



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

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

Parere n. **2707** del 20/04/2018

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Progetto</b>   | <p><i>Istruttoria VIA</i></p> <p><b>Impianto Pilota Geotermico "Serrara Fontana"</b></p> <p><b>ID VIP 3033</b></p> |
| <b>Proponente</b> | <b>Proponente: Ischia Geotermia s.r.l.</b>   |

ND

O

4.2  
Handwritten signature and initials

Handwritten signature and initials on the right margin

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page

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

**VISTA** la domanda di istanza di avvio del procedimento di VIA presentata dalla società Ischia Geotermia s.r.l. acquisita al prot. n. DVA-2015-14949 del 05/06/2015, ai sensi dell'art. 23 del D.lgs 152/2006, relativa al Progetto dell' Impianto Pilota Geotermico "Serrara Fontana";

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

**VISTO** il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente "Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, a norma dell'art. 29 del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n. 248" ed in particolare l'art. 9 che prevede l'istituzione della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS.

**VISTO** il Decreto Legge 23/05/2008, n. 90, convertito in legge il 14/07/2008, L. 123/2008 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 23 maggio 2008, n. 90 recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile" ed in particolare l'art. 7 che modifica l'art. 9 del DPR del 14/05/07, n. 90.

**VISTO** il Decreto del Ministro del MATTM prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18/09/2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS e le modifiche ad esso apportate attraverso i decreti GAB/DEC/193/2008 del 23 giugno 2008 e GAB/DEC/205/2008 del 02 luglio 2008.

**VISTO** il Decreto legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" e s.m.i. ed in particolare l'art. 8 inerente il funzionamento della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS;

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

**VISTO** il Decreto del Ministro del MATTM di nomina dei componenti della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS prot. GAB/DEC/112/2011 del 19/07/2011 e s.m.i.;

**VISTO** il Decreto Legge 24/06/2014 n. 91 convertito in legge 11/08/2014, L. 116/2014 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n. 91 disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea" ed in particolare l'art.12, comma 2, con il quale si dispone la proroga le funzioni dei Componenti della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS in carica alla data dell'entrata in vigore del detto D.L. fino al momento della nomina della nuova Commissione;

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

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

**VISTA** la nota prot. DVA-2015-15597 del 12-06-2015, acquisita al prot. CTVA-2015-2016 del 16-06-2015, con cui la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (di seguito, DVA) ha comunicato alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (di seguito, CTVIA) la procedibilità dell'istanza di procedimento di VIA ai sensi dell'art. 23 del D.lgs 152/2006 come da ultimo modificato con D.lgs 104/2017 relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico "Serrara Fontana"";

**PRESO ATTO** che con nota. Prot. CTVA-2015-2123 del 23/06/2015 del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS è stato nominato il Gruppo Istruttore (G.I);

**PRESO ATTO** degli avvisi al pubblico sui quotidiani "Il Corriere della Sera" e "Il Mattino" del 05/06/2015;

**VISTA** la Relazione Istruttoria;

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

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

- Studio di impatto ambientale comprensivo dello studio di incidenza;
- Sintesi non tecnica;
- Progetto definitivo;
- Relazione paesaggistica.

**RICHIAMATO** che in data 16/07/2015 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Gruppo Istruttore (G.I.), il Proponente, la Regione Campania, il MISE, l'Autorità di Bacino Centrale della Regione Campania, il MiBACT e ISPRA;

**PRESO ATTO** che sul sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata pubblicata, ai sensi dell'art.24, comma 10 del D.Lgs.n.152/2006, la documentazione presentata dalla Società Ischia Geotermia s.r.l. e le eventuali osservazioni e pareri espressi ai sensi dell'art.24, comma 4 ed ai sensi dell'art.25, commi 2 e 3 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.;

**VISTE** le seguenti osservazioni avanzate ai sensi dell'art.24, comma 4 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.:

| n. | Osservazione  | Protocollo       | Data       |
|----|---|------------------|------------|
| 1  | Osservazione dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale in data 29/09/2016   | DVA-2016-0023765 | 29/09/2016 |
| 2  | Osservazione del Comune di Casamicciola Terme in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021075 | 11/08/2015 |
| 3  | Osservazione degli Abitanti di Montecorvo Panza in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021141 | 11/08/2015 |
| 4  | Osservazione dei Comuni di Barano d'Ischia, Casamicciola, Forio e Lacco Ameno in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021154 | 11/08/2015 |
| 5  | Osservazione del Coordinamento NO TRIV CAMPI FLEGREI, Laboratorio Politico ISKRA, Associazione Bancarotta 2.0, M5S Gruppo Cittadini Area Flegrea, Movimento V.A.N.T.O. e Ass.ne DiversaMenteGiovan in data 11/08/2015 | DVA-2015-0021069 | 11/08/2015 |
| 6  | Osservazione del Sig. Giuseppe Mosca in data 11/08/2015   | DVA-2015-0021068 | 11/08/2015 |
| 7  | Osservazione del Dott. Geol. L. Pianese in data 07/08/2015  | DVA-2015-0020851 | 07/08/2015 |
| 8  | Osservazione del Sig. F.Centonze in data 12/08/2015   | DVA-2015-0021264 | 12/08/2015 |
| 9  | Osservazione della Prof. T.Vanorio in data 12/08/2015   | DVA-2015-0021215 | 12/08/2015 |
| 10 | Osservazione del Dott. Geol. Giuseppe Mastrolorenzo in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021073 | 11/08/2015 |
| 11 | Osservazione del Sig. Vito Iacono in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021067 | 11/08/2015 |
| 12 | Osservazione del Dott. Giuseppe Mastrolorenzo in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021066 | 11/08/2015 |
| 13 | Osservazione del Comune di Serrara Fontana in data 11/08/2015   | DVA-2015-0021142 | 11/08/2015 |
| 14 | Osservazione del CAI Napoli e di varie associazioni e cittadini in data 07/08/2015  | DVA-2015-0020836 | 07/08/2015 |
| 15 | Osservazioni dei Comuni di Forio, Barano, Lacco Ameno, Casamicciola in data 11/08/2015  | DVA-2015-0021114 | 11/08/2015 |
| 16 | Osservazione della Professoressa Tiziana Vanorio in data 10/08/2015   | DVA-2015-0021032 | 10/08/2015 |

| n. | Osservazione  | Protocollo          | Data       |
|----|---|---------------------|------------|
| 17 | Osservazione del Dott. geol. Luigi Pianese in data 05/08/2015   | DVA-2015-0020641    | 05/08/2015 |
| 18 | Osservazione della Città Metropolitana di Napoli (Area ecologia - Tutela e valorizzazione dell'ambiente) del 05/08/2015 | DVA-2015-0020590    | 05/08/2015 |
| 19 | Osservazione del Sig. Vincenzo Savarese in data 03/08/2015  | DVA-2015-0020350    | 03/08/2015 |
| 20 | Osservazione del Partito Comunista Italiano Marxista-Leninista in data 24/07/2015                                       | DVA-2015-0019500    | 24/07/2015 |
| 21 | Osservazione del Dr. Geol. R.M. Toccaceli in data 22/07/2015  | DVA-2015-0019221    | 22/07/2015 |
| 22 | Osservazione del Comune di Casamicciola Terme in data 19/08/2015  | DVA-00-2015-0021475 | 19/08/2015 |
| 21 | Osservazione del Sig. Vincenzo Savarese in data 19/12/2016  | DVA-2016-0030470    | 19/12/2016 |
| 22 | Osservazione del Sig. Giuseppe Mastrolorenzo in data 19/12/2016   | DVA-2016-0030474    | 19/12/2016 |
| 23 | Osservazioni del Sig. Giuseppe Mastrolorenzo in data 15/01/2018   | DVA-2018-0000720    | 15/01/2018 |
| 24 | Osservazioni del Sig. Augusto Coppola in data 08/01/2018  | DVA-2018-0000188    | 08/01/2018 |
| 25 | Osservazioni del Sig. Giuseppe Mastrolorenzo in data 08/01/2018   | DVA-2018-0000187    | 08/01/2018 |
| 26 | Osservazioni del Sig. Vincenzo Savarese in data 02/01/2018  | DVA-2018-0000001    | 02/01/2018 |

**PRESO ATTO** delle controdeduzioni alle osservazioni fornite dalla Società Ischia Geotermia s.r.l. trasmesse con note DVA-2015-0030276 del 02/12/2015 e DVA-2015-0026656 del 26/10/2015.

**CONSIDERATO e VALUTATO** che

La maggior parte delle osservazioni esprimono contrarietà al progetto in riferimento, fra l'altro, al contesto dell'Isola di Ischia, al rischio di sismicità stimolata dal progetto e all'inadeguata conoscenza della geologia dell'area interessata dal progetto;

**RICHIAMATO** che in data 12/05/2016 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un incontro tra il Gruppo Istruttore (G.I.), la Regione Campania, il MiBACT e ISPRA;

**VISTA** la richiesta di integrazioni formulata dalla CTVIA ed inviata alla DVA con nota prot. 2096/CTVA del 09/06/2016;

**VISTA** la richiesta di integrazioni formulata dalla CTVIA e trasmessa al proponente con nota prot. 16159/DVA del 16/06/2016;

**VISTA** l'ulteriore documentazione prodotta dal Proponente in seguito alla richiesta di precisazioni ed integrazioni formulata dalla CTVIA e trasmessa al proponente con nota prot. 16159/DVA del 16/06/2016, trasmessa da DVA con nota prot. 25702/DVA del 21/10/2016 ed acquisita dalla scrivente Commissione con nota prot. 3588/CTVA del 24/10/2016;

**ACCERTATO** che, come richiesto da DVA, il Proponente ha poi provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle suddette integrazioni a mezzo stampa: "*Il Corriere della sera*" e "*Il Mattino*" del 14/10/2016;

**VISTI** i seguenti documenti:

- *Linee guida per l'utilizzazione della risorsa geotermica a media ed alta entalpia* (ottobre 2016) redatte a cura di MISE e MATTM;
- Report on the Hydrocarbon Exploratiom and seismicity in Emilia Region febbraio 2014 (nel seguito rapporto *ICHESE* );

