusura mineraria dei pozzi e ripristino piazzale.

I tempi citati sono riportati nel cronoprogramma allegato alla presente documentazione e nel quale è stato ipotizzato come tempo di avvio delle attività luglio 2023, nell'ipotesi di aver ottenuto in tale data il rilascio del nulla osta ambientale e tutte le autorizzazioni a procedere.

Si specifica che per le componenti ambientali suolo, acque, subsidenza, sismicità e rumore saranno svolti gli opportuni monitoraggi.

Al momento di avvio delle attività, i terreni saranno in disponibilità della Società GZEI in relazione alla pubblica utilità e diritto di esproprio come sancito dall'art. 15 del D.Lgs. 22/2010.

L'accessibilità al cantiere è garantita tramite la Strada provinciale Jolanda Bonaglia e la Strada Jolanda Bonaglia Traversa n.3. l'ultimo tratto di accesso alla postazione necessita, della realizzazione di una strada d'accesso in quanto l'area si trova in un appezzamento di terreno attualmente adibito a

coltivazione agricola di riso. L'accesso dell'area fu già utilizzato anche per la perforazione del pozzo CV1 nel 1991 che si colloca nell'area di intervento e su cui verranno eseguite operazioni di riapertura con workover.

L'area di progetto si colloca nel Foglio 18, particella n. 12 del Comune di Jolanda di Savoia (Fe).

La strada di accesso alla postazione ricade sui mappali 12-33-68, del medesimo foglio catastale, adibiti in passato a strada d'accesso alla postazione Cv1 per estrazione gas naturale.

Il fabbisogno di materie prime ed utilizzazione di risorse naturali e produzione di rifiuti saranno gestiti nel rispetto delle normative vigenti in termini ambientali.

Come valori indicativi, rimandando agli specifici elaborati per le stime di dettaglio, si parla di volumi di scavo dell'ordine dei 22.576 mc e di volumi di riporto dell'ordine dei 68.135 mc. I terreni di scavo saranno temporaneamente stoccati in area in prossimità della postazione di progetto per poi essere conferiti in opportuna discarica o impianto di caratterizzazione previo analisi ambientali ai sensi del DPR 120/2017 e D. Lgs 152/2006.

La produzione dei rifiuti consisterà sostanzialmente nella produzione dei detriti di perforazione, cuttings e fanghi, stimati rispettivamente dell'ordine dei 1049 mc e 7070 m<sup>3</sup> per ogni pozzo. Dato che i pozzi avranno deviazioni diverse, le stime date possono subire una maggiorazione di circa il 10% per i pozzi maggiormente deviati e profondi.

L'approvvigionamento idrico delle postazioni di perforazione sarà garantito dalla realizzazione di un pozzo idrico, all'interno della stessa postazione di progetto, che svolgerà funzione anche per il monitoraggio delle acque sotterranee.

I fattori di impatto analizzati nello specifico elaborato di SIA riguardano le componenti ambientali: suolo e sottosuolo, ambiente idrico, aria e fattori climatici, componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche, rumore e vibrazioni e paesaggio per le quali, a seconda delle criticità emerse nelle analisi e/o a scopo puramente cautelativo, è stato redatto opportuno piano di monitoraggio e/o interventi di mitigazione finalizzati ad attenuare gli impatti sulle matrici ambientali stesse.

Riportiamo di seguito le valutazioni dei potenziali impatti e gli interventi di mitigazione previsti.

Questa fase consiste nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. In generale, infatti, è possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- Evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- Minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- Rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;

- Ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- Compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni di mitigazione devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto.

Si specifica che saranno analizzate le possibili interferenze con le componenti ambientali sopra elencate per **la fase di cantiere**, che interessa l'allestimento postazione di progetto, la perforazione dei pozzi geotermici (incluse le prove di produzione) e allestimento centrale geotermica e per **la fase di esercizio**, legata al funzionamento della centrale ORC e all'immissione della corrente elettrica prodotta in rete.

### **Suolo e sottosuolo**

#### *Fase di cantiere*

Durante la fase di cantiere, allestimento postazione, realizzazione delle perforazioni esplorative (inclusi well testing) e costruzione centrale geotermica, gli impatti sulla componente in oggetto, suolo e sottosuolo, risultano sostanzialmente relativi a:

1. Occupazione di suolo per la realizzazione della postazione e delle opere accessorie (es. strada di accesso) e potenziale contaminazione dei suoli;
2. Movimenti terra e produzione di rifiuti;
3. Rischio sismico e rischio di incidenti;

In merito alla componente più strettamente di sottosuolo (idrogeologica) sono analizzati gli impatti relativi a:

4. Eventuale interferenza con la circolazione idrica sotterranea;
5. Rischio di contaminazione della falda.

1.Occupazione di suolo per la realizzazione della postazione e delle opere accessorie (es. strada di accesso) e potenziale contaminazione dei suoli

L'area occupata dalla postazione di progetto occorrerà occupare una superficie di circa 96.970 mq. (impronta a terra della postazione comprensivo dell'area destinata all'alloggiamento delle fiaccole), per il parcheggio per gli automezzi degli addetti ai lavori di perforazione e visitatori, sarà occupata un'area di circa 4.950 mq (impronta a terra), per la strada d'accesso l'area occupata sarà di circa 3.880 mq, inoltre è stato previsto di realizzare un'area di stoccaggio dei tubi di 4.960 mq.

Per la realizzazione della centrale geotermica è stimata un'occupazione di circa 15.000 mq di suolo, all'interno della stessa postazione di progetto (superficie occupata complessiva di circa 96.970 mq).

Per l'approvvigionamento idrico delle postazioni di perforazione sarà realizzato pozzo ad uso temporaneo all'interno della stessa postazione di progetto. Non è pertanto prevista ulteriore occupazione di suolo significativa per tale attività a carattere temporaneo.

Ricordiamo che l'occupazione di suolo relativa al cantiere di perforazione avrà durata dell'ordine di circa 5 mesi per ogni doppietto geotermico da realizzare e che, al termine delle attività di perforazione, sul terreno rimarranno i piazzali con le teste pozzo sporgenti dal suolo, i collegamenti di superficie tra le teste pozzo e la centrale. A seguito della perforazione dei pozzi geotermici inizierà infatti il cantiere civile per la

realizzazione della centrale geotermica. Le parti cementate e che saranno occupate dagli equipments dell'impianto risulteranno ovviamente in occupazione di suolo temporaneo, per la durata dei 30 anni della Concessione geotermica.

In merito alla possibile contaminazione dei suoli, si specifica che all'interno della postazione, verrà realizzata una soletta in C.A. per il deposito e lo stoccaggio degli additivi di perforazione (correttivi). Tale soletta avrà lo scopo di impermeabilizzare il piano di posa dei bancali e dei contenitori degli additivi.

Nella zona adibita ad impianto di perforazione è prevista la realizzazione di una soletta piana di c.a. per l'appoggio dell'impianto di perforazione, delle tubazioni, dei motori, dei generatori, delle pompe e vasche fango, dei miscelatori e correttivi avente funzione di impermeabilizzazione completa del piazzale, a protezione da eventuali sversamenti dei fluidi di perforazione.

Tutte le acque meteoriche, di dilavamento superficiale del piano di calpestio, verranno convogliate all'interno di 2 vasche in terra di raccolta, situate una sul lato est e l'altra sul lato ovest della postazione, avente la capacità nominale di circa 1000 m3 cad. Da questa vasca le acque verranno smaltite mediante autobotte e/o reimpiegate per la perforazione.

Sarà pertanto salvaguardata la contaminazione anche accidentale dei terreni e delle acque.

Si ritiene pertanto, che il rischio di contaminazione del suolo legato alla possibilità di sversamento di oli, carburante o altri liquidi da smaltire, con gli accorgimenti progettuali sopra definiti, sia non significativo.

Ricordiamo inoltre che, in via cautelativa, è stato comunque proposto un piano di monitoraggio, che prevede anche controlli per i rischi di inquinamento del suolo, con campionamento di terreno ante e post operam e successive analisi chimiche e ricerca di elementi contaminanti indotti dalle opere.

*Sulla base di quanto enunciato, in termini di occupazione di suolo, l'impatto delle attività previste dal progetto risulta permanente, per la durata della Concessione di 30 anni; in termini di possibili contaminazioni, l'impatto è ritenuto trascurabile.*

## 2.Movimenti terra e produzione rifiuti

Per la realizzazione della postazione e delle opere accessorie saranno coinvolti volumi di scavo dell'ordine dei 22.576 mc e volumi di riporto dell'ordine dei 68.135mc.

In relazione allo smaltimento delle terre e/o eventuale riutilizzo, si specifica che questo avverrà ai sensi della normativa vigente (D.P.R. 120/2017).

Si specifica che il terreno asportato sarà collocato in apposita area al di fuori dell'area di cantiere, e sempre all'interno dei terreni in disponibilità della Società richiedente, e opportunamente smaltito in impianto autorizzato ai sensi della normativa vigente. Saranno evitati stoccaggi a lungo termine del materiale di scavo; l'occupazione di suolo per questa attività risulterà pertanto a carattere temporaneo.

I detriti provenienti dalle perforazioni dei pozzi geotermici saranno caratterizzati in funzione dei requisiti della normativa vigente per poi essere smaltiti in opportuni centri autorizzati per il

trattamento/smaltimento. Lo stoccaggio temporaneo dei detriti di perforazione avverrà in una vasca di forma rettangolare, realizzata in cemento armato. In ogni caso, come detto, il refluo liquido e solido proveniente dal processo di perforazione verrà conferito in appositi centri di trattamento autorizzati e quindi considerato come rifiuto.

Sulla base di quanto enunciato, in termini di occupazione di suolo, l'impatto delle attività previste dal progetto risulta trascurabile.

### 3. Rischio sismico e rischio incidenti

Il Comune di Jolanda di Savoia interessato dalla realizzazione del progetto geotermico Pola ricade in classe sismica 3.

In generale, l'interferenza potenzialmente indotta dalle attività di perforazione sulla componente sismica dei luoghi è assolutamente trascurabile. Sottolineiamo che la ricerca geotermica è attiva sul territorio nazionale da oltre 60 anni. L'esperienza maturata nel settore e lo studio accurato della bibliografia nazionale e internazionale rendono chiare le problematiche che possono essere connesse allo sfruttamento di un giacimento. Ad ulteriore chiarimento si ribadisce in questa sede che per la perforazione dei pozzi geotermici non saranno adoperati processi di fratturazione di masse litoidi con sovrappressioni (fracking) molto spesso imputabili a casi di sismicità indotta.