- Rapporto sullo stato delle conoscenze riguardo alle possibili relazioni tra attività antropiche e sismicità indotta/innescata in Italia agosto 2014 (nel seguito *rapporto sismicità indotta/innescata*), redatto dal Tavolo di Lavoro (ai sensi della Nota ISPRA Prot. 0045349 del 12 novembre 2013) composto da: DPC (Dott.ssa Daniela Di Bucci, Prof. Mauro Dolce); MISE (Ing. Liliana Panei); ISPRA (Dott.ssa Chiara D'Ambrogi, Dott. Fernando Ferri, Dott. Eutizio Vittori); INGV (Dott. Luigi Improta); CNR (IGAG – Dott. Davide Scrocca, IMAA – Dott. Tony Alfredo Stabile); OGS (Dott.ssa Federica Donda, Prof. Marco Mucciarelli);

**VISTO** il parere della **Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale**, pervenuto con nota Prot. 3142/DVA del 10/02/2017, **negativo** "alla realizzazione delle opere in quanto non risultano conformi alle Norme di Attuazione del vigente PSAL, poichè non è prevista la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area di interesse", trasmesso con nota prot. 3683/DVA del 16/02/2017 ed acquisito al prot. 490/CTVA del 17/02/2017;

**VISTA** l'ulteriore documentazione prodotta dal Proponente, acquisita dalla DVA al prot. 2760/DVA del 07/02/2017, trasmessa con nota prot. 3316/DVA del 13/02/2017 ed acquisita al prot. 431/CTVA del 14/02/2017;

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

**VISTO** la nota prot. n. 378428 del 29/05/2017, acquisita al prot. n. 12699/DVA del 30/05/2017, con la quale la Regione Campania ha inoltrato il parere negativo reso dalla Commissione regionale V.I.A. – V.A.S. – V.I. nella seduta del 17.05.2017, trasmessa con nota 13163/DVA del 05/06/2017 ed acquisita al prot. 1799/CTVA del 05/06/2017

**PRESO ATTO del parere negativo della Regione Campania** espresso con Decreto dirigenziale n. 15 del 16.06.2017, acquisito al prot. n. 15320/DVA del 28.06.2017, trasmesso con nota prot. 15925/DVA del 06/07/2017 ed acquisito al prot. 2188/CTVA del 06/07/2017

**VISTA** l'ulteriore documentazione integrativa, relativa al progetto delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico nelle aree interessate dalle opere dell'impianto pilota geotermico, acquisita al prot. n. 25068/DVA del 30.10.2017, trasmessa con nota prot. 26154/DVA del 13/11/2017 ed acquisita al prot. 3762/CTVA del 14/11/2017;

**ACCERTATO** che, come richiesto da DVA, il Proponente ha poi provveduto a dare avviso dell'avvenuto deposito delle suddette integrazioni a mezzo stampa: "Il Corriere della Sera" e "Il Mattino" del 31/10/2017;

**PRESO ATTO** che con nota prot.n 5444 del 20/02/2018 acquisita con prot. 4249/DVA del 20/02/2018, il **Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo** ha trasmesso il **parere tecnico istruttorio negativo**;

**VISTA** la nota prot. n. 191570 del 22/03/2018, trasmessa con prot. 7176/DVA del 26/03/2018 ed acquisita al prot. 1248/CTVA del 26/03/2018, con la quale la Regione Campania ha trasmesso la conferma del parere negativo della Commissione VIA – VI – VAS regionale del 17.05.2017, determinatasi in data 01/03/2018 sulla documentazione integrativa trasmessa dal proponente il 30/10/2017

**PRESO ATTO della conferma del parere negativo della Regione Campania** espressa con Decreto dirigenziale n. 31 del 05.04.2017

**PRESO ATTO** che il **Piano Utilizzo Terre** è in carico ad altro Gruppo Istruttore;

**PRESO ATTO**

della relazione di minoranza presentata da uno dei componenti del GI;

**CONSIDERATO** che

a proposito della suddetta relazione di minoranza si precisa quanto segue:

- è stato esplicitato il riferimento al rapporto della "Commissione ICHESE" dal titolo: *Report on the Hydrocarbon Exploratiom and seismicity in Emilia Region* pubblicato nel febbraio 2014, anche se il parere riportava già una chiara definizione dei vari tipi di sismicità;
- per la disanima delle specifiche informazioni tecniche e scientifiche utili alla redazione del presente parere il GI si è avvalso del supporto di specialisti dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);

- la richiesta al proponente di acquisire un'immagine tridimensionale dettagliata del sottosuolo, utilizzando metodi sismici ad alta risoluzione era stata formulata dal precedente GI di cui faceva già parte il componente che oggi ha presentato la relazione di minoranza;
- le motivazioni che hanno portato all'espressione di un parere negativo da parte del GI sono chiaramente elencate e discusse nel corpo del parere e in particolare alle pagine 42-52 e 55-56;

### Per quanto riguarda il QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

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

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

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

- L'impianto pilota geotermico non interessa alcuna "struttura storica ed archeologica". L'elemento più vicino è un bene storico extraurbano, corrispondente ad un'architettura religiosa sita nel comune di Lacco Ameno, denominata "Torre Aragonese", e distante circa 3 km dall'impianto ORC. La linea elettrica in media tensione, nell'ultimo tratto in arrivo alla cabina di consegna di Enel di Forio, interessa la strada statale n.270 Forio-Lacco individuata come Rete Stradale Storica.
- Il progetto ricade nell'area dichiarata di notevole interesse pubblico denominata "*I territori della Isola di Ischia comprendente gli interi comuni di Ischia Casamicciola, Forio di Ischia, Barano di Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno*", istituita con D.M. 28/03/1985 e pubblicata sulla GU n° 98 del 26/04/1985.
- Ai sensi del Piano Territoriale Paesistico dell'Isola d'Ischia, approvato con D.M. del 9/02/99, e pubblicato sulla G.U. n.94 del 23/04/99 l'impianto ricade in zone sottoposte a Protezione Integrale (P.I.), mentre l'elettrodotto interrato di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio attraversa aree sottoposte a P.I., aree a Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale, ed aree a Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale.

**PRESO ATTO** che in merito al **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della ex Provincia di Napoli (Città Metropolitana di Napoli)**

- l'impianto ricade in:
  - area di notevole interesse pubblico, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.136, istituita con D.M. 28/03/1985 e denominata "*I territori della Isola di Ischia comprendente gli interi comuni di Ischia Casamicciola, Forio di Ischia, Barano di Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno*", pubblicata sulla GU n° 98 del 26/04/1985;
  - area vulcanica sottoposta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera l), che comprende l'intera isola di Ischia.
- L'elettrodotto di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio, oltre alle suddette aree vincolate, che comprendono tutto il territorio isolano, interessa anche la fascia di rispetto della linea di costa, corrispondente alla porzione di 300 m dalla battigia, sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera a).

- L'Impianto e le relative opere connesse sono esterni ad aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art.134 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.
- L'impianto ed il tratto di cavidotto realizzato lungo via Falanga ricadono in "aree e componenti di interesse rurale" ed in particolare in "aree agricole di particolare rilevanza paesaggistica". Il tratto di cavidotto interrato a 30 kV ricade in "Strade urbane ed extraurbane per la viabilità primaria".

#### CONSIDERATO che

in seguito all'analisi della documentazione presentata dal proponente è stata fatta una richiesta di integrazioni con nota CTVA prot. 2096 del 09/06/2016; in particolare è stato richiesto al proponente di verificare la congruenza del progetto con i quadri programmatici generali e locali, anche alla luce della più recente normativa.

#### PRESO ATTO che

Il proponente ha comunicato che "... A valle della richiesta di integrazioni ... è stata effettuata una ricognizione degli strumenti di pianificazione vigenti nel territorio di intervento, volta alla verifica di eventuali aggiornamenti/modifiche dell'analisi presentata nel SIA ... Si evidenzia una situazione sostanzialmente invariata dello stato dei piani e programmi già analizzati e descritti nel SIA. L'unico aggiornamento riguarda il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della ex Provincia di Napoli (Città Metropolitana di Napoli) che è stato adottato con Deliberazione del Sindaco Metropolitan n. 25 del 29 gennaio 2016" ... l'allineamento del progetto allo strumento di pianificazione provinciale esposto nel SIA risulta ancora valido".

#### PRESO ATTO che in merito alla pianificazione locale

##### Piano Regolatore Generale Comune di Serrara Fontana

Sia la piazzola SF1 che l'impianto ORC ricadono in zona F5 "zona con attrezzature di interesse collettivo e per lo sport" e marginalmente in zona E2 "territorio agricolo". L'art.22 delle NTA del PRG prevede, per le prime, la realizzazione di spazi verdi ed attrezzature per lo sport. Il tracciato del cavidotto di connessione alla cabina di consegna Enel di Forio, che interessa il Comune di Serrara Fontana per circa 4,8 km, può coinvolgere le seguenti zone identificate nella tavola di Piano:

- A2 "Territorio urbano di rilevante interesse ambientale";
  - C (C1,C2) "Aree per nuova edilizia residenziale pubblica e privata";
  - F1 "Territorio destinato al rispetto di particolari attrezzature";
  - F5 "Zona con attrezzature di interesse collettivo e per lo sport";
  - F6 "Territorio destinato ad attrezzature di interesse comune".

##### Piano Regolatore Generale Comune di Forio

Il Comune di Forio, interessato esclusivamente da parte del cavidotto di collegamento tra l'impianto pilota geotermico e la cabina di consegna Enel, per una lunghezza di circa 5,3 km, risulta, ad oggi, sprovvisto di uno strumento urbanistico vigente; pertanto la pianificazione comunale è sottoposta al regime della L.R. n. 17 del 20/03/1982 "Norme transitorie per le attività urbanistico - edilizie nei Comuni della Regione Campania". L'art.6 della L.R. n.17 del 20/03/1982 dispone la possibilità di realizzazione per le opere che abbiano conseguito la dichiarazione di pubblica utilità.

PRESO ATTO che in merito alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette il proponente dichiara che dall'analisi della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it), emerge che le opere in progetto non ricadono in alcuna area naturale protetta né in alcun sito appartenente a Rete Natura 2000. In particolare, l'area appartenente a Rete Natura 2000 più vicina all'area di intervento è il SIC IT8030005 denominato "Corpo centrale dell'Isola di Ischia", localizzato a circa 700 m in direzione Nord rispetto all'impianto ORC. Inoltre, la linea elettrica per il collegamento dell'impianto pilota alla rete di Enel Distribuzione che si sviluppa interamente sulla viabilità esistente, nel tratto terminale in arrivo alla cabina di consegna Enel di Forio si localizza in prossimità dell'area SIC/ZPS IT8030010 "Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara" e dell'Area marina protetta

Regno di Nettuno" (cod. EUAP0917) parzialmente coincidenti nello specchio di mare antistante il centro abitato di Forio. E' stato redatto lo Screening di Incidenza Ambientale.

**PRESO ATTO** che in merito alla **Pianificazione Settoriale**

### **Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale**

L'area interessata si colloca nell'ambito territoriale soggetto alla pianificazione dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale. Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 23/02/2015 ed è stato pubblicato sul BURC n.20 del 23/03/2015.

Le aree individuate per la realizzazione dell'impianto pilota Serrara Fontana (postazione SF1 e Impianto ORC) ricadono in classe P1 - pericolosità da frana bassa a cui corrisponde un livello di rischio R1 - moderato. Gli interventi nelle aree a rischio frana moderato sono regolamentati dall'art.24 delle Norme di Piano. E' stato predisposto lo studio di compatibilità geologica, è stato determinato il livello di "rischio atteso" a seguito alla realizzazione del progetto ed è risultato R1 - rischio moderato, inferiore alla soglia di "rischio accettabile" rappresentata da R2 - rischio medio; il tracciato della linea elettrica a 30 kV interessa aree classificate a diversi livelli di pericolosità e rischio frana; è consentita *"la realizzazione di sottoservizi a rete interessanti tracciati stradali esistenti"*. Infine per quanto concerne il progetto di adeguamento della viabilità esistente per l'accesso all'Impianto parte degli interventi interessano aree a rischio da frana R3 - elevato e R4 - molto elevato. Come dettagliato nello Studio di Compatibilità Geologica predisposto per gli interventi in oggetto (Allegato 2 al Progetto Definitivo), il progetto di adeguamento della viabilità esistente rientra nella categoria di interventi di cui all'art.21 comma 1 lettera b) delle Norme del PAI (*"la realizzazione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle opere di urbanizzazione primaria pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi pubblici essenziali che non siano altrimenti localizzabili o...e a condizione che siano realizzate idonee opere di mitigazione del rischio...[omissis]"*).

### *Pericolosità e Rischio Idraulico*

Le postazioni dell'impianto sono ubicate in aree che il PAI non individua come pericolose o a rischio dal punto di vista idraulico. Per quanto riguarda il cavidotto il tracciato della linea elettrica attraversa, per una lunghezza complessiva di circa 610 m, aree classificate a pericolosità idraulica P3 - elevata, corrispondenti ad un livello di rischio R4 - molto elevato.

### *Vincolo Idrogeologico*

L'impianto ORC, la postazione di produzione/reiniezione SF1 ed alcuni tratti del cavidotto MT (oltre agli interventi di adeguamento della viabilità esistente e la tubazione temporanea per l'approvvigionamento idrico) ricadono all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/1923.

### **CONSIDERATO**

il parere **negativo** della **Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale** (prot. 3142/DVA del 10/02/2017) *"alla realizzazione delle opere in quanto non risultano conformi alle Norme di Attuazione del vigente PSAI, poichè non è prevista la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area di interesse"*;

**PRESO ATTO** che

- il proponente ha inviato documentazione integrativa relativa al progetto delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico nelle aree interessate dalle opere del progetto (prot. DVA 26154 del 13-11-2017 e CTVA 14-11-2017);
- allo stato attuale non è giunto un nuovo e diverso parere da parte dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, all'attualità competente sul progetto proposto;

### **Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania**

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n.1220 del 06/07/2007. Le opere in progetto interessano il Corpo Idrico Significativo Sotterraneo (CISS) denominato Isola d'Ischia (codice identificativo Isc45), presente nel sottosuolo dell'intero territorio ischitano; buona parte del CISS Isola d'Ischia risulta vulnerabile da nitrati di origine agricola e fitofarmaci; gli interventi in progetto non prevedono attività tali da poter comportare fenomeni di inquinamento da sostanze azotate.

VALUTATO che

nel quadro programmatico sono presenti varie criticità connesse con:

- la pianificazione territoriale e paesaggistica; il progetto ricade:
  - o in aree di *notevole interesse pubblico*
  - o in *aree sottoposte a Protezione Integrale, a Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale e a Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale.*
  - o *in area vulcanica* sottoposta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera l), che comprende l'intera isola di Ischia.
  - o nella fascia di rispetto della linea di costa;
- la pianificazione settoriale (PAI); il progetto ricade:
  - o in aree in classe P1 - pericolosità da frana bassa a cui corrisponde un livello di rischio R1 - moderato per cui è stato valutato un "rischio atteso" R1 - rischio moderato, (anche se questo risulta inferiore alla soglia di "rischio accettabile" rappresentata da R2 - rischio medio);
  - o il tracciato della linea elettrica a 30 kV interessa aree classificate a diversi livelli di pericolosità e rischio frana; è consentita *"la realizzazione di sottoservizi a rete interessanti tracciati stradali esistenti"*;
  - o il tracciato della linea elettrica attraversa aree classificate a pericolosità idraulica P3 - elevata, corrispondenti ad un livello di rischio R4 - molto elevato.
  - o il progetto di adeguamento della viabilità esistente per l'accesso all'Impianto parte degli interventi interessano aree a rischio da frana R3 - elevato e R4 - molto elevato; anche se tale progetto di adeguamento della viabilità esistente rientra nella categoria di interventi di cui all'art.21 comma 1 lettera b) delle Norme del PAI (*"la realizzazione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle opere di urbanizzazione primaria pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi pubblici essenziali che non siano altrimenti localizzabili o...e a condizione che siano realizzate idonee opere di mitigazione del rischio...[omissis]"*), tuttavia non risulta dimostrato che tali opere siano riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili;
  - o il progetto ricade all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/1923.
- gli indirizzi regionali per il Piano Energetico Regionale (PEAR): come evidenziato nel DD n. 15/2017 della Regione Campania, gli indirizzi regionali in materia di Geotermia contenuti nel *"Documento Preliminare sulla Programmazione Energetica in Campania"* di cui alla DGR 574/2016, riportano che *"Lo sfruttamento di questa fonte deve essere ponderato sia sul piano scientifico sia sul piano del rapporto con l'opinione pubblica onde evitare approcci demagogici che rischiano di produrre un effetto inibente e di metus del tutto incompatibile con uno sviluppo vero del settore. In questo contesto si dovrà tenere in conto di tutte le risultanze scientifiche e sociali per dare ad un potenziale piano di sviluppo territoriale delle concrete chances di realizzazione ed evitare che i progetti restino inattuabili per l'opposizione, anche strumentale, delle comunità locali. Anche in questo caso la soluzione potrebbe essere quella di favorire una produzione diffusa e ridotta per potenza degli impianti agevolando la creazione di micro impianti diffusi (anche sperimentali) in modo da ottenere una rapida diffusione delle tecnologie e dei benefici superando l'ostracismo che progetti affetti da gigantismo possono ingenerare."*

CONSIDERATO che

Per quanto riguarda il QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un impianto geotermico pilota, con centrale di produzione elettrica a ciclo organico, capace di generare energia elettrica e calore, con assenza di emissioni in atmosfera, sfruttando come fonte di energia primaria fluidi geotermici a medio-alta entalpia. I fluidi geotermici, una volta utilizzati nell'impianto pilota per la produzione di energia elettrica ed eventualmente per la cessione di calore per usi civili, industriali ed agricoli, verranno reiniettati nelle formazioni di provenienza.

Il progetto dell'impianto prevede:

- n.2 pozzi di produzione del fluido geotermico;
- tubazioni di trasporto del fluido geotermico, interrate;
- centrale di produzione elettrica del tipo Organic Rankine Cycle (ORC);
- n.1 pozzo di reiniezione del fluido geotermico.

I pozzi di produzione e reiniezione saranno tutti ospitati in un'unica postazione di sonda, denominata SF1. La portata di fluido geotermico (emunta e reiniettata) necessaria per realizzare la produzione elettrica di circa **5 MW elettrici netti** è stimata in circa **300 t/h**.

L'Impianto Pilota in oggetto fa parte della richiesta di Permesso di Ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di due impianti pilota, convenzionalmente denominato "Ischia Forio", ricadente nel territorio della Provincia di Napoli, in particolare nei comuni di Ischia, Forio, Barano d'Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno, Casamicciola Terme. Il programma lavori associato al Permesso di ricerca ha ottenuto parere favorevole dal CIRM/MSE nella seduta del 03/07/2012.

L'energia elettrica prodotta nell'Impianto ORC sarà immessa nella rete di Enel Distribuzione tramite una nuova linea in Media Tensione, di circa 10,2 km, completamente interrata e realizzata lungo la viabilità esistente, che partirà dal generatore presente nell'impianto ed arriverà alla cabina di consegna di Enel Distribuzione localizzata nel Comune di Forio. La linea elettrica interesserà i Comuni di Serrara Fontana e Forio.

| CARATTERISTICHE TECNICO-PROGETTUALI DEL PROGETTO ISCHIA - FORIO |                         |
|---|-------------------------|
| Potenza elettrica lorda   | 5 MWe                   |
| Portata del fluido  | 300 t/h                 |
| Salinità del fluido<br>Gas incondensabili (% in peso)           | ≈ 5 g/l (NaCl)<br>0,1 % |
| Temperatura di Produzione                                       | 200 °C                  |
| Temperatura di Reiniezione                                      | 90 °C                   |
| Pozzi Produttivi  | N° 2                    |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Portata di ciascun Pozzo Produttivo                               | 150 t/h                   |
| Pozzi Reiniettivi   | N° 1                      |
| Distanza media tra la zone di serbatoio produttiva e reiniettiva  | circa 1,2 km              |
| Quota dell'Impianto Pilota  | 526,5 m s.l.m.            |
| Quota della Postazione dei pozzi di Produzione e Reiniezione      | 519 m s.l.m.              |
| Profondità verticale dei pozzi                                    | 1.300 m dal p.c.          |
| Profondità perforata dei pozzi devianti e Scostamento orizzontale | 1.450 m dal p.c.<br>600 m |
| Tubazioni vapore e liquido  | 200 m                     |
| Elettrodotta MT Interrata   | 10.132 m                  |

Il carattere sperimentale del progetto, per cui è stato classificato "pilota", riguarda:

- le soluzioni progettuali per assicurare l'assenza di emissioni nelle condizioni di esercizio dell'impianto tramite la reiniezione totale del fluido geotermico ottenuta attraverso la miscelazione dei gas incondensabili e del fluido geotermico raffreddato a valle dello sfruttamento energetico;
- la predisposizione per la produzione elettrica e di calore per usi civili, industriali e agricoli;
- la previsione di un sistema di prevenzione delle incrostazioni da sali di calcio;

- gli aspetti di monitoraggio microsismico;
- l'effettiva durabilità della risorsa geotermica alle condizioni di sfruttamento previste.