A scopo cautelativo, sono stati svolti sull'area studi specialistici ai quali rimandiamo per tutti i dettagli (02\_E\_Elaborati geologici – Relazione sismotettonica – Modello geologico 3D - Simulazione numerica del comportamento del serbatoio e di doppio geotermico e 06\_Elaborati ambientali - Postazioni per la rete di monitoraggio geodinamico).

Oltre ad approfondimenti sulla sismotettonica per un vasto intorno dell'area di progetto, realizzazione di un modello geologico 3D di dettaglio ed un modello di simulazione numerica del comportamento del serbatoio, è stato previsto opportuno monitoraggio sismico e di subsidenza, mediante specifica rete strumentale di nuova installazione (vedi elaborato specialistico sopracitato).

In merito alle perforazioni geotermiche segnaliamo inoltre che i pozzi saranno dotati di specifici dispositivi di sicurezza/chiusura pozzo montati sulle teste pozzo (blow-out preventer). Tali misure di sicurezza fanno sì che la possibilità di un eventuale blow out sia estremamente improbabile e, comunque, il verificarsi di questa ipotesi comporterebbe il rilascio del gas per intervalli temporali molto ristretti, senza alcuna possibilità di arrecare interazioni significative con l'ambiente.

Sulla base di quanto enunciato, in termini di occupazione di suolo, l'impatto delle attività previste dal progetto risulta non significativo.

### 4. Eventuale interferenza con la circolazione idrica sotterranea

Le perforazioni dei pozzi geotermici saranno realizzate in modo da rendere trascurabili le possibili interferenze con le falde presenti nel sottosuolo.

La protezione dell'acquifero superficiale sarà garantito dalle modalità esecutive della perforazione, con cementazioni successive di isolamento tra falde superficiali ed eventuali venute di gas profondi (non attesi comunque in questo caso, data la geologia e le caratteristiche del fluido atteso).

La tecnica di perforazione e le modalità di rivestimento dei pozzi, mediante discesa di tubi in acciaio (casing) e successiva cementazione dell'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia, consentono quindi di eliminare ogni rischio potenziale di contaminazione per falde e terreni ad opera sia dei fanghi che dei fluidi di giacimento.

Il fatto di utilizzare macchine di perforazione con circuiti idraulici oleodinamici che potrebbero avere delle perdite accidentali dai circuiti stessi, richiede come normale prassi operativa e quale garanzia di tutela delle matrici ambientali, la predisposizione di sistemi passivi di impermeabilizzazione del fondo con raccolta ed eventuale smaltimento secondo normativa ambientale delle perdite accidentali suddette.

Questo approccio consente di abbattere al minimo i rischi di contaminazione del suolo, sottosuolo e acque (superficiali e sotterranee) a causa di eventi accidentali e/o perdite di idrocarburi.

Come predetto, nel progetto è previsto, in corrispondenza dell'area di lavoro ospitante i principali mezzi meccanici dell'impianto e sulla quale dovranno essere eseguite tutte le operazioni potenzialmente soggette a sversamenti accidentali la realizzazione di apposite superfici impermeabilizzate.

Il progetto, ad ulteriore cautela, prevede altresì un Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee. Tale monitoraggio consente di controllare lo stato ambientale delle matrici potenzialmente impattate, sia preventivamente che durante e successivamente alla realizzazione delle opere e di accertare così la corretta esecuzione delle stesse.

*Sulla base delle considerazioni sopra condotte, si ritiene che in termini di interferenza con le acque sotterranee, le attività previste dal progetto in esame, abbiano un impatto trascurabile.*

#### 5. Rischio di contaminazione della falda

In merito al rischio di contaminazione della falda si ricorda che l'utilizzo dei fluidi di perforazione sarà compatibile alle condizioni di vulnerabilità dei luoghi.

La protezione dell'acquifero superficiale sarà garantito dalle modalità esecutive delle perforazioni, con cementazioni successive di isolamento tra falde superficiali ed eventuali venute di gas profondi (non attesi comunque in questo caso, data la geologia e le caratteristiche del fluido atteso).

La tecnica di perforazione e le modalità di rivestimento dei pozzi, mediante discesa di tubi in acciaio (casing) e successiva cementazione dell'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia composta, consentono quindi di eliminare ogni rischio potenziale di contaminazione per falde e terreni ad opera sia dei fanghi che dei fluidi di giacimento.

Il progetto prevede inoltre che tutte le acque meteoriche, di dilavamento superficiale del piano di calpestio, siano convogliate in apposite vasche, così come la realizzazione di una rete fognaria con tubi in PVC per convogliare le acque provenienti dai servizi al bacino di raccolta temporaneo (fosse Imhoff) per un successivo smaltimento a mezzo autospurgo a cura di imprese specializzate. Per la raccolta degli scarichi di servizi igienici saranno posizionate in opera tre fosse Imhoff, a tenuta, che verranno periodicamente svuotate tramite autospurgo. Tutte le condotte di scarico saranno sigillate con apposito

mastice, rendendo le giunzioni tra i tubi a perfetta tenuta così come le acque di lavaggio delle canalette, ecc.

Si ricorda inoltre la possibile fonte di inquinamento dovuto alla dispersione di rifiuti e idrocarburi in fase di perforazione; in tal caso come già detto, si sottolinea come da progetto siano previste tutte le misure necessarie per evitare possibili contaminazioni anche in seguito ad eventuali eventi accidentali.

Anche per la realizzazione della centrale geotermica, le accortezze progettuali garantiranno la non contaminazione della falda. Il cantiere sarà associabile ad un normale cantiere edile, con posa delle fondazioni e trasporto e messa in posa degli equipments. Da sottolineare che la centrale sarà localizzazione sulla postazione di progetto già realizzata anche per le postazioni di perforazioni. Saranno pertanto attese lavorazioni che incideranno in modo marginale sul contesto ambientale.

In via cautelativa è stato inoltre proposto un piano di monitoraggio delle acque superficiali, che prevede campionamenti sui due canali, posti rispettivamente a nord e a sud dell'area di progetto (vedi paragrafo 6.1).

*Sulla base delle considerazioni sopra condotte, si ritiene che in termini di interferenza con le acque di falda, le attività previste dal progetto in esame, abbiano un impatto trascurabile.*

Si ricorda inoltre che, in merito all'esecuzione dei pozzi geotermici, la progettazione è stata realizzata con lo scopo di garantire il minor impatto all'ambiente circostante, ridurre al minimo la rimozione vegetale e occupazione di suolo, limitare al minimo gli sbancamenti di suolo.

L'esecuzione corretta del progetto prevede già di per se interventi mitigativi come, ad esempio, la scelta di fluidi di perforazione poco inquinanti, gestire in modo opportuno i rifiuti ed i reflui di cantiere, utilizzo di macchinari conformi alle normative attuali.

Per tutti i dettagli tecnici sulla progettazione dei pozzi geotermici rimandiamo agli specifici elaborati redatti da Ingegneri di perforazione (02\_B\_pozzi geotermici).

#### *Fase di esercizio*

*La messa in esercizio della centrale, per la durata della Concessione di 30 anni, determinerà come unico impatto sulla componente ambientale suolo e sottosuolo, l'occupazione permanente di suolo dovuto alla presenza della centrale e delle teste pozzo, nonché i collegamenti di superficie tra le teste pozzo e la centrale stessa.*

*Tale impatto è comunque da ritenersi reversibile dato che, a seguito dello scadere della Concessione di durata trentennale, è stato previsto opportuno progetto di ripristino ambientale con smantellamento centrale, chiusura mineraria dei pozzi e ripristino piazzale con smantellamento massicciata e ripristino a terreno agricolo dell'area.*

Sottolineiamo che l'energia elettrica prodotta dalla centrale sarà immessa in rete, grazie alla realizzazione di un cavidotto interrato che, seguendo i percorsi delle strade provinciali già esistenti, andrà ad allacciarsi alla più vicina cabina elettrica messa a disposizione da Terna.

La realizzazione di tale cavidotto seguirà le normali tecniche di realizzazione, associabile alla messa in posa di qualsiasi sottoservizio, con realizzazione di trincea della profondità massima di 1,2-1,5 m e che, pertanto, non determinerà alcun impatto significativo sull'ambiente.

Per tutti i particolari di progetto rimandiamo agli elaborati specialistici redatti a cura di Ingegnere abilitato, e forniti a corredo della presente documentazione (02\_progetto - 02\_D\_Connessione alla rete).

Da considerare che per eventuali attraversamenti lungo il tracciato dello stesso cavidotto saranno rispettate le normative vigenti ai sensi del RD 523/1904.

## **Ambiente idrico**

### *Fase di cantiere*

#### 1. Gestione delle acque e dei reflui nella fase di perforazione dei pozzi geotermici e di realizzazione della centrale

Durante la fase di perforazione dei pozzi geotermici le acque da gestire in modo da non interferire con le aree esterne al cantiere, riguarderanno: le acque meteoriche, le acque reflue domestiche e i reflui di perforazione (incluse le prove di produzione).

Nello specifico, le acque meteoriche che provengono dalle aree a monte della postazione di progetto saranno intercettate dall'esistente rete di canali, in modo che possano correttamente defluire e convogliate verso gli impluvi naturali esistenti.

Le acque meteoriche che cadranno sulla postazione di progetto, come già enunciato ai paragrafi precedenti, saranno intercettate da drenaggi e canalette dedicati, opportunamente dimensionati per essere convogliati in opportune vasche e smaltite con autobotte.

Le acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici del cantiere saranno raccolti in opportuna vasca che, all'occorrenza, verrà svuotata ed i liquami saranno avviati ad impianti di depurazione per il loro opportuno trattamento.

In merito alle acque provenienti dalle attività di perforazione si segnala quanto segue.

I fluidi di perforazione sono costituiti da acqua o fango bentonitico. Durante la circolazione dei fluidi di perforazione si ha il ritorno in superficie di un fluido arricchito nel detrito solido prodotto dall'azione dello scalpello a fondo foro. Tale fluido subirà un processo di separazione in base alla granulometria del detrito. La parte solida che ne deriva sarà accumulata in opportuna vasca mentre la parte liquida potrà essere riutilizzata per le attività di perforazione.

I detriti ed i fluidi dovranno essere opportunamente smaltiti ai sensi della normativa vigente D. Lgs. 152/06.

Come enunciato anche al paragrafo precedente, i pozzi saranno dotati di specifico dispositivo di sicurezza per evitare la possibilità di fuoriuscita incontrollata di fluido geotermico durante la fase di perforazione. Tali misure di sicurezza fanno sì che la possibilità di un eventuale blow out sia estremamente improbabile e, comunque, il verificarsi di questa ipotesi comporterebbe il rilascio dei fluidi per intervalli temporali molto ristretti, senza alcuna possibilità di arrecare interazioni significative con l'ambiente e le persone.

Una volta garantita la raccolta e l'opportuno smaltimento delle acque del piazzale, al termine delle attività di perforazione, gli impatti sulla componente ambiente idrico superficiale saranno nulli, considerando che al termine dei lavori rimarranno quasi esclusivamente le teste pozzo.

In merito alla realizzazione della centrale, dato che questa sarà realizzata sulla postazione di progetto già realizzata, non si prevedono particolari interferenze. Le aree di posa degli equipments della centrale saranno opportunamente impermeabilizzati. L'unica interferenza con le falde superficiali potrà essere legata alla realizzazione delle fondazioni su pali. Tale attività può essere comunque associata ad un normale cantiere edile e pertanto, l'impatto sulla componente ambientale è da ritenersi trascurabile.

*Sulla base delle considerazioni sopra condotte, si ritiene che l'impatto sulla componente idrica risulta trascurabile.*

## 2. Fabbisogni idrici per la fase di perforazione dei pozzi geotermici

Per il fabbisogno idrico necessario all'approvvigionamento idrico delle postazioni di perforazione è prevista la realizzazione di un pozzo per acqua ad uso temporaneo. Per le caratteristiche del pozzo rimandiamo agli specifici elaborati prodotti (02\_E\_Elaborati geologici – "relazione geologica e relazione tecnica a supporto del pozzo idrico per approvvigionamento postazioni di perforazione pozzi geotermici).

Il consumo di acqua previsto per la realizzazione dei pozzi geotermici è stimato di circa 45 mc per rig. Considerando che opereranno in sito due rig in contemporanea, per la perforazione di ogni doppietto geotermico, sono stimati circa 90 mc/die. La portata massima richiesta è pertanto di circa 1,15 l/s.

Fabbisogni idrici possono considerarsi irrilevanti per la realizzazione della centrale geotermica.

*Si ricorda che l'utilizzo di tale pozzo sarà temporaneo, ai fini della realizzazione dei pozzi geotermici. L'impatto avrà carattere quindi trascurabile poiché reversibile nel breve periodo.*

Si sottolinea inoltre che tale pozzo consentirà il monitoraggio delle acque profonde, come indicato nel paragrafo 6.1 sul monitoraggio.

## 3. Interferenze con aree a rischio idraulico

Il Comune di Jolanda di Savoia rientra nella classe di rischio R1 (moderato) per quanto riguarda il rischio idraulico e idrogeologico, secondo il Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po.

Per quanto riguarda il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) l'area di progetto rientra in uno scenario di pericolosità P1 - L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) per il Reticolo Naturale Principale e Secondario e P2 - M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità) se consideriamo il Reticolo Secondario di Pianura (fonte: <https://pianoalluvioni.adbpo.it/mappe-della-pericolosita-e-del-rischio-di-alluvione>).

*Da quanto esposto nei paragrafi precedenti risulta che l'impatto ambientale sulle acque superficiali delle opere di perforazione in progetto e della realizzazione della centrale sarà poco significativo e minimizzato dalle procedure di attuazione previste.*

In favore di sicurezza comunque, per quanto concerne le eventuali criticità legate al rischio idraulico dell'area pur essendo le attività e lavorazioni compatibili con la normativa idraulica vigente, si sottolinea che in caso di eventi meteorici violenti e di eccezionale intensità, si procederà alla chiusura dell'area, con

successiva verifica dello stato di mantenimento dell'opera e nel rispetto del piano di protezione civile comunale.

#### *Fase di esercizio*

La messa in esercizio della centrale, per la durata della Concessione di 30 anni non determinerà impatti significativi sulla componente ambientale ambiente idrico.

Sottolineiamo che l'energia elettrica prodotta dalla centrale sarà immessa in rete, grazie alla realizzazione di un cavidotto interrato che, seguendo i percorsi delle strade provinciali già esistenti, andrà ad allacciarsi alla più vicina cabina elettrica messa a disposizione da Terna.

La realizzazione di tale cavidotto seguirà le normali tecniche di realizzazione, associabile alla messa in posa di qualsiasi sottoservizio, con realizzazione di trincea della profondità massima di 1,2-1,5 m e che, pertanto, non determinerà alcun impatto significativo sull'ambiente.

Per tutti i particolari di progetto rimandiamo agli elaborati specialistici redatti a cura di Ingegnere abilitato, e forniti a corredo della presente documentazione (02\_progetto - 02\_D\_Connessione alla rete).

Da considerare che per eventuali attraversamenti lungo il tracciato dello stesso cavidotto saranno rispettate le normative vigenti ai sensi del RD 523/1904 e normativa regionale connessa.

### **Aria e fattori climatici**

#### *Fase di cantiere*

Gli impatti sulla qualità dell'aria connessi alla realizzazione del progetto sono del tutto analoghi a quelli relativi a cantieri di opere civili e sono relativi principalmente alle emissioni e pertanto sono riconducibili a:

- Produzione di polveri, durante le fasi di preparazione delle postazioni per la perforazione dei pozzi e di realizzazione dell'impianto ORC;
- Produzione di gas di scarico provenienti dai mezzi coinvolti nella fase di preparazione delle aree e della relativa viabilità;
- Produzione di gas di scarico dai motori diesel azionanti i gruppi elettrogeni o altre utenze possibili durante la perforazione dei pozzi e le prove di produzione di lunga durata.

Per quanto riguarda le prove di produzione, queste saranno realizzate a seguito della perforazione del primo doppietto di pozzi, allo scopo di poter re-iniettare immediatamente il fluido geotermico estratto. In termini di emissioni in atmosfera, questo sistema elimina qualsiasi emissione e quindi non sono previsti rilasci di fluido geotermico durante questa fase.

I recettori di tipo antropico nell'intorno dell'area di intervento sono costituiti da unità residenziali. Essi sono situati nell'ambito agricolo caratterizzato da un edificato sparso attorno alla postazione in cui verranno effettuate le perforazioni e in cui verrà realizzato l'impianto ORC (Figura 1).

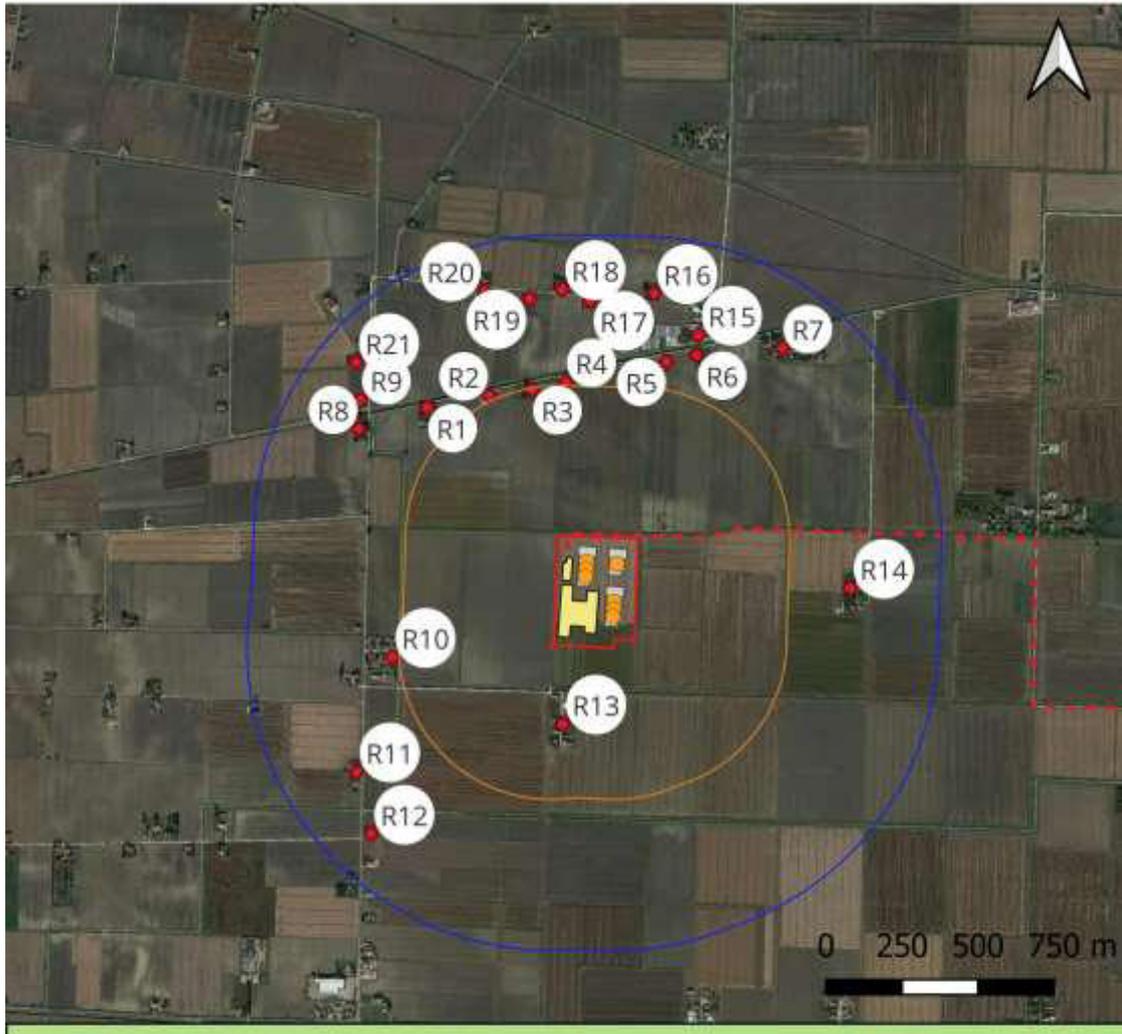
I recettori rilevati nell'intorno dell'area della postazione sono riportati in Tabella 1. Complessivamente vi sono 21 recettori compresi in un buffer di 1.000 metri dal perimetro della postazione, mentre solo 1 di questi (R13) si trova entro i 500 metri dal perimetro della postazione.