In sintesi, la sperimentazione riguarderà lo sfruttamento di un fluido geotermico nel rispetto delle condizioni di sicurezza dell'impianto verso le persone e l'ambiente a cominciare dall'assenza di emissioni.

### Bilanci di energia per l'Impianto ORC

| Parametri  | UdM | Valore |
|--|-----|--------|
| Potenza termica da fluido geotermico <sup>(1)</sup>  | MW  | 37,63  |
| Potenza elettrica lorda al generatore impianto ORC   | MW  | 5      |
| Rendimento elettrico lordo   | %   | 12,75  |
| Potenza elettrica ausiliari impianto ORC (pompa circolazione fluido organico e sistema di raffreddamento condensatore) | MW  | 0,5    |
| Potenza estrattore gas e pompa rilancio condense   | MW  | 0,1    |
| Potenza elettrica netta  | MW  | 4,4    |
| Rendimento elettrico netto   | %   | 11,22  |
| Potenza termica disponibile per teleriscaldamento <sup>(2)</sup>   | MW  | 22,67  |

<sup>(1)</sup> Calcolata tra la temperatura in ingresso e la temperatura di 90 °C

<sup>(2)</sup> Calcolata tra la temperatura di 90°C a valle scambiatore e 25 °C

### Alternativa zero

#### PRESO ATTO che

L'alternativa "zero" comporta la non realizzazione del progetto. A tal proposito il proponente dichiara che la non realizzazione del progetto sarebbe in contrasto con gli obiettivi della legislazione energetica nazionale e comunitaria che definisce gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (cui appartiene l'impianto in progetto) di "pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti" in quanto consentono di evitare emissioni di anidride carbonica ed ossidi di azoto altrimenti prodotti da impianti per la produzione di energia alimentati da fonti convenzionali. Fa presente, inoltre, che lo sfruttamento dell'energia geotermica, può essere effettuato solo nelle vicinanze del serbatoio geotermico. Per la scelta in dettaglio del luogo ove collocare l'impianto ed i pozzi, il proponente dichiara che, nell'ambito delle aree geologicamente più interessanti, ha selezionato quelle che soddisfacessero i criteri di minor impatto ambientale cercando:

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

Sulla base delle considerazioni suddette è stato definito il layout dell'Impianto Pilota che prevede:

- n.1 postazione di perforazione denominata SF1 in cui saranno perforati n.2 pozzi produttivi e n.1 pozzo reiniettivo; l'area risulta libera ed incolta. La postazione si trova nel Comune di Serrara Fontana a circa 1 km a Nord Ovest del centro abitato omonimo. Essa si colloca in prossimità dell'area di ubicazione dell'Impianto ORC. L'accesso alla postazione SF1 è garantito direttamente da Via Falanga;
- l'impianto ORC: l'area risulta libera ed incolta; si trova nel Comune di Serrara Fontana ed è direttamente accessibile da Via Falanga.

La soluzione progettuale descritta, che prevede la realizzazione di un'unica postazione di perforazione, consente di minimizzare l'ingombro delle opere in superficie e di semplificare, concentrare e razionalizzare la gestione dell'intero impianto di produzione e reiniezione. Le tubazioni per il trasporto del fluido

geotermico saranno interrate e di lunghezza ridotta, data la vicinanza tra i due siti; esternamente alle postazioni le tubazioni saranno posate lungo Via Falanga.

## IL MODELLO GEOTERMICO DI RIFERIMENTO SECONDO IL PROPONENTE

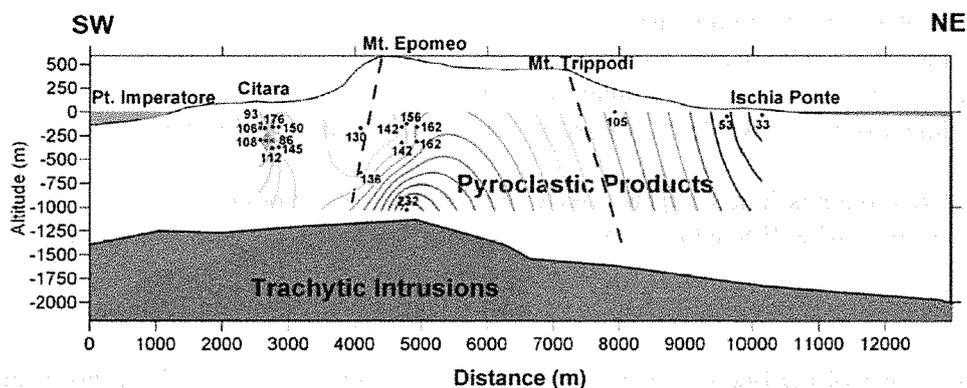
L'isola d'Ischia è stata oggetto di numerosi studi e interpretazioni poiché rappresenta, nell'ambito della dinamica vulcano-tettonica e dei processi di risorgenza, un caso esemplare sia per la rapidità delle deformazioni avvenute in passato che per la loro entità.

L'isola, infatti, è dominata dalla struttura centrale del blocco del Monte Epomeo (787m s.l.m.), che ha subito un sollevamento differenziale, tra un minimo di 710 m e un massimo di 970 m, per la spinta di masse magmatiche poco profonde (Carlino, 2012; Sbrana et al., 2009). Il blocco risorgente è delimitato da faglie sub-verticali, di tipo normali, talvolta associate a piccole faglie inverse, formatesi nel corso del sollevamento dell'Epomeo, iniziato tra 55.000 e 33.000 anni fa. Queste strutture bordiere, che hanno isolato un blocco di circa 4 x 4 km, hanno andamento appenninico (NW-SE) ed anti-appenninico (NE-SW), con strutture importanti allineate anche N-S.

L'isola è caratterizzata da un esteso campo di sorgenti calde e fumarole, con temperature in superficie fino ad oltre 100°C, sviluppato prevalentemente nel settore occidentale e meridionale.

Gli studi sul campo termico dell'isola, quelli sulla evoluzione vulcano-tettonica del Monte Epomeo ed i dati geofisici (Carlino et al., 2006; Sbrana et al., 2009; Paoletti et al., 2009, Carlino, 2012), fanno ragionevolmente ipotizzare la presenza di un serbatoio magmatico (un laccolite), che a partire da circa 55.000 anni fa ha incrementato il proprio volume e si è impostato fino ad una profondità minima di circa 2 km dal livello del mare, nel settore SW dell'isola. La dinamica di questo laccolite, associata ad un aumento di pressione, ha causato la risalita del blocco del Monte Epomeo, mentre il volume del magma sarebbe aumentato, a partire da 33.000 anni fa, da circa 21 km<sup>3</sup> a circa 80 km<sup>3</sup> nella fase di massimo sollevamento.

Dopo l'ultima fase di attività vulcanica (che inizia circa 10.000 anni fa), questo reservoir magmatico ha subito un progressivo raffreddamento, sia per fenomeni di trasferimento del calore (convettivi e conduttivi) sia per la perdita di fluidi magmatici (*quenching*) che ne hanno innalzato la temperatura del *solidus*. Ne risulta un magma che non è più allo stato fuso, ma si trova in uno stato di *mush*, con temperature oltre il punto critico (>374 °C) ma sotto il punto di fusione (<700°C). Un possibile schema del sistema magmatico dell'isola è riportato in figura.



Modello geofisico dell'isola d'Ischia (sezione SW-NE) con indicazione dell'intrusione trachitica e delle temperature misurate dai pozzi profondi e da indagini geofisiche (da Paoletti et al., 2009)

Gran parte delle informazioni relative allo stato termico dell'isola ed alle potenzialità per l'uso dei fluidi caldi a scopo geotermico, derivano dai dati relativi alle perforazioni geotermiche iniziate dalla Società SAFEN nel 1939. I risultati delle perforazioni indicano che il settore più caldo dell'isola si estende poco a Sud-Ovest del blocco centrale del Monte Epomeo, tra i Comuni di Forio e Serrara Fontana. In questo settore si registra un flusso di calore mediamente >550 mWm<sup>-1</sup> e gradienti estremamente elevati nella parte più superficiale.

Le termometrie misurate nei pozzi più profondi localizzati tra Panza (Forio) e Serrara Fontana (settore occidentale e meridionale) indicano la presenza di una robusta circolazione di fluidi in un intervallo di profondità tra circa -150/200 m (sotto il livello del mare) fino a circa -800 m. I gradienti più superficiali (tra la quota campagna e 100-200 m sotto il livello del mare) sono invece caratteristici di sistemi prevalentemente conduttivi e a minore permeabilità rispetto agli strati sottostanti.

La circolazione idrica sotterranea nell'isola d'Ischia è legata alle dinamiche vulcano-tettoniche che hanno condizionato la messa in posto dei depositi lavici e piroclastici che ne costituiscono i corpi acquiferi principali.

Il recapito principale dell'idrostruttura è rappresentato, anche in condizioni indisturbate, dal mare. Le temperature della falda misurate nei pozzi di quest'area risultano relativamente contenute e variano tra i 20°C ed i 67°C. Esse diminuiscono procedendo verso la costa, mentre, di contro, si incrementa il mescolamento con acqua marina, come testimoniato dall'elevata conducibilità (da 5000 a 40.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), indice dell'incremento di salinità.

L'insieme dei dati geofisici e geochimici evidenziano la presenza di un serbatoio geotermico superficiale (tra 100 m e 300 m sotto il livello del mare) con temperature tra 150°C e 200°C e pressione fino a 4 MPa (40 bar), ed uno profondo ( $\geq 800$  m sotto il livello del mare) con temperature tra 270 °C e 300 °C e pressione di 8 MPa (80 bar). Il contenuto salino dei fluidi geotermali è variabile, ed in particolare la sua concentrazione diminuisce dalla costa (circa 30g/l) verso il versante ovest dell'Epomeo (circa 5g/l).

Con riferimento al sito di installazione dell'impianto (quota di circa 510 m sul livello del mare) il target potenziale dei pozzi per la produzione di energia elettrica da fonte geotermica, si attesta intorno ai 700 - 800 m di profondità rispetto al livello del mare, pari ad una profondità di 1.200-1.300 m dal piano campagna.

### Localizzazione e produttività dei pozzi

Considerando le condizioni di pressione e temperatura del serbatoio (200 °C uniforme e una pressione statica di circa 80-85 bar a 1300 m di profondità) e le permeabilità ricavate dai dati di produzione del vecchio pozzo Ischia 3, il contenuto di gas incondensabili e i profili tecnici dei pozzi sono state calcolate le curve caratteristiche dei pozzi per diversi valori di produttività utilizzando il simulatore descritto in *Barelli et al. 1981*. Si è potuto verificare che i pozzi sono in grado di produrre naturalmente tra 130 e 160 t/h.