Non vi sono invece recettori a distanze inferiori a 150 metri.

Di seguito si riporta una breve descrizione della localizzazione dei recettori nelle diverse direzioni rispetto alla postazione:

• Recettori a Nord della postazione. Si tratta di recettori localizzati lungo la strada Jolanda Bonaglia Traversa 5 e situati ad una distanza minima dalla postazione compresa tra 521 metri e 853 metri dal perimetro della postazione. Tutti i recettori sono costituiti da civili abitazioni. Il recettore più prossimo alla postazione è R3 (distanza minima 521 metri).

• Recettori a Nord - Ovest della postazione. Si tratta di recettori localizzati lungo la strada Jolanda Bonaglia e situati ad una distanza minima dalla postazione compresa tra 602 metri e 901 metri. Tutti i recettori sono costituiti da civili abitazioni. Il recettore più prossimo alla postazione è R1 (distanza minima 602 metri).



## LEGENDA

- Pozzi
- Postazioni teste pozzo
- Centrale geotermica
- Area postazione
- Buffer 500 metri
- Buffer 1000 metri
- Cavo\_AT

Figura 1. Localizzazione dei recettori

Recettore	Tipologia	Distanza minima [m]	Direzione
R1	Civile abitazione	602	Nord-Ovest
R2	Civile abitazione	544	Nord
R3	Civile abitazione	521	Nord
R4	Civile abitazione	541	Nord
R5	Civile abitazione	593	Nord
R6	Civile abitazione	646	Nord
R7	Civile abitazione	781	Nord-Est
R8	Civile abitazione	738	Nord-Ovest
R9	Civile abitazione	802	Nord- Ovest
R10	Civile abitazione (gruppo di edifici)	522	Ovest
R11	Civile abitazione	755	Sud-Ovest
R12	Civile abitazione	865	Sud-Ovest
R13	Civile abitazione (gruppo di edifici)	260	Sud
R14	Civile abitazione (gruppo di edifici)	694	Est
R15	Civile abitazione (gruppo di edifici)	708	Nord
R16	Civile abitazione	816	Nord
R17	Civile abitazione	779	Nord
R18	Civile abitazione	830	Nord
R19	Civile abitazione	793	Nord
R20	Civile abitazione	853	Nord
R21	Civile abitazione	901	Nord- Ovest

*Tabella 1. Recettori nell'intorno dell'area della postazione e della centrale*

- A Ovest della postazione. Si tratta di un gruppo di edifici ad uso civile abitazione localizzato lungo la strada Jolanda Bonaglia. Il gruppo di edifici è stato identificato come recettore R10 la cui distanza media minima è di 522 metri.

- A Sud-Ovest della postazione. Si tratta di due recettori localizzati lungo la strada Jolanda Bonaglia e posti entro i 1.000 metri dal perimetro della postazione. Nello specifico le due civili abitazioni (R11 e R12) sono poste ad una distanza minima compresa tra 765 e 865 metri.

- A Sud della postazione lungo la strada Jolanda Bonaglia Traversa 3 (Località Bologna) vi è un solo recettore entro i 1.000 metri ed è situato ad una distanza minima dalla postazione di 260 metri. Si tratta di una civile abitazione (R13).

- Recettori posti a Est della postazione. Sono situati ad una distanza minima dalla postazione compresa tra 694 metri e 1.167 metri. Tutti i recettori sono costituiti da civili abitazioni. Il recettore più prossimo alla postazione è R14 (distanza minima 694 metri).

- Recettori posti a Nord-Est della postazione. Tutti i recettori sono costituiti da civili abitazioni. Il recettore più prossimo alla postazione è R7 (distanza minima 781 metri).

### Emissioni di polveri durante la fase di cantiere

Per la stima delle emissioni polverulente è stata utilizzata la metodologia riportata nel “Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive” facente parte del Piano Regionale della Qualità dell’Aria (PRQA) della Regione Toscana (Allegato 2). I contenuti tecnici del sopra citato documento tecnico - sebbene riferiti alla pianificazione regionale toscana - rappresentano un riferimento metodologico che esula dalla specifica applicazione locale. I metodi di stima delle emissioni di polveri descritti nel documento sono principalmente basati su dati e modelli dell’Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 “Compilation of Air Pollutant Emission Factors”). Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, il documento allegato al PRQA della Regione Toscana propone specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri indicati dall’Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

La cantierizzazione prevista per la realizzazione del progetto è suddivisa in 9 fasi principali durante le quali saranno realizzate tutte le opere.

Di seguito sono brevemente descritte le fasi esecutive:

1. Opere civili postazioni di perforazione, parcheggio e strada di accesso;
2. Allestimento postazione e mob di due rig di perforazione in contemporanea;
3. workover pozzo esistente Cv1 e drilling Cv4;
4. Drilling pozzi Cv3 e Cv5 e Well testing doppietto;
5. Drilling pozzi Cv2 e Cv6 e well testing doppietto e demob di un rig;
6. Opzionale drilling pozzo Cv1bis (in caso esito negativo del workover Cv1) e well testing con Cv4;
7. Fine lavori di perforazione, demob rig perforazione e ripristino ambientale;
8. Realizzazione centrale e collegamenti di superficie tra teste pozzo e centrale;
9. Collegamento alla rete tramite cavo AT (da trasformatore a stazione prossima a Codigoro).

Sulla base delle lavorazioni previste per ciascuna fase di realizzazione sono state identificate le fasi critiche ai fini della valutazione previsionale delle emissioni di polveri.

Nello specifico, le fasi rilevate come significative in termini di produzione di polveri sono quelle che si riferiscono a:

- Realizzazione delle opere civili per le postazioni di perforazione, parcheggio e strada di accesso e di allestimento della postazione di durata pari a 3 mesi.
- Drilling dei pozzi di durata paria a 5 mesi per ciascuna combinazione di pozzi di produzione/ri-iniezione
- Realizzazione della centrale di durata complessiva pari a 12 mesi.

Nelle altre fasi si ritiene che le lavorazioni previste non inducano la produzione di emissioni polverulente significative in quanto non è prevista alcuna movimentazione di terre o comunque la movimentazione di quantitativi molto limitati.

Il recettore più vicino alla postazione è il recettore R13 e si trova ad una distanza dalla postazione di circa 260 metri. Al fine di valutare le emissioni di polveri durante la fase di cantiere è stato predisposto uno studio previsionale delle emissioni di polveri a cui si rimanda per i dettagli. Di seguito si riportano le conclusioni delle valutazioni condotte nello studio specialistico:

- L'allestimento della postazione ha una durata complessiva di circa di circa 3 mesi, pertanto i valori soglia da prendere come riferimento sono quelli relativi a un numero di giorni di emissione all'anno minore di 100 ed a una distanza dal recettore maggiore di 150 m. Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica attività presa in esame. Dalle stime effettuate è emerso che nella fase di allestimento della postazione verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a circa 947 g/h. Confrontando tale valore con la soglia, pari a 1.022 g/h e prevista per i ricettori posti ad una distanza maggiore di 150 m, si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni dalle attività di allestimento della postazione.
- Per la fase di drilling dei pozzi che avrà durata di circa 5 mesi per ciascuna coppia di pozzi sono stati considerati i valori di soglia relativi ad un numero di giorni di emissione compreso tra 100 e 150 ed a una distanza dal recettore maggiore di 150 m. Dalle stime effettuate è emerso che verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a circa 67 g/h minore della soglia di 701 g/h.
- Per la fase di realizzazione della centrale sono state stimate le emissioni dovute al trasporto dei detriti di perforazione derivanti dalle fondazioni profonde. Dalle stime effettuate è emerso che verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a circa 70 g/h minore della soglia di 104 g/h.

In tabella sottostante si riportano le emissioni orarie stimate per ciascuna delle fasi considerate.

Fase	Recettore più prossimo	Distanza sorgente-recettore [m]	Totale Emissioni [g/h]	Soglia [g/h]	Compatibilità ambientale [sì/no]
Realizzazione delle opere civili postazioni di perforazione, parcheggio e strada di accesso e di allestimento della postazione	R13	260	947	1.022	sì
Drilling dei pozzi	R13	260	67	701	sì
Realizzazione della centrale	R13	260	70	104	sì

Per tutte le fasi saranno adottate specifiche misure di mitigazione descritte nel dettaglio nello studio previsionale delle emissioni di polveri e richiamate nel par. 2.7.1 del presente documento.

#### Emissioni del traffico veicolare

L'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alle emissioni da traffico veicolare durante le fasi di costruzione delle postazioni e di perforazione, è non significativo. L'impatto è del tutto simile a quello conseguente alle lavorazioni di cantieri stradali o di operazioni agricole.

Le emissioni da traffico veicolare sono state stimate considerando i flussi più rilevanti legati alle operazioni di scavo e movimentazione delle terre all'interno dell'area di cantiere, lungo la viabilità su fondo non asfaltato.

I fattori di emissione utilizzati sono quelli pubblicati nella banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia - ultimo aggiornamento anno 2020 (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>) e validi per mezzi pesanti su percorsi rurali.

CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NM <sub>VOC</sub>
[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]
0,78314706	619,1371172	2,65690308	0,14844873	0,079302

Per il calcolo delle emissioni complessive è stato calcolato un percorso medio di 1 km che dall'interno dell'area delle postazione percorre Strada Jolanda Bonaglia Traversa 3 fino all'innesto con Strada Jolanda Bonaglia strada ed un numero di viaggi totali per tutte le fasi di realizzazione del progetto pari a 7.192,85 km (vedi tabella sottostante).

Attività		n. camion/h	Distanza media orario (km/h)	Km totali	Note
Preparazione della postazione, del parcheggio e della strada d'accesso	Transito di mezzi su strade non asfaltate - materiale di scotico collocato nell'area di stoccaggio temp.	2,94	1,47	970,00	10 h/giorno; 66 giorni
	Transito di mezzi su strade non asfaltate - materiale di scavo allontanato dal cantiere	0,48	0,24	158,80	10 h/giorno; 66 giorni
	Transito di mezzi su strade non asfaltate - materiale proveniente da altri scavi	10,32	5,16	3406,75	10 h/giorno; 66 giorni
Drilling dei pozzi	Transito di mezzi su strade non asfaltate - Fanghi di perforazione (Cv1-Cv4)	1,57	0,79	864,11	10h/giorno; 110 giorni
	Transito di mezzi su strade non asfaltate - Fanghi di perforazione (Cv2-Cv6)	1,57	0,79	864,11	10h/giorno; 110 giorni
	Transito di mezzi su strade non asfaltate - Fanghi di perforazione (Cv3-Cv3)	1,57	0,79	864,11	10h/giorno; 110 giorni
Realizzazione della centrale	Transito di mezzi su strade non asfaltate - Fanghi di perforazione	0,54	0,27	64,97	10h/giorno; 44 giorni
<b>Totale</b>				<b>7192,85 km</b>	

I risultati relativi alle emissioni indotte dal traffico veicolare pesante sono quelli a seguire.

CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NM <sub>VOC</sub>
[g]	[t]	[g]	[g]	[g]
5633,06	4,45	19110,71	1067,77	570,41

Emissione prodotte dai motori Diesel (fase di perforazione)

La valutazione delle emissioni gassose è stata effettuata prendendo in considerazione la configurazione della macchina perforatrice che sarà utilizzata nel cantiere (modello RIG HH300). Il sistema di perforazione sarà attivato da due motori diesel (potenza ca. 1200 kW), pertanto le valutazioni di seguito riportate prendono in considerazione i fattori emissivi per questo tipo di generatori diesel.

Per la stima delle emissioni si è tenuto conto che tutti i sono gestiti secondo le norme vigenti e hanno emissioni inferiori ai limiti imposti dalla normativa (D.Lgs. 152/06 e s.m.i. punto 3 della Parte III dell'Allegato I alla Parte Quinta) sui motori per installazioni fisse a combustione interna, richiamati per comodità nella seguente tabella (Limiti emissioni motori per installazioni fisse a combustione interna ai sensi del D.lgs 152/2006 e s.m.i.).

Inquinante	Valore Limite
Polveri	130 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di Azoto	2000 mg/Nm <sup>3</sup> per i motori ad accensione spontanea di potenza uguale o superiore a 3 MW 4000 mg/Nm <sup>3</sup> per i motori ad accensione spontanea di potenza inferiore a 3MW 500 mg/Nm <sup>3</sup> per gli altri motori a quattro tempi 800 mg/Nm <sup>3</sup> per gli altri motori a due tempi
Monossido di Carbonio	650 mg/Nm <sup>3</sup>
I valori di concentrazione sono riferiti a fumi secchi al 5% O <sub>2</sub> libero.	

Le emissioni di inquinanti in atmosfera sono state calcolate considerando i fattori di emissione disponibili per i motori diesel non stradali utilizzati nei macchinari e forniti dall'agenzia europea per l'ambiente (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019) e riferiti a motori Stage IIIB. I valori del fattore di emissione sono riportati in tabella sottostante (Fattori di emissione per motori non stradali (fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019)).

Inquinante	u.d.m.	Valore
BC	g/tonnes fuel	78
CH <sub>4</sub>	g/tonnes fuel	15
CO	g/tonnes fuel	6445
CO <sub>2</sub>	kg/tonnes fuel	3160
N <sub>2</sub> O	g/tonnes fuel	137
NH <sub>3</sub>	g/tonnes fuel	8
NMVOG	g/tonnes fuel	625
NO <sub>x</sub>	g/tonnes fuel	11933
PM <sub>10</sub>	g/tonnes fuel	98
PM <sub>2.5</sub>	g/tonnes fuel	98
TSP	g/tonnes fuel	98

I dati forniti dalla ditta costruttrice per la tipologia di motore prevista nell'impianto riportano tre differenti fattori di consumo di combustibile (gasolio) in funzione delle condizioni di carico (100%, 75% e 50%) come riportato a seguire.

Livello di carico	u.d.m.	Fattore di consumo
100%	l/h	331,5
75%	l/h	247,5
50%	l/h	167,2

I ratei emissivi per ciascun motore calcolati sulla base dei fattori di emissione e dei fattori di consumo sono riportati a seguire.

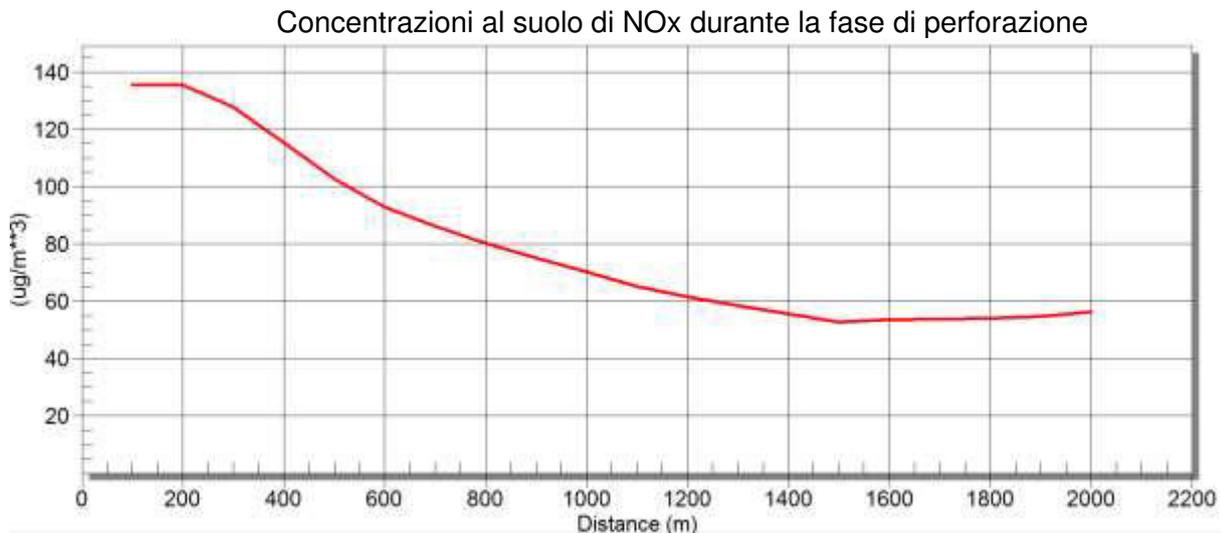
Livello di carico	100%	75%	50%
Inquinante	E [kg/h]	E [kg/h]	E [kg/h]
BC	0,02	0,02	0,01
CH <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,00
CO	1,82	1,36	0,92
CO <sub>2</sub>	890,41	664,79	449,10
N <sub>2</sub> O	0,04	0,03	0,02
NH <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00
NMVOC	0,18	0,13	0,09
NO <sub>x</sub>	3,36	2,51	1,70
PM <sub>10</sub>	0,03	0,02	0,01
PM <sub>2,5</sub>	0,03	0,02	0,01
TSP	0,03	0,02	0,01

Sulla base dei ratei emissivi precedentemente calcolati è stata eseguita un'analisi di dispersione per gli ossidi di azoto in quanto ritenuti per questo tipo di motori gli inquinanti più critici. Lo studio è stato effettuato mediante il modello Screening Air Dispersion Model (Screen 3), codice diffusionale certificato e suggerito dall'EPA, sviluppato sulla base del documento "Screening Procedures for Estimating The Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA 1995). SCREEN 3 è un modello gaussiano sviluppato per effettuare analisi speditive di screening. Esso permette di stimare sotto vento, lungo l'asse del pennacchio i massimi valori orari per una data distanza dal punto di emissione, in funzione di condizioni meteorologiche determinate dalla combinazione classe di stabilità – velocità del vento. Al fine di ottenere la stima delle massime ricadute orarie alle diverse distanze dal punto di emissione considerato, è stata utilizzata la modalità di calcolo della diffusione atmosferica ("worst case") che considera tutte le diverse combinazioni meteorologiche. Lo scenario emissivo ha quindi preso in considerazione un rateo emissivo di NO<sub>x</sub> in condizioni di livello di carico pari al 100% ipotizzando di avere entrambi i motori attivi ed un camino con un diametro equivalente che tiene conto della presenza di due camini, ciascuno di superficie pari a 0,454 m<sup>2</sup>.

Tipologia sorgente	Puntuale
Portata di NO <sub>x</sub> [g/s]	1,87

Temperatura di uscita del fluido [°C]	110
Velocità di uscita del fluido [m/s]	5,14
Diametro del camino [m]	1,075
Altezza del camino [m]	10
Tipologia terreno [-]	Rurale
Temperatura ambiente [°C]	20

In figura sottostante si riportano i risultati della modellazione in termini di massima concentrazione oraria di ossidi di azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sottovento in funzione della distanza dalla sorgente emissiva.



I dati riportati mostrano che i valori di concentrazione calcolati con il modello rimangono sempre al di sotto del valore limite di qualità dell'aria di cui al Decreto Legislativo 155/2010, Allegato XI che per il parametro NOx è pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , riferito ad un periodo di mediazione di 1 ora.

#### *Fase di esercizio*

Durante la fase di esercizio la centrale non produrrà nessuna emissione convogliata in atmosfera. Solo in corrispondenza di transitori (ad esempio il primo avvio della centrale e successivi avviamenti dopo periodi di chiusure prolungate) o di eventi accidentali non programmati (arresto, anomalie o guasti all'impianto) si potranno avere temporanei periodi di sfioro diretto della fase aeriforme del fluido geotermico in atmosfera.

*Gli impatti sulla componente sono, pertanto, da ritenersi praticamente nulli.*

Anche le emissioni da traffico indotto e, di conseguenza, gli impatti sulla qualità dell'aria da esso determinati, saranno praticamente trascurabili e legate al semplice passaggio dei mezzi privati del personale di Centrale (controllo e sorveglianza), del personale dedicato alla manutenzione o di eventuali visitatori.

Sottolineiamo che l'energia elettrica prodotta dalla centrale sarà immessa in rete, grazie alla realizzazione di un cavidotto interrato che, seguendo i percorsi delle strade provinciali già esistenti, andrà ad allacciarsi alla più vicina cabina elettrica messa a disposizione da Terna.

La realizzazione di tale cavidotto seguirà le normali tecniche di realizzazione, associabile alla messa in posa di qualsiasi sottoservizio, con realizzazione di trincea della profondità massima di 1,2-1,5 m e che, pertanto, non determinerà alcun impatto significativo sull'ambiente.