Si ritiene pertanto che per il progetto Serrara Fontana siano sufficienti 2 pozzi produttivi e un pozzo reiniettivo, per produrre circa 5 MW elettrici netti e per far fronte alle eventuali richieste di calore per usi termici diretti per una portata complessiva di circa 300 t/h. I 2 pozzi produttivi (SF\_P1 e SF\_P2) ed il pozzo reiniettivo (SF\_R1) sono ospitati in un'unica postazione di sonda denominata SF1.

### Previsioni degli effetti della produzione/reiniezione sul comportamento del sistema geotermico

#### PRESO ATTO che

nell'allegato 3 del progetto definitivo è presentata la modellizzazione del serbatoio geotermico effettuata utilizzando il codice di calcolo TOUGH2, un codice sviluppato per modellare sistemi in cui avvengono scambi di massa e calore per il flusso di miscele di gas e di liquidi appartenenti a diverse specie chimiche che si muovono all'interno di un mezzo di porosità e permeabilità assegnata.

Le simulazioni condotte sono state finalizzate a valutare le variazioni termodinamiche del sistema geotermale di Ischia, a seguito dell'attività di emungimento di fluidi caldi ( $T \approx 200^\circ\text{C}$ ) e reiniezione totale dei condensati ( $T \leq 90^\circ\text{C}$ ) dal e nel reservoir geotermico. Le simulazioni sono basate su un modello concettuale di serbatoio geotermico, ricavato dallo studio della letteratura scientifica, dalle indagini geofisiche e geochimiche e dall'analisi e interpretazione dei dati derivanti dalle campagne di esplorazione geotermica condotti dalla società SAFEN a partire dal 1949 nell'Isola d'Ischia.

I risultati principali delle simulazioni, eseguite per un periodo di coltivazione della risorsa di 30 anni, possono così essere sintetizzati:

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*

- un incremento di pressione ( $\geq 3$  bar) si osserva nel dominio del pozzo re-iniettivo, in un volume piuttosto contenuto pari a  $1.6 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ . La pressione massima registrata in corrispondenza del pozzo (alla base della zona di reiniezione) è pari a 6 bar ed è confinata intorno all'asse del pozzo (il cui volume è trascurabile); variazioni fino a 1 bar si osservano invece in un volume pari a  $7.2 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ ;
- un decremento di pressione ( $\geq 3$  bar) si osserva nel dominio dei pozzi di emungimento, in un volume, anche questo piuttosto contenuto, pari a  $6.4 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ . Il decremento massimo si osserva in corrispondenza dei pozzi di emungimento (alla base della zona di estrazione) ed è pari a -3 bar; variazioni fino a -1 bar si osservano invece in un volume pari a  $5.3 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ ;
- il campo termico non mostra sostanziali variazioni di temperatura nel dominio dei pozzi di emungimento, mentre si osserva una diminuzione della temperatura superiore a  $50^\circ\text{C}$ , in un volume intorno alla base della zona di reiniezione pari a circa  $10^7 \text{ m}^3$ . Variazioni di  $-10^\circ\text{C}$  si verificano, invece, in un volume di circa  $7 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ ;
- le variazioni di pressione del sistema geotermale nel dominio dei pozzi (emungimento e reiniezione) mostrano tassi d'incremento e decremento simili, elevati nei primi 5 anni di coltivazione della risorsa, che tendono poi a diminuire notevolmente nel restante periodo di simulazione;
- non si evidenziano interazioni termodinamiche tra il dominio spaziale delle perturbazioni causate dall'emungimento dei fluidi e il dominio spaziale delle perturbazioni causate dalla reiniezione dei condensati;
- le perturbazioni termiche e di pressione sono confinate nella zona dell'acquifero produttivo, a più elevata permeabilità, mentre non si evidenziano interazioni con i livelli di falda molto superficiali (0-100m), la cui acqua calda è utilizzata per l'attività termale e balneare dell'isola.

### **PRESO ATTO che**

Il proponente nel suddetto studio conclude che le simulazioni effettuate mostrano che le perturbazioni termodinamiche del sistema geotermale di Ischia, indotte dall'attività di estrazione e reiniezione dei fluidi per la portata indicata di 82 l/s, sono sostenibili sia per quanto attiene le variazioni del campo termico e del campo di pressioni sia per quanto concerne l'interazione delle perturbazioni tra il dominio della zona di emungimento e quella di reiniezione.

### **Sismicità Indotta e Subsidenza**

#### **PRESO ATTO che**

Gli effetti della produzione/reiniezione sul comportamento del sistema geotermico sull'attuale sistema geologico di Ischia, sono state calcolate dal proponente mediante la modellazione di cui all'*Allegato 3* al SIA e sono riportate nell'*Allegato 5* al SIA *Sismicità Indotta e Subsidenza*.

#### **Sismicità Indotta**

Le modellazioni numeriche del serbatoio geotermico di Ischia mostrano che nella zona di reiniezione, dopo 30 anni di sfruttamento, un incremento di pressione di 0,3 MPa (3 bar) è contenuto all'interno di un volume pari a  $1.6 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ . La magnitudo massima stimata, per terremoti indotti dall'attività di reiniezione dell'impianto geotermico di Ischia, per valori di stress drop pari a 5 bar è pari a 2.4.

#### **Subsidenza**

In superficie, l'effetto di rimozione dei fluidi si può tradurre nel fenomeno della "subsidenza" del suolo, ovvero nell'abbassamento della superficie topografica; mentre l'effetto della reiniezione di fluidi all'interno del serbatoio geotermico, al contrario, può provocare un innalzamento della superficie topografica.

A seguito della modellazione numerica effettuata, la subsidenza massima stimata per il caso esaminato è dell'ordine dei 3.4 mm, dopo 30 anni di tempo simulato, in corrispondenza dell'area posta al disopra del fondo pozzo dei pozzi produttivi. Il sollevamento, che può verificarsi in corrispondenza dell'area posta al disopra del fondo pozzo re-iniettivo, è invece pari a circa 5 mm.

### **Pressione di Reiniezione e di Produzione**

## Aspetti tecnici preliminari

Dal punto di vista tecnico, per sovrappressione di reiniezione si intende il maggior valore di pressione, rispetto alla condizione statica, che si determina in prossimità delle fratture assorbenti a seguito dell'immissione della portata di reiniezione. Analogamente per abbassamento di pressione in produzione si indica il minor valore di pressione, rispetto alla condizione statica, che si verifica a seguito della produzione della portata dai pozzi produttori. In gergo tecnico la portata assorbita per unità di pressione in condizione stabilizzate sulla frattura è chiamata *iniettività del pozzo* (t/h/bar) e, analogamente, la portata prodotta per un abbassamento di 1 bar della pressione di serbatoio è detta *indice di produttività* (t/h/bar).

Le caratteristiche iniettive del pozzo permettono di determinare univocamente per ogni valore di portata, la maggior pressione necessaria a smaltire il flusso.

### Valori di Pressione di Re-Iniezione e Produzione

Il valore di produttività/iniettività dei pozzi, ricavata dalla modellazione numerica è dell'ordine di 50 ton/h/bar in condizioni stabilizzate. Questo comporta che, alla portata di progetto (circa 300 t/h), la sovrappressione che si stabilirà alla frattura per consentire l'iniezione del fluido geotermico sarà di circa 6 bar.

In condizioni di esercizio si avrà un innalzamento del livello rispetto alle condizioni statiche di circa 60 metri e un abbassamento per i pozzi di produzione di circa 30 m (3 bar).

Considerando che il livello statico nel pozzo reiniettivo si trova a circa 70 metri s.l.m. (circa 450 m dal p.c.), si desume che in condizioni dinamiche il livello del pozzo di reiniezione si porterà a circa 390 m dal piano campagna (130 m s.l.m.), mentre il livello dinamico nei pozzi produttivi raggiungerà circa 480 m dal p.c..

### Pressione di testa pozzo

Rispetto alla sovrappressione di reiniezione definita sopra, tutt'altra cosa è la pressione di testa pozzo. Essa è funzione della densità del fluido che deve essere reiniettato (e quindi della temperatura e pressione, in particolare nel caso dei fluidi bifase) e delle perdite di carico che il flusso incontra in pozzo e in frattura.

Al fine di valutare la pressione di reiniezione a testa pozzo si è assunto una iniettività di 50t/h·bar (sovrappressione di 6 bar per 300 t/h) e si è simulato il comportamento del flusso bifase verticale verso il basso utilizzando le correlazioni proposte da *Swanand M. Bhagwat Afshin, J. Ghaiar 2012* per la determinazione delle densità della miscela bifase in pozzo.

Gli esiti delle simulazioni indicano pressioni di testa pozzo attorno all'atmosfera per 300 t/h di portata totale e sovrappressione alla frattura di 6 bar come ricavato dalle simulazioni.

### Caratteristiche chimico fisiche del fluido geotermico

Per la caratterizzazione chimica dei fluidi geotermici il proponente ha fatto riferimento ai dati provenienti dalle prove di produzione relative al pozzo Ischia 3 (Pc 46, Monte Corvo). La prova di produzione, dopo una fase iniziale è stata caratterizzata da una portata di 40 t/h di fluido, di cui 10 di vapore per una decina di giorni, fino al collasso degli ultimi 20 m di pozzo che probabilmente ha ostruito la frattura produttiva. Durante tale fase di produzione il rapporto acqua/vapore si è mantenuto pressoché costante oscillando tra 3,4 e 3,6. La composizione chimica del fluido totale ricostruito derivante dalle prove di erogazione del novembre 1954 sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 2.5.1a Composizione chimica del fluido alla fine delle prove di produzione del pozzo Ischia 3 in mg/l**

| Data   | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | SiO <sub>2</sub> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> |
|--------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Ott 54 | 48                           | 100                           | 3440            | 440                          | 300              | 3030            | 16               |
| Nov 54 | 37                           | 110                           | 3340            | 410                          | 320              | 2940            | 18               |

Per quanto riguarda le concentrazioni di Cl, per tutto il periodo delle prove, non sono state registrate variazioni sensibili: valori di 3,5 g/l misurati nella fase iniziale della produzione, sono aumentati intorno a valori di 4,4 g/l per poi ritornare ai valori iniziali. Anche i rapporti di SO<sub>3</sub> – CaO – MgO rispetto al contenuto di Cl si sono mantenuti praticamente costanti:

- SO<sub>3</sub>/Cl = 0,126;
- CaO/Cl = 0,0053
- MgO/Cl = bassissimo poiché Mg è risultato essere quasi assente nel fluido emunto.

I fluidi geotermici sono inoltre associati a modeste quantità di gas incondensabili per i quali non furono riportate indicazioni nel rapporto sulle sopra citate prove di produzione. Il contenuto e la composizione dei gas geotermici sono stati, pertanto, valutati sulla base dei dati analitici provenienti da campionamenti sulle fumarole di Donna Rachele (*Chiodini et al., 2004*), area in prossimità del sito di Serrara Fontana.

### **Incrostazioni da Carbonato di Calcio**

Per quanto concerne il problema delle incrostazioni e della corrosione delle tubazioni, sempre nel pozzo Ischia 3 sono state riscontrate, dopo circa 40 giorni di erogazione, circa 2 mm di incrostazioni all'interno della tubazione da 6 5/8" (da 0 a 880,5 m dal p.c.). Le analisi eseguite sull'incrostazione indicavano che questa era costituita al 99,5% da CaCO<sub>3</sub>; detto tipo di incrostazione non era mai stata rinvenuta in nessun altro pozzo perforato nell'isola ed è probabilmente correlabile ad interazioni tra acque più superficiali con acque profonde probabilmente imputabili a un cattivo completamento del pozzo.

Il problema della formazione di incrostazioni in pozzo e nelle tubazioni si origina dal fatto che la soluzione nel serbatoio, contenendo anidride carbonica, potrebbe essere vicina alla saturazione in ioni Ca<sup>++</sup> e HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e in ioni CO<sub>3</sub><sup>--</sup>.

Il problema potrebbe essere risolto attraverso l'iniezione in pozzo e nelle apparecchiature di superficie di inibitore di incrostazione. Tale sistema potrebbe essere installato in prossimità delle teste pozzo. Tuttavia in questo progetto, considerando di eseguire il pozzo a regola d'arte e quindi escludendo infiltrazioni, non si prevede al momento l'utilizzo di inibitori. Tuttavia, se a seguito delle prove di produzione si dovessero presentare problematiche relative ad incrostazioni da carbonato di calcio, sarà opportunamente predisposto un sistema di inibizione.

### **Incrostazioni da Silice Amorfa**

Uno dei principali problemi connessi allo sfruttamento dell'energia geotermica è dato dalla possibilità di incrostazioni derivanti dalla precipitazione di silice amorfa a seguito della diminuzione di temperatura connessa allo sfruttamento. I problemi di incrostazione da silice sono presenti soprattutto in campi ad alta temperatura che contengono quantità rilevanti di silice (sono generalmente saturi in quarzo alla temperatura di serbatoio). Nel caso particolare del campo geotermico di Ischia, la temperatura di serbatoio attesa tra 200 e 220 °C è confermata dal contenuto di silice determinato nel corso delle prove di produzione succitate, quando sono state misurate concentrazioni di Silice tra 300 e 320 mg/l corrispondenti a temperature del serbatoio di 200-220 °C alle quali, in accordo a *Mahendra P. Verma 2000*, la concentrazione di saturazione del quarzo è tra 250 e 312 ppm.

**PRESO ATTO** che

### **Perforazione dei pozzi**

Il progetto prevede che dalla medesima postazione SF1 siano realizzati due pozzi produttivi deviati, denominati SF\_P1 e SF\_P2 ed un pozzo reiniettivo deviato denominato SF\_R1. Le testa-pozzo saranno distanti circa 6 m. La distanza tra il fondo dei pozzi produttivi sarà di circa 600 m, mentre la distanza tra i fondo-pozzo dei pozzi produttivi e di quello re iniettivo sarà di circa 1,2 km. La successione indicativa di perforazione dei pozzi è la seguente:

- Pozzo SF\_P1;
- Pozzo SF\_R1;
- Pozzo SF\_P2.

Il profilo di tubaggio dei pozzi (essenzialmente analogo per quelli produttivi e quello reiniettivo) è stato definito secondo le seguenti fasi:

- 1a Fase: perforazione con scalpello da 23", fino a 50 m e posa e cementazione di un casing con diametro 18" 5/8: il profilo di tubaggio e la cementazione permetteranno la completa tutela delle falde sospese eventualmente presenti;
- 2a Fase: perforazione con scalpello del diametro 17" 1/2 fino alla profondità di circa 200 m. Questa porzione di pozzo sarà rivestita con una tubazione cementata fino a giorno del diametro di 13" 3/8, che permette un più profondo e migliore ancoraggio nelle prime formazioni di copertura;
- 3a Fase: perforazione con scalpello da 12" 1/4 fino a circa 900 m dal p.c.. La tubazione di rivestimento da 9" 5/8 viene calata fino ad una profondità presunta di circa 900 - 1.000 m. Il criterio della posa della tubazione da 9" prevede che la scarpa sia posizionata sopra la zona con temperatura di serbatoio di circa 180 °C, quindi sopra la eventuale perdita di circolazione. Perciò la profondità della posa sarà determinata dalle termometrie in pozzo;
- 4a Fase: una volta isolate le formazioni di copertura, si prevede di completare la perforazione con uno scalpello da 8" 1/2, attraversando totalmente il serbatoio profondo, fino alla profondità prevista di circa 1.300 m verticali, al fine di esplorare i possibili orizzonti produttivi più caldi e più profondi previsti nel modello previsionale. Durante la perforazione di questo ultimo tratto di pozzo verrà accertata periodicamente lo stato di iniettività con prove specifiche. Una volta quindi raggiunta la massima profondità, o comunque la profondità per cui il pozzo è ritenuto sufficientemente produttivo, il foro potrà essere rivestito con casing da 7" con scarpa a fondo pozzo e finestrato per permettere il passaggio del fluido geotermico.

Per tutti e tre i pozzi devianti si prevede quanto segue:

- le operazioni di deviazione (angolo di riferimento circa 30°) potranno avere inizio ad una profondità di circa 250 m dal p.c. (Kick-Off-Point). La profondità finale del pozzo, misurata sull'asse verticale, sarà di circa 1.300 m;
- la sua "lunghezza", ovvero la profondità totale perforata, sarà invece di circa 1.400 m;
- lo scostamento orizzontale rispetto alla verticale potrà essere indicativamente di circa 600 m a fondo pozzo.

La perforazione sarà realizzata mediante uno scalpello supportato da una batteria di elementi tubolari (aste) di adeguate caratteristiche meccaniche. Il sistema delle aste è messo in rotazione dall'impianto, attraverso la cosiddetta tavola rotary.

I detriti di roccia prodotti dallo scalpello vengono sollevati fino a giorno, per mezzo di circolazione di fango o acqua fino a che lo scalpello non intercetta una zona fratturata. In tal caso sia il fluido di perforazione sia i detriti possono essere assorbiti dalla formazione stessa dando luogo al cosiddetto fenomeno della perdita di circolazione.

Per il fango sono possibili varie formulazioni, anche queste in funzione delle caratteristiche geologiche. Nella fase iniziale della perforazione verrà utilizzato il fango nella sua composizione più semplice, ovvero preparato con acqua e bentonite. Man mano che la perforazione procederà, si porrà la necessità di isolare le formazioni attraversate, per dare stabilità alle pareti del foro costruito fino a quel momento. A tale scopo, nel foro verrà collocata una tubazione (casing) come schematicamente rappresentato nel profilo tecnico riportato al precedente paragrafo.

Un efficace collegamento tra formazione geologica e tubazione è realizzato mediante riempimento dell'intercapedine con malta di cemento, di caratteristiche meccaniche atte a garantire un legame sicuro tra formazioni e tubo. In gergo tale operazione prende il nome di "cementazione completa del casing". L'attributo "completa" sta ad indicare che l'intera colonna di casing è riempita di malta cementizia.

La tubazione in acciaio così cementata realizza un isolamento veramente efficace delle formazioni interessate ed il collegamento diretto tra il foro sottostante con la superficie.

Il tubaggio del pozzo avviene in più volte, isolando la formazione che man mano viene scoperta con l'evolvere della perforazione.

Per ognuna delle fasi di perforazione descritte precedentemente verrà montata una testa pozzo adeguata al diametro dell'ultima tubazione cementata (si vedano le immagini della seguente Figure 3.4.4a); la testa pozzo costituisce l'elemento principale per garantire la sicurezza durante la perforazione.

### **Teste pozzo relative alle varie fasi di perforazione**

La testa pozzo prevede l'installazione di uno o più dispositivi chiamati *Blow Out Preventer* (in gergo BOP), di una o più valvole laterali, collocate al di sotto dei BOP, e di altri componenti tubolari che collegano il pozzo all'impianto di pompaggio, preparazione e trattamento del fango.

Il BOP è essenzialmente una valvola a comando idraulico, azionabile a distanza, da varie posizioni del cantiere, che permette di chiudere il pozzo anche in presenza, al suo interno, delle aste di perforazione.

Il BOP è quindi un dispositivo di sicurezza, la cui utilizzazione è prevista quando sussista il rischio di incontrare formazioni contenenti gas o altro fluido di strato ad alta pressione o comunque in condizioni fisiche tali per cui il fluido, a seconda delle condizioni idrauliche del pozzo, possa migrare dalla formazione geologica attraversata dallo scalpello verso l'interno del pozzo stesso, dando luogo al rischio di eruzioni. Il BOP permette di chiudere rapidamente il pozzo, in qualsiasi condizione di lavoro, ed impedirne l'eruzione quando questa manifesta i caratteristici sintomi premonitori. Un sintomo premonitore caratteristico è la maggiore portata di fluido in uscita dal pozzo rispetto a quella pompata attraverso le aste.

### **Rischio eruzioni**

#### **PRESO ATTO che**

in merito al **rischio eruzioni** il proponente fa presente che tale rischio è scongiurato dalle tecnologie e dalle prassi di scavo utilizzate. In particolare fa presente che:

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

#### **PRESO ATTO che**

l'impianto di perforazione sarà dotato di un **sistema di rilevazione del gas**, con allarme basata sulla dislocazione di un certo numero di sensori che rilevano la concentrazione dei gas più comunemente incontrati nelle formazioni geologiche, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub> che permette interventi rapidi in caso di anomalie. Per il sistema di allarme il proponente prevede di adottare i valori limite di concentrazione dalle norme API :

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

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

### **Protezione Antincendio**

Le norme in vigore che regolano l'attività di perforazione e prove di produzione dei pozzi (essenzialmente il già citato D.Lgs. n.624/96) prevedono specifiche disposizioni di corredo dell'impianto ai fini di protezione contro gli incendi, dalla dislocazione e numero degli estintori alla scelta delle caratteristiche tecniche dei

componenti dell'impianto stesso. Analogamente, sono previste specifiche condizioni di capacità del personale di sonda con apposite figure "formate" per la gestione di situazioni critiche dal punto di vista incendio.