Per tutti i particolari di progetto rimandiamo agli elaborati specialistici redatti a cura di Ingegnere abilitato, e forniti a corredo della presente documentazione (02\_progetto - 02\_D\_Connessione alla rete).

## **Rumore e vibrazioni**

### *Fase di cantiere*

Durante le fasi di cantiere le emissioni di rumore saranno legate principalmente alle attività di perforazione dei pozzi geotermici e alla costruzione della centrale geotermica.

Nello specifico, a seguito della preparazione dell'area di cantiere, con utilizzo di mezzi meccanici, per quanto riguarda le perforazioni le emissioni rumorose saranno da ricollegarsi ai due rig che agiranno in contemporaneo sulla postazione di progetto, gruppi elettrogeni e mezzi utilizzati per lo spostamento dei lavoratori.

La realizzazione della centrale potrà essere assimilabile ad un cantiere edile.

Come anticipato ai paragrafi precedenti, per il progetto geotermico Pola è stato redatto opportuno studio di valutazione di impatto acustico da tecnico specializzato (vedi 06\_Elaborati ambientali – Valutazione di impatto previsionale acustico), che ha preso in esame i recettori sensibili presenti in prossimità dell'area di lavoro, valutando, presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione ed emissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Lo studio ha avuto lo scopo di:

- verificare il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico conseguente alla fase di realizzazione delle opere;
- identificare eventuali aree/porzioni di impianto che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

Dopodiché, assumendo comunque ipotesi di lavoro conservative, è stata effettuata la valutazione previsionale di impatto acustico, analizzando la tipologia di lavorazione, e le caratteristiche della macchine operatrici impiegate.

In sintesi, i limiti di emissione ricavati dal PCCA del Comune di Jolanda di Savoia risultano essere rispettati per i ricettori in caso di barriere antirumore al perimetro dell'area d'impianto di altezza 6,00 m ed una protezione acustica da installarsi attorno al rotore, posto a 40 m ed all'argano di tiraggio, a 10 m da terra durante le fasi di perforazione. In via cautelativa è stato proposto di effettuare misurazioni fonometriche in opera, ad opere di mitigazioni eseguite (per la fase di perforazione), per verificare la reale emissione sonora delle lavorazioni. Rimandiamo per tutti i dettagli all'elaborato specifico prodotto.

*Per le ragioni sopra esposte, si ritiene che, il disturbo possa considerarsi trascurabile ed in linea con il tipo di attività previste, che necessariamente determinano una temporanea variazione del clima acustico nell'area, mitigato opportunamente dall'installazione di barriere acustiche per tutelare il rispetto dei valori di soglia.*

Per quanto concerne la stima delle vibrazioni, è possibile considerare che quelle che verranno prodotte durante le perforazioni e allestimento centrale saranno non significative e temporanee.

#### *Fase di esercizio*

Per quanto riguarda la messa in esercizio della centrale ORC risultano invece rispettati i livelli assoluti di immissione ed emissione presso i recettori individuati.

A scopo cautelativo, saranno svolte misurazioni fonometriche in opera, per verificare la reale emissione sonora delle attività in esercizio, oggetto del presente documento, nella reale e definitiva configurazione. Rimandiamo per tutti i dettagli all'elaborato specifico prodotto.

Non sono attesi impatti significativi sulla componente rumore legati alla realizzazione del cavo interrato di collegamento alla rete elettrica.

Per le ragioni sopra esposte, si ritiene che, il disturbo possa considerarsi trascurabile ed in linea con il tipo di attività previste, che necessariamente determinano una temporanea variazione del clima acustico nell'area, mitigato opportunamente dall'insonorizzazione degli equipments della centrale maggiormente rumorosi.

### **Componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche**

#### *Fase di cantiere*

#### Flora e vegetazione

Il principale impatto diretto generato dal programma di lavori sulla componente flora/vegetazione è la sottrazione di superficie a seminativo irriguo necessaria per l'allestimento dei piazzali di perforazione e per la realizzazione della centrale ORC, i quali occuperanno una superficie pari a circa 9,5 ha.

In tali aree, come più volte detto, i seminativi sono gestiti a monoculture di riso. Si tratta della coltura più diffusa in tutto il comune di Jolanda di Savoia e, più in generale, tra quelle più diffuse nelle pianure della bonifica ferrarese. Come tutte le colture agricole a carattere intensivo, è dotato di scarsissima resilienza e dal punto di vista qualitativo non presenta elementi d'interesse ecologico.

In tal senso la trasformazione del soprassuolo agricolo legato alla realizzazione dei pozzi geotermici e alla centrale ORC non potrà, in alcun modo, determinare un impatto diretto sulla componente vegetazionale degno di rilievo.

Tra gli effetti indiretti legati alla realizzazione della platea impermeabile e della centrale ORC vi è l'alterazione qualitativa del suolo con impoverimento e conseguente perdita di fertilità. Il suolo interessato dalle piazzole di perforazione così come quelle della centrale ORC, infatti, per tutta la durata delle attività non sarà sottoposto ad alcun agente atmosferico né a normali fenomeni di tipo biochimico, oltre che subire importanti fenomeni di compattazione dovuti alla presenza della platea e dei mezzi di cantiere. Tutto ciò provoca un impoverimento ed un'inertizzazione del suolo interessato che, al termine delle attività, potrebbe risultare inattivo dal punto di vista agronomico con conseguenze di tipo indiretto sulla fisiologia vegetale. Tale impatto, in considerazione della breve durata del cantiere e dei ridotti effetti attesi sulla fisiologia vegetale, si considera irreversibile per la piccola porzione di platea che resterà intorno alla

testa di pozzo e per le aree che saranno occupate dalla centrale ORC. Anche in questo caso si tratta di un impatto giudicato non significativo per la ridotta estensione della superficie di suolo sottratta rispetto all'agroecosistema di riferimento.

I disturbi generati dalle attività in progetto sulla vegetazione sono legati essenzialmente all'emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose e possono generalmente provocare effetti primari o secondari, a seconda che siano associati o meno ad un'azione diretta sulla pianta.

I principali effetti primari possono essere distinti in:

- *acuti*: causati da alte concentrazioni di polveri durante esposizioni brevi (meno di 24 ore). Lesioni necrotiche fogliari compaiono entro poche ore o giorni dall'esposizione e possono causare riduzioni nello sviluppo vegetativo;
- *cronici*: causati da concentrazioni variabili, generalmente per lunghi periodi. La sintomatologia fogliare rappresentata da clorosi, talvolta in progressione verso necrosi, si manifesta lentamente e può causare riduzioni di sviluppo vegetativo;
- *invisibili*: causati da concentrazioni basse per periodi variabili. Non si riscontrano sintomi macroscopici ma è possibile misurare effetti sui processi fisiologici, sulla composizione chimica, sulla germinazione del polline e sulla durata del ciclo. Anche tali effetti possono causare riduzioni di sviluppo vegetativo.

L'osservazione in campo delle fitocenosi presenti al momento dell'emissione di polveri potrà eventualmente evidenziare la presenza di qualche forma di danno acuto o invisibile a carico del vigneto, mentre si ritiene di poter escludere la probabilità che si generino danni di tipo cronico per il tempo di esposizione legato alla durata del cantiere (stimata in 36 mesi).

Gli effetti di tipo invisibile possono essere verificati soltanto mediante esame istologico dei tessuti vegetali, il che sarebbe giustificabile soltanto per cenosi d'interesse naturalistico e/o conservazionistico.

I principali *effetti secondari* sono tipicamente costituiti dalla riduzione della resistenza della pianta a fattori avversi, ossia l'incremento di sensibilità agli stress esterni. Anche in questo caso eventuali alterazioni di tipo fisiologico potranno essere verificate soltanto mediante osservazioni di campo tenendo in considerazione che la breve durata del programma dei lavori non lascia prevedere la presenza di impatti significativi in tal senso.

In considerazione del fatto che, come illustrato all'interno del documento di valutazione delle emissioni diffuse allegato al presente studio, non si prevedono alterazioni significative in termini di incremento delle concentrazioni di polveri ed inquinanti durante le attività in progetto, non si prevede l'insorgenza di fenomeni di fitotossicità o danni a carico degli apparati vegetativi delle fitocenosi presenti e, per tale ragione, anche in considerazione della ridotta durata delle attività in progetto, non si prevedono effetti di tipo significativo.

#### Assetto faunistico

I principali fattori di disturbo per la fauna sono costituiti da:

- emissioni di polveri e gassose generate durante la fase di drilling dei pozzi e relative prove di produzione, realizzazione delle fondazioni per la centrale ORC e scavo per realizzazione delle opere di utenza per la connessione;
- rumore generato (anche nelle ore notturne) durante la fase di drilling dei pozzi e relative prove di produzione, realizzazione delle fondazioni per la centrale ORC e scavo per realizzazione delle opere di utenza per la connessione;
- traffico indotto legato al drilling del pozzo, alla costruzione della centrale ORC e alla realizzazione delle opere di utenza per la connessione ed ai mezzi in ingresso/uscita dai cantieri per le forniture e l'allontanamento dei materiali di risulta;
- luminosità legata all'attività notturna dei cantieri.

Per quanto concerne le emissioni di polveri, la tipologia di fauna meno tollerante è senza dubbio quella dei Lepidotteri i quali generalmente risultano sensibili alle emissioni di polveri diffuse. Inoltre la dispersione delle polveri può provocare impatti anche a carico dell'Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, a carico dell'Avifauna presente nell'intorno o occasionalmente in transito.

In tutti i casi si tratta di impatti del tutto trascurabili in ragione delle seguenti considerazioni:

- presenza solo occasionale della fauna a maggiore vagilità all'interno dell'area ove si realizzerà l'intervento
- assenza, all'interno dell'area ove si realizzerà l'intervento, di habitat elettivi per le specie – anche a bassa vagilità – potenzialmente presenti nell'area vasta;
- ridotta concentrazione di polveri attesa durante le attività di drilling;
- la consistente distanza tra l'area interessata dalle operazioni di drilling e dalle prove di produzione e le aree ove sono presenti habitat naturali o seminaturali, elettivi per le specie tracciate come potenzialmente presenti nell'area vasta di riferimento.

Tali impatti, in ogni caso, sono parzialmente mitigabili con l'adozione di buone pratiche di cantiere.