La dislocazione di componenti d'impianto dal pozzo (motori diesel e serbatoi gasolio) è soggetta a precise indicazioni di legge (DPR 128/59 e D.Lgs. n.624/96) che stabiliscono i limiti minimi della distanza di tali componenti dal pozzo, proprio con la funzione di protezione contro il rischio incendio. In tale contesto di sicurezza si inserisce anche la scelta di utilizzare i sensori di allarme gas endogeno con valori massimi di rilevazione CHn prestabiliti in funzione di questo obiettivo.

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

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

### Caratterizzazione della produttività dei Pozzi

**PRESO ATTO** che

il proponente prevede di caratterizzare la produttività dei pozzi iniettandovi acqua e misurando alcune grandezze fisiche, durante e dopo l'iniezione. Il proponente prevede di riuscire, attraverso l'elaborazione numerica delle grandezze fisiche raccolte durante i test, di accertare la capacità produttiva dei pozzi e la qualità del "collegamento" tra il serbatoio geotermico e il pozzo di produzione.

### Prove di produzione

Considerando le informazioni note dalle vecchie prove eseguite da SAFEN, il progetto prevede solo prove di produzione a breve termine (BT) per la "ripulitura del pozzo" e la caratterizzazione preliminare, che verranno eseguite con la presenza della sonda di perforazione e della durata massima di 3 giorni.

Le prove di produzione sono generalmente volte ad identificare l'esistenza di un possibile orizzonte produttivo in termini di natura del fluido (liquido, vapore), temperatura, composizione chimica, pressione di serbatoio, dimensioni e capacità produttive (estensioni laterali e verticali, trasmissività, porosità etc).

Le prove saranno pertanto le seguenti:

- test per la determinazione di pressione e temperatura: la temperatura e la pressione verranno misurate durante l'avanzamento del pozzo stesso e costituiranno parte integrante delle procedure di perforazione. Poiché la perforazione dà sempre luogo ad una modifica temporanea dello stato termico della formazione attraversata (raffreddamento), la sua temperatura verrà ricostruita secondo tecniche teorico-pratiche, sulla base del recupero nel tempo della temperatura di fondo pozzo, che tende verso una stabilizzazione;
- breve erogazione controllata: al termine della perforazione ed una volta verificata la presenza di un serbatoio permeabile il progetto prevede che venga eseguita una breve prova di erogazione, avente lo scopo di "pulire il pozzo" dai detriti e dall'acqua iniettata durante la perforazione e determinare alcune caratteristiche produttive. Maggiori dettagli sono descritti di seguito.
- test di iniezione: al termine della breve prova di erogazione, e comunque anche in assenza di prova di erogazione, saranno eseguite prove di iniezione (o iniettività) di acqua in pozzo associate alla misura di alcune grandezze fisiche eseguite durante e dopo l'iniezione stessa, utilizzando speciali strumenti di misura calati all'interno dei pozzi stessi. Maggiori dettagli sono descritti di seguito.

Per quanto riguarda la prova di erogazione sopra richiamata, il progetto prevede che l'erogazione avvenga tramite una tubazione da 10" che sarà montata nel cunicolo appositamente predisposto, opportunamente ancorata per assorbire le dilatazioni termiche e le spinte fluidodinamiche in un "separator silenziatore". Il silenziatore/separator avrà lo scopo di separare la parte liquida in uscita dal pozzo e ridurre le emissioni sonore. Esso sarà del tipo a ciclone: la fase gassosa (vapore e in condensabili e/aria) saranno espulsi dall'alto, mentre la fase liquida cadrà nella vasca dopo aver attraversato una cassa con stramazzo. L'acqua contenuta nel fluido geotermico, inclusa l'acqua di perforazione, sarà separata nel ciclone silenziatore e scaricata nella vasca adiacente al piazzale e successivamente re-iniettata nel pozzo stesso.

Il test si interromperà quando le vasche per le prove di produzione saranno integralmente riempite. Considerando che la vasca ha un volume di 340 m<sup>3</sup> è ragionevole ritenere che le prove avranno una durata di non più 2 - 3 ore. Nel corso dei test di erogazione è previsto il monitoraggio con strumento portatile della concentrazione di H<sub>2</sub>S a diverse distanze dall'impianto.

È possibile prevedere che, a seguito della perforazione del pozzo di reiniezione e della prova di iniezione, la prova di "erogazione breve controllata" possa essere eseguita reiniettando il fluido geotermico, riversato nella vasca, direttamente nel pozzo di reiniezione, mediante una pompa. Tale ulteriore prova, consentirebbe una migliore caratterizzazione del serbatoio geotermico in termini di produttività e di reiniettività, ricreando all'incirca ciò che avverrà ad impianto in esercizio.

Al termine della breve prova di erogazione e comunque anche in assenza di prova di erogazione, si potrà procedere, con le prove di iniezione (o iniettività) di acqua in pozzo associate alla misura di alcune grandezze fisiche eseguite durante e dopo l'iniezione stessa, utilizzando speciali strumenti di misura calati all'interno dei pozzi stessi.

L'acqua sarà iniettata usando la stessa tubazione utilizzata per i brevi test di produzione che sarà collegata alle pompe fango. La massima quantità di acqua impiegata è quella che si troverà nelle vasche prove di produzione cioè massimo 340 m<sup>3</sup>/h. Il test durerà non più di mezza giornata iniettando almeno 3 portate diverse per 2 - 3 ore.

Attraverso l'elaborazione numerica delle grandezze fisiche raccolte durante l'iniezione d'acqua, sarà possibile accertare la qualità della "interconnessione" tra le fratture delle rocce serbatoio e foro e quindi prevedere con sufficiente affidabilità la capacità produttiva dei pozzi.

Il proponente prevede che alla conclusione della caratterizzazione se il pozzo risulterà

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

## LA CENTRALE DI PRODUZIONE

La progettazione della centrale di produzione (impianto ORC così denominato perché consente la produzione di energia elettrica attraverso l'impiego di un ciclo termodinamico Rankine con fluido organico (da cui ORC

– Organic Rankine Cycle), è stata condotta assumendo che il serbatoio geotermico sia in grado di mantenere la produzione di elevate quantità di fluido geotermico senza apprezzabile degrado nelle caratteristiche termiche e di produzione del fluido.

La soluzione adottata per garantire l'assenza di emissioni di fluido in atmosfera prevede l'installazione di una centrale a fluido binario in cui sarà effettuata l'estrazione della corrente dei gas incondensabili che si sono sviluppati, la loro ricompressione e quindi la miscelazione di essi con la corrente liquida raffreddata per poter effettuare la reiniezione totale del fluido geotermico nel sottosuolo. Il carattere dimostrativo dell'impianto limita la potenza massima dell'impianto a 5 MW elettrici netti. L'impianto pilota è stato progettato secondo le seguenti specifiche:

- potenza netta massima media immessa in rete nell'arco dell'anno: 5 MWe (per una produzione annua inferiore a 40.000 MWhe);
- assenza di emissioni in atmosfera;
- entalpia del fluido geotermico in ingresso all'impianto: 837 kJ/kg (corrispondente a una temperatura del fluido nel serbatoio geotermico di: 200°C);
- temperatura del fluido geotermico a testa pozzo: 141 °C;
- contenuto di gas incondensabili (principalmente CO<sub>2</sub>) 0,1% in peso sul totale del fluido;
- reiniezione totale fluido geotermico;
- predisposizione dell'impianto alla cessione di calore a eventuali utenze future: lo scambio di calore potrà avvenire sia alla temperatura di reiniezione sia alla temperatura più alta, pre-raffreddamento per la produzione elettrica a seconda della tipologia di richiesta termica;
- utilizzo di condensatore ad aria;
- impiego di acciaio al carbonio con adeguato sovrappessore di corrosione per le tubazioni a contatto col fluido geotermico;
- non utilizzo di leghe contenenti rame per i materiali dell'impianto ORC a contatto con il fluido geotermico.

La portata del fluido geotermico necessaria per ottenere la suddetta produzione di energia elettrica annua sarà di circa 300 t/h. L'impianto pilota geotermico sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- n.2 pozzi di produzione di fluido geotermico (bifase);
- una tubazione di convogliamento del fluido geotermico dai pozzi produttivi all'impianto ORC;
- una apparecchiatura per la separazione della fase liquida da quella aeriforme;
- l'impianto ORC che consentirà la produzione di energia elettrica attraverso il recupero di calore dal fluido geotermico;
- una sezione di miscelamento dei gas incondensabili con la corrente liquida in uscita dall'impianto ORC;
- una tubazione di convogliamento del fluido geotermico raffreddato al pozzo di reiniezione;
- n.1 pozzo di reiniezione del fluido geotermico (ubicato nella stessa piazzola dei pozzi produttivi);
- la possibilità di "stacco" per il prelievo dell'acqua calda, sia a monte che a valle dell'impianto ORC per l'alimentazione di eventuali utenze termiche;
- la linea elettrica di media tensione (30 kV) per il collegamento alla Rete Elettrica Nazionale.

### Centrale Elettrica e tubazioni

**PRESO ATTO** che il proponente dichiara che

Il fluido geotermico verrà trasportato in flusso bifase dai pozzi di produzione al vicino impianto ORC mediante una tubazione posata in cunicolo.

Una volta uscita dall'area della postazione, la tubazione si svilupperà in direzione Sud-Nord attraversando Via Falanga per circa 20 m fino all'area di Centrale, entrando dal lato Sud, passando a fianco della cabina di consegna.

A valle della sezione di scambio termico si avranno due tubazioni, una costituita dal fluido geotermico raffreddato ed una dei gas incondensabili. Una volta miscelati si avrà un'unica condotta di reiniezione che seguirà lo stesso tracciato della tubazione di produzione.

Le tubazioni di connessione tra l'impianto ORC e l'area dei pozzi saranno posate all'interno di un cunicolo in cemento armato: tale soluzione presenta il vantaggio di consentire un'agevole accessibilità delle condotte per le normali attività di esercizio e manutenzione dell'impianto ed allo stesso tempo le rende invisibili dall'esterno.