Per quanto concerne l'alterazione locale del clima acustico, questa interesserà – in modo pressoché esclusivo – la fase di drilling. Tale alterazione – almeno in senso potenziale – potrebbe influenzare le fasi di nidificazione per la compagine faunistica tipicamente legata all'ambiente agricolo. Inoltre la modifica del clima acustico potrebbe causare l'allontanamento delle specie che utilizzano le aree in oggetto per il foraggiamento e la sosta.

Come noto, infatti, il rumore agisce da deterrente sull'utilizzazione del territorio da parte dell'avifauna. Per le specie che utilizzano le vocalizzazioni durante la fase riproduttiva il rumore agisce come "incremento di soglia", aumentando la distanza di percezione del canto territoriale. Per alcune specie l'aumento del rumore rende un sito meno controllabile per la protezione dai predatori (quindi meno sicuro) mentre per altre la presenza di "rumori particolari" potrebbe agire interferendo con le frequenze di emissione, con significati specie-specifici. Come bioindicatore per stimare l'effetto dell'inquinamento acustico si impiegano le comunità di uccelli nidificanti. Dalla bibliografia specifica di settore, si evince come una prima (seppur ridotta) perdita di siti di nidificazione dell'avifauna più sensibile possa manifestarsi già al di sopra di 42 - 43 dB(A) e come la perdita diventi massima per valori uguali o superiori a 60 dB(A). Si veda a tal proposito la seguente Figura 2.

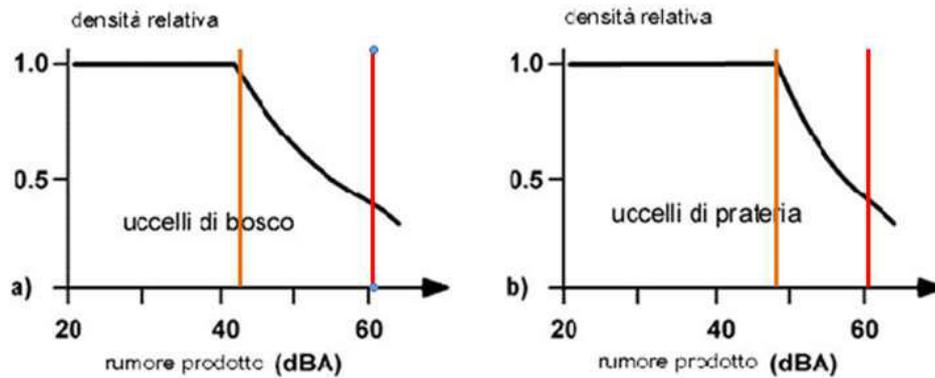


Figura 2. Densità di specie avifaunistiche nidificanti e risposte a livelli crescenti di rumore

Ovviamente, l'effetto del rumore risulta assai diverso a seconda delle specie interessate, alcune delle quali risultano più tolleranti (in genere specie tipiche degli spazi aperti come quelli agricoli) rispetto ad altre (specie boschive il cui habitat costituisce importante filtro per le pressioni acustiche presenti).

Come evidenziato nel documento previsionale di impatto acustico allegato al presente studio, con riferimento alla fase di drilling maggiormente impattante, il cantiere genera una potenza acustica complessiva pari a circa 110 dB(A), valore che appare più che dimezzato a circa 200 m di distanza dall'area d'impianto.

Alla luce di quanto sopra detto, l'impatto generato può essere considerato di lieve entità, con reversibilità a breve-medio termine poiché, una volta venuta meno la fonte rumorosa, è necessario attendere un tempo variabile in funzione della specie considerata affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area.

E' altresì doveroso richiamare che, viste le caratteristiche ecologiche d'area vasta (presenza di un continuo ed esteso agroecosistema nelle aree immediatamente contermini al sito industriale ove saranno realizzate le operazioni di drilling e quelle di realizzazione della centrale ORC), l'impatto derivante dalle pressioni acustiche risulterà affievolito in quanto le specie avifaunistiche potranno trovare adeguato ricovero nelle immediate vicinanze del sito senza che le mutate condizioni locali di clima acustico possano influire sulle fasi di nidificazione, foraggiamento e sosta.

Il principale impatto a carico della componente faunistica generato dal traffico indotto per le operazioni di cantiere (allestimento del piazzale di perforazione, forniture e allontanamento dei materiali/rifiuti di risulta dall'area, ecc.), è la mortalità diretta per collisione, in particolare per le specie di meso-teriofauna e per l'erpetofauna (tutte le specie di Anfibi e Rettili potenzialmente presenti), tipicamente caratterizzate da una minore vagilità. Si tratta per lo più di un impatto potenziale occasionale, legato ad eventi rari in cui la fauna minore si venga accidentalmente a trovare nell'area di cantiere o lungo i percorsi carrabili di trasporto indotto e, per tale ragione, si scontri con mezzi in azione. Tale probabilità appare sostanzialmente contenuta in funzione del fatto che il disturbo generato dalle attività connesse con la fase di drilling fa sì che la fauna tenda a trovare ricovero presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere, aperte. Si tratta di un impatto di lieve entità, sebbene irreversibile, e, dunque, di bassa entità. Al termine della fase di drilling l'impatto si annulla immediatamente.

Il cronoprogramma delle attività prevede che la fase di perforazione proceda a ciclo continuo, e quindi anche durante la notte, per 16 mesi. Ciò richiede, come ovvio, la presenza d'illuminazione sia per lo svolgimento delle attività sia per garantire idonee condizioni di sicurezza del cantiere.

Come noto, la presenza di fonti luminose attrae alcune specie di Anfibi e, in generale, la Chiroterofauna: per entrambe le compagini faunistiche l'illuminazione costituisce una occasione di caccia in quanto l'illuminazione costituisce un forte attrattivo per gran parte dell'entomofauna, della quale molte specie di anfibi e di chiroteri si nutrono. In questo quadro – in presenza di attività di cantiere – si può osservare un incremento di rischio di mortalità per collisione (Rydell, 1991; Brinkmann et al., 2008), specialmente per le specie di anfibi, a minore vagilità anche in ragione del fatto che la percezione visiva di chiroteri ed anfibi notturni sia compromessa laddove si verificano condizioni notturne di luce intensa con conseguente inferiore capacità di riparo rispetto ai mezzi in azione.

Tale condizione di rischio, già di per se stessa capace di determinare un impatto di bassa entità, è però fortemente minimizzata dal fatto che la contemporanea presenza di rumore oltre le normali condizioni costituirà un primo deterrente per l'utilizzazione dell'area d'intervento da parte della fauna (con particolare riferimento a Mammiferi – in particolare Chiroteri – e Avifauna con abitudini notturne dotata di alta vagilità) la quale, di fatto, tenderà a preferire luoghi più tranquilli, ampiamente presenti nell'immediato intorno dell'area ove si realizzeranno gli interventi di drilling.

*Sulla base delle considerazioni sopra espresse è dunque possibile affermare che gli impatti determinati dall'illuminazione, in ragione della contemporanea presenza di rumore, non potranno determinare impatti significativi.*

#### Ecosistemi e reti ecologiche

Come già chiarito, l'intervento si verrà a sviluppare all'interno di un vasto agroecosistema condotto a monocoltura di riso ove – già allo stato attuale – sono presenti numerose fonti di disturbo (frequentazione umana; esecuzione di cure colturali; assenza di habitat elettivi per la gran parte delle compagini e delle specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area vasta).

L'intervento non determinerà – dunque – la sottrazione di habitat naturali o seminaturali (che non sono per l'appunto presenti laddove si andrà a realizzare l'intervento di che trattasi) quanto – piuttosto – l'alterazione di un agroecosistema tra i più diffusi nell'area vasta d'inserimento del sito. Si tratta di ecosistemi di elevata banalizzazione ecologica e, in tal senso, di ridottissimo valore ecologico in quanto incapaci di ospitare e sostenere compagini faunistiche di alcun rilievo.

*Sulla base delle considerazioni sopra espresse, dunque, è atteso che le attività in valutazione non possano – in alcun modo – ingenerare impatti degni di rilievo, i quali potranno dunque essere qualificabili come trascurabili.*

Si veda, inoltre, l'elaborato 05\_VINCA "Screening di Incidenza" per ciò che concerne l'incidenza del progetto sui siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area, segnatamente ZPS "Bacini di Jolanda di Savoia" e ZPS "Garzaia di Codigoro e Po di Volano".

#### *Fase di esercizio*

In merito alla fase di esercizio della centrale geotermica e alla realizzazione del cavo interrato di connessione alla rete elettrica, non sono previsti impatti degni di nota in relazione alla componente ambientale in oggetto.

#### Flora e vegetazione

Come accennato ai paragrafi precedenti la realizzazione della centrale ORC determinerà, per il trentennio di durata della Concessione geotermica, la sottrazione di superficie a seminativo irriguo, e con scarso interesse ecologico, dato le colture a carattere intensivo presenti attualmente al suolo.

L'impatto sulla componente vegetazionale non risulta pertanto degno di rilievo, anche in relazione ai terreni occupati dalla centrale ORC e sottratti all'agroecosistema di riferimento che non presenta caratteri di pregio.

#### Assetto faunistico

In tutti i casi si tratta di impatti del tutto trascurabili in ragione delle seguenti considerazioni:

- presenza solo occasionale della fauna a maggiore vagilità all'interno dell'area ove si realizzerà l'intervento;
- assenza, all'interno dell'area ove si realizzerà l'intervento, di habitat elettivi per le specie – anche a bassa vagilità – potenzialmente presenti nell'area vasta;

#### Ecosistemi e reti ecologiche

Come già chiarito, l'intervento si verrà a sviluppare all'interno di un vasto agroecosistema condotto a monocoltura di riso ove – già allo stato attuale – sono presenti numerose fonti di disturbo (frequentazione umana; esecuzione di cure colturali; assenza di habitat elettivi per la gran parte delle compagini e delle specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area vasta).

Sulla base delle considerazioni sopra espresse, dunque, è atteso che le attività in valutazione non possano – in alcun modo – ingenerare impatti degni di rilievo, i quali potranno dunque essere qualificabili come trascurabili.

#### **Paesaggio, aspetti urbanistici e antropizzazione, insediamenti civili**

L'area interessata dal progetto sorge in territorio rurale a circa 2 Km a nord del Capoluogo e allo stato attuale è coltivata a riso, così come i terreni circostanti.

L'area ha un andamento altimetrico medio pari a 2,7 m al di sotto del livello del mare. L'intero contesto territoriale si sviluppa ad una altitudine che varia da – 3 m slm a -2 m slm.

Il terreno ha uno sviluppo planimetrico regolare che segue l'andamento della maglia agricola circostante, scandita da elementi lineari che si intersecano in maniera ortogonale tra loro; gli elementi lineari consistono nella viabilità matrice e secondaria e nei canali principali e secondari.

Su questa trama regolare che origina una scacchiera di terreni coltivati si innesta l'edificato sparso avente per lo più funzione residenziale e più raramente produttiva.

La caratteristica principale del contesto emersa dall'analisi del paesaggio è, oltre alla regolarità e l'assoluta costruzione geometrica del territorio agricolo, la demarcazione dell'edificato sparso determinata dalla presenza di alberi e arbusti posti generalmente a corona degli edifici.

Guardando il paesaggio gli elementi che più emergono nel contesto sono le formazioni arboree e arbustive che possono essere schematicamente suddivise, da un punto di vista di "segno" lasciato nel paesaggio, in due tipologie:

- lineare generalmente presente lungo la viabilità o lungo i canali a determinare con più incisività l'elemento;
- non lineare generalmente presente intorno all'edificato sparso ad incorniciare le abitazioni ed a protezione di esse dall'esterno.

L'analisi delle visuali e dell'intervisibilità tra l'area oggetto del progetto ed il contesto ha permesso di verificare, sia dall'area che dal suo intorno, cosa si veda, quali ampiezze abbiano le visuali da e verso l'intorno, con quali limiti e quale sia la qualità del paesaggio e del territorio visibile e percepibile, la panoramicità e le visuali.

Si evidenzia che nell'intorno dell'area vi sono strade e punti di ampia visibilità che permettono di percepire ampi e profondi spazi ma che, vista l'orografia del territorio il punto di vista di chi guarda è sempre all'altezza dell'occhio e pertanto pur non essendovi consistenti barriere visive, la percezione è limitata al solo piano dell'orizzonte visivo del soggetto. La percezione è pertanto limitata al primo piano ed i piani successivi risultano avere un ruolo di sfondo e risultano sfumati.

All'interno dell'area oggetto di intervento non sono presenti beni paesaggistici o beni architettonici oggetto di vincolo e tutelati ai sensi del D. Lsg. 42/2004.

#### *Fase di cantiere*

Dalle analisi svolte, i cui esiti sono stati riassunti nella premessa al presente paragrafo, è emerso che nell'area in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto non sono presenti elementi di valore paesaggistico o storico – architettonico.

L'intervento inoltre non interferisce con il sistema insediativo storico e non altera conseguentemente l'assetto figurativo di elementi caratterizzanti tale sistema.

Si ritiene di poter affermare che nella fase di cantiere l'intervento possa produrre effetti ed impatti temporanei per la durata delle perforazioni, non irreversibili o cumulativi, sulla visibilità dell'area dal contesto paesaggistico, causati dalla presenza delle due torri (rig di perforazione).

Per quanto concerne il resto degli equipment, dato il loro limitato sviluppo in altezza, si ritiene che essi non siano in grado di produrre effetti ed impatti nel paesaggio, confondendosi con gli altri elementi che caratterizzano il paesaggio stesso.

#### *Fase di esercizio*

Per quanto concerne la fase di esercizio, si ritiene di poter affermare che gli unici effetti ed impatti prodotti dall'intervento interessino gli elementi della percezione: dove ora vi è un terreno coltivato privo di

emergenze visive che lo possano far emergere rispetto al contesto (appare quindi come “*un luogo a due dimensioni*”) verrà a trovarsi una struttura che si sviluppa anche in altezza, quindi in tre dimensioni.

Il paesaggio per effetto della realizzazione dell'intervento subirà una modifica e dove ora c'è un *vuoto* verrà a trovarsi un *pieno*.

La caratteristica principale del contesto emersa dall'analisi del paesaggio, come detto, è, oltre alla regolarità e l'assoluta costruzione geometrica del territorio agricolo, la *demarcazione* dell'edificato sparso determinata dalla presenza di alberi e arbusti posti generalmente a corona degli edifici.

Si ritiene pertanto che l'intervento possa inserirsi nel contesto - senza apportare modifiche negative al paesaggio consolidato – con interventi di mitigazione consistenti nella piantumazione di filari di alberi e di arbusti lungo il perimetro dell'area, riproducendo, nelle configurazioni, nei profili e nella scelta delle essenze piantumate, le formazioni verdi presenti nelle pertinenze e lungo i confini dell'edificato sparso attualmente presente che caratterizza l'ambito territoriale ove si interviene.

Mediante la messa in atto di tale misura di mitigazione l'intervento risulterà più *mimetizzato* nel contesto paesaggistico venendo percepito come un piccolo nucleo rurale tra i tanti.

### **Aspetti culturali e socio-economici**

Le attività legate alla realizzazione del progetto geotermico Pola avranno un risvolto sicuramente positivo sulla componente socio-economica locale.

Basti pensare che nella fase di perforazione dei pozzi geotermici saranno giornalmente coinvolte una media di 100 persone (personale dell'impianto e personale delle società contrattiste) che per la durata, seppur temporanea delle attività di cantiere, impatteranno in modo positivo sull'economia locale come presenze sul territorio lo stesso per la costruzione della centrale di produzione elettrica.

Nelle fasi successive del progetto, con la realizzazione della centrale geotermica e la messa in esercizio della stessa, il progetto porterà un risvolto positivo sulla componente “socio-economica”, dal momento che il progetto contribuirà ad una nuova attività economica da svilupparsi sul territorio con impiego di 5 nuove unità specializzate di lavoro in centrale e attività di manutenzione ai pozzi tipo verifica e cambio pompa esp ed alla centrale per tutte le componenti. Si aggiunge il lavoro professionale specialistico di geologi e ingegneri.

Un aspetto rilevante sarà inoltre la produzione di energia elettrica a disposizione della comunità con zero emissioni e sfruttando una risorsa naturale completamente rinnovabile endogena come l'acqua calda a media entalpia (145 gradi) e totale reimmissione.

*Alla luce di quanto indicato, si ritiene che l'impatto sulla componente culturale e socio-economico sia positivo.*

A livello di sintesi, gli impatti delle opere in progetto alla luce:

- delle considerazioni descritte ai paragrafi precedenti in merito al progetto;
- della descrizione delle singole componenti ambientali;
- dei risultati ottenuti dalla redazione degli elaborati specialistici;
- dell'applicazione degli interventi di mitigazione qualora previsti per le specifiche componenti;

risultano sostanzialmente nulli o trascurabili. Gli unici impatti segnalati riguardano:

- per la fase di cantiere delle opere in progetto; un impatto negativo basso per la componente ambientale ambiente idrico – fabbisogni idrici (in relazione al prelievo, comunque a carattere temporaneo per la durata delle perforazioni geotermiche, dal pozzo idrico) e per la componente paesaggio (in riferimento alla temporanea presenza dei rig di perforazione e delle barriere antirumore che saranno rimosse una volta terminate le attività di drilling);
- per la fase di esercizio della centrale geotermica: un impatto negativo/basso per la componente ambientale Suolo e sottosuolo (in relazione all'occupazione di suolo della centrale e delle postazioni cementate delle teste pozzo) e all'impatto sul paesaggio (in riferimento alla presenza degli edifici della centrale: condensatori ad aria e cabinato elettrico).

In relazione alle risultanze dello studio preliminare ambientale, in favore di sicurezza, sono state proposte alcune azioni di monitoraggio ambientale sulle matrici con il maggiore potenziale di impatto, anche se di entità limitata e reversibile.

Il progetto è supportato da un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) specifico che riguarda alcuni aspetti di possibile interferenza delle attività in progetto con l'ambiente.

In particolare, le attività di monitoraggio saranno eseguite nelle tre fasi ante operam, corso d'opera e post opera.

1. suolo;
2. acque superficiali;
3. acque sotterranee;
4. rumore;
5. sismicità e subsidenza.

Nello specifico, saranno previsti i seguenti campionamenti e sistemi di rilevamento in prossimità dell'area di progetto:

1. per il monitoraggio del suolo saranno previsti 6 punti di campionamento;
2. per il monitoraggio delle acque superficiali saranno prelevati due campioni, sul canale consortile denominato Condotto 2 Jolanda, di tipo irriguo, posto a monte dell'area in progetto e sul canale di tipo promiscuo (con funzioni irrigue e di scolo) denominato Canaletta Centrale a valle dell'area di progetto, ante, durante e post operam, ad implementazione della rete di monitoraggio ARPAE già esistente;
3. Per il monitoraggio delle acque sotterranee è previsto come punto di campionamento il pozzo di approvvigionamento idrico delle postazioni che sarà realizzato nell'area della postazione di progetto;
4. Per verificare la reale emissione sonora delle lavorazioni, soprattutto per quanto riguarda la fase di perforazione dei pozzi geotermici, saranno effettuate misurazioni fonometriche in opera, ad opere di mitigazioni eseguite (barriere antirumore di altezza 6,00 m ed una protezione acustica da installarsi attorno al rotore, posto a 40 m ed all'argano di tiraggio, a 10 m da terra durante le fasi di perforazione). Per quanto riguarda la messa in esercizio della centrale ORC risultano invece rispettati i livelli assoluti di immissione ed emissione presso i recettori individuati. Saranno svolte misurazioni fonometriche in opera, per verificare la reale emissione sonora delle attività in esercizio, oggetto del presente documento, nella reale e

definitiva configurazione. Per maggiori dettagli rimandiamo all'elaborato specialistico (06\_elaborati ambientali "Valutazione previsionale di impatto acustico");

5. Per monitorare le componenti ambientali sismicità e subsidenza è stata prevista una rete di monitoraggio geodinamico costituita da 7 stazioni di cui una in prossimità della centrale (IG01), 3 stazioni disposte attorno la centrale con una inter-distanza media di circa 6 km e una distanza minima di circa 4 Km (IG02, IG03, IG04), e 3 all'esterno del domino interno a circa 7.5 km dal centro della concessione (IG05, IG06, IG07). Per tutti i dettagli rimandiamo all'elaborato specialistico 06\_elaborati ambientali – "Postazioni per la rete di monitoraggio geodinamico".