**Tabella 3.5.2.2a Caratteristiche principali delle tubazioni nelle condizioni di progetto**

| ID    | L  | DN  | Portata | P in | P fin | T in | T fin |
|-------|----|-----|---------|------|-------|------|-------|
|       | m  | mm  | t/h     | bar  | bar   | °C   | °C    |
| T-P12 | 88 | 500 | 300     | 3,6  | 3,2   | 141  | 135   |
| T-R1  | 94 | 300 | 300     | 2,7  | 2,6   | 90   | 90    |

### **Collegamento elettrico dell'impianto Pilota Geotermico: Elettrodotto in cavo interrato di collegamento alla Rete di Enel Distribuzione**

L'impianto sarà collegato alla rete di Enel Distribuzione a 30 kV tramite la realizzazione di una linea in Media Tensione interrata in doppia terna con conduttore in alluminio da 185 mm<sup>2</sup> lunga circa 10,2 km, fino alla cabina di consegna di Enel Distribuzione localizzata nel Comune di Forio.

Gli ausiliari di Centrale potranno essere alimentati sia dalla rete elettrica che dall'impianto ORC. Pertanto, all'avviamento dell'impianto, il generatore di macchina sarà disconnesso e tutte le utenze verranno alimentate dalla rete, attraverso il trasformatore principale. Una volta avviata la turbina del ciclo ORC, tutte le utenze saranno invece alimentate dal generatore di macchina e l'energia eccedente sarà immessa in rete. Analogamente, in caso di stacco/malfunzionamento della rete nazionale, l'Impianto Pilota potrà funzionare in isola, ovvero l'Impianto verrà esercito a regime ridotto in modo tale che il generatore di macchina eroghi l'energia necessaria a coprire esattamente i consumi degli ausiliari (in attesa della risoluzione del guasto e quindi di poter di nuovo immettere l'energia in rete).

La soluzione adottata è quella che prevede la realizzazione della linea in cavo interrato da posarsi lungo la viabilità esistente (via Falanga, via Fiore e ex SS n.270 ora Strada Provinciale Panza), in quanto ritenuta la migliore in termini di impatto ambientale, sia in fase di cantiere che di esercizio della linea stessa.

La soluzione scelta infatti consente di evitare le aree boschive presenti sul versante occidentale del Monte Epomeo ed il SIC IT8030005 "Corpo centrale dell'Isola di Ischia".

La soluzione adottata consente inoltre di minimizzare l'attraversamento di aree classificate a pericolosità da frana elevata e molto elevata, limitando in tal modo le possibili interferenze connesse alla realizzazione del progetto. Le opere attraversate dal cavo MT in progetto sono riportate qui di seguito.

| n. | Opera interferita                            | n. | Opera interferita               |
|----|--|----|---------------------------------|
| 1  | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale | 30 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 2  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 31 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 3  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 32 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 4  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 33 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 5  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 34 | Linea TLC - Telecom Italia      |
| 6  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 35 | Linea TLC - Telecom Italia      |
| 7  | Linea TLC - Telecom Italia                   | 36 | Linea TLC - Telecom Italia      |
| 8  | Linea MT - ENEL Distribuzione                | 37 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 9  | Acquedotto - Acquedotto Campano              | 38 | Acquedotto - Acquedotto Campano |
| 10 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale | 39 | Linea TLC - Telecom Italia      |
| 11 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale | 40 | Linea TLC - Telecom Italia      |
| 12 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale |    |                                 |
| 13 | Linea TLC - Telecom Italia                   |    |                                 |
| 14 | Linea TLC - Telecom Italia                   |    |                                 |
| 15 | Linea TLC - Telecom Italia                   |    |                                 |
| 16 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale |    |                                 |
| 17 | Linea TLC - Telecom Italia                   |    |                                 |
| 18 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale |    |                                 |
| 19 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale |    |                                 |
| 20 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 21 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 22 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 23 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 24 | Linea TLC - Telecom Italia                   |    |                                 |
| 25 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 26 | Fosso - Autorità di Bacino Campania Centrale |    |                                 |
| 27 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 28 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |
| 29 | Acquedotto - Acquedotto Campano              |    |                                 |

**Impianti ausiliari**

**PRESO ATTO** che il proponente dichiara che

*Sistemi di controllo*

L'impianto Pilota sarà dotato di idonei sistemi di controllo. Nello specifico sarà installato un sistema di automazione, basato su logica a PLC, che consentirà di controllare e gestire tutto l'impianto sperimentale ORC, la rete di produzione di acqua calda dai pozzi e il sistema di reiniezione. Il sistema di controllo sarà installato all'interno di un cabinato dedicato. Sarà possibile comandare in remoto e gestire, mediante apposite schermate grafiche tutto l'impianto sperimentale.

*Controllo microsismico*

Per verificare eventuali correlazioni tra attività microsismica e reiniezione il progetto prevede l'installazione di una rete per il controllo dell'attività sismica (Allegato 4 al Progetto Definitivo). Tale strumentazione sarà in grado di definire le coordinate degli eventi microsismici, la profondità degli ipocentri e la loro magnitudo e di individuare tempestivamente eventuali anomalie nella normale attività sismica dell'area.

*Controllo della corrosione*

Il fluido geotermico in pressione, essendo caratterizzato da pH acido e discreta concentrazione di cloruri, presenta caratteristiche corrosive per l'acciaio al carbonio. Al fine di evitare danneggiamenti delle tubazioni, il progetto ha previsto un sovrassessore di corrosione di 6 mm (calcolato per un periodo di funzionamento di 30 anni, considerando circa 0,2 mm/anno di corrosione massima sull'acciaio al carbonio costituente le tubazioni: tale valore è stato stimato a partire da dati sperimentali su numerosi campi geotermici aventi fluidi

pagina 23 di 73

di composizione simile). In aggiunta, la coibentazione ed i giunti dielettrici rendono le tubazioni completamente isolate da correnti vaganti che potrebbero indurre fenomeni corrosivi dall'esterno.

Ad ogni modo, al fine di verificare l'andamento della corrosione e prevenire sul nascere eventuali perdite sono stati previsti controlli non distruttivi spessimetrici con tecnologia a ultrasuoni su tutta la circonferenza delle tubazioni tra i pozzi e la centrale e tra questa e i pozzi di reiniezione, ogni 6 mesi. La stessa metodologia di controllo è applicata anche per la verifica nel tempo del casing di produzione dei pozzi, ovvero del casing su cui è montata la testa pozzo verificandone lo stato nella parte terminale in prossimità della testa pozzo.

### *Impianto antincendio*

L'impianto sarà dotato di dispositivi antincendio automatici, approvati dai Vigili del Fuoco. Nello specifico, è prevista la realizzazione di sistema antincendio che prevede una rete antincendio e l'installazione di idranti UNI 70 con relativa cassetta in corredo, in accordo alla Normativa UNI10779. In caso d'incendio, la portata all'idrante sarà garantita dal sistema di pompaggio e distribuzione acqua antincendio che verrà realizzato e, in mancanza di energia elettrica, dall'intervento automatico di una pompa diesel. L'acqua per il sistema antincendio sarà stoccata in serbatoio dedicato che verrà installato in impianto.

### *Sistema di illuminazione*

La zona di installazione dell'Impianto ORC non è dotata di illuminazione, pertanto è stato previsto un adeguato sistema di illuminazione. In particolare è prevista l'installazione di n.7 apparecchi illuminanti testapalo (con tecnologia a LED, tipo AEC LED-IN o equivalente, di forma ovoidale), installati su pali conici a sezione circolare, di altezza fuori terra pari a 8 m, inclinazione armatura 0° (superficie emissiva parallela alla superficie stradale) lungo il perimetro dell'impianto ORC. Gli apparecchi in progetto sono del tipo a 54 led (6 moduli da 9 led), con flusso luminoso iniziale 8.950 lm e potenza complessiva 118 W.

### *Cabina elettrica di consegna*

La cabina elettrica verrà realizzata con struttura prefabbricata con vasca di fondazione. Essa sarà situata lungo il lato ovest dell'impianto, presso il cancello di ingresso, e conterrà:

- n.1 vano ENEL (accessibile dall'esterno della recinzione, dalla strada comunale adiacente al sito);
- n.1 vano misure (accessibile dall'esterno della recinzione, dalla strada comunale adiacente al sito);
- n.1 vano utente (accessibile, come tutti i locali della cabina di trasformazione, solo dall'interno della recinzione).

La cabina sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 21 m<sup>2</sup> (8,6 x 2,5 metri) per una cubatura complessiva di circa 48,5 m<sup>3</sup>. Come detto, l'accesso al locale ENEL ed al locale misure della cabina elettrica di consegna avviene dall'esterno del lotto, mentre l'accesso al solo vano utente avviene dall'interno dell'impianto ORC. L'edificio suddetto sarà dotato di impianto elettrico realizzato a norma della Legge 37/08 e suo regolamento di attuazione.

### **Dismissione dell'impianto**

#### **PRESO ATTO** che

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

1. *smontaggio e bonifica degli impianti e degli equipaggiamenti* che consiste nella ripulitura delle parti dagli agenti inquinanti e nello smaltimento a norma di legge dei rifiuti raccolti. Gli impianti e gli equipaggiamenti bonificati saranno messi a disposizione nel sito per l'ispezione da parte delle autorità pubbliche competenti. Il fluido organico utilizzato come fluido di lavoro sarà avviato al recupero.
2. *demolizione delle opere civili e delle tubazioni*; dopo aver ottenuta dalle autorità competenti la dichiarazione di avvenuta bonifica di impianti si procederà:
  - a. allo smontaggio delle strutture metalliche, nella loro riduzione a dimensioni idonee al trasporto e cedute a fonderie.

- b. alla demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato (opere in elevazione e fondazioni) i residui di demolizione saranno suddivisi per tipologia; le parti metalliche, saranno riutilizzate come rottami ferrosi; le parti in calcestruzzo saranno cedute a ditte specializzate che procederanno alla loro macinazione per separare il ferro di armatura dal calcestruzzo sminuzzato e procedere al loro smaltimento/recupero.
  - c. Concluse le operazioni di demolizione e di allontanamento dei residui, l'area sarà completamente ripulita e predisposta per gli utilizzi previsti.
3. chiusura mineraria dei pozzi produttivi e reiniettivi secondo le procedure già descritte.
  4. Il costo previsto dal proponente per la dismissione dell'impianto è di 600.000 €.

#### Terre e rocce da scavo

**PRESO ATTO** che il **Piano Utilizzo Terre** è in carico ad altro Gruppo Istruttore che emetterà specifico parere in merito al PUT;

#### FASE DI CANTIERE

##### Uso di risorse relative al progetto della postazione ed al progetto dei pozzi

**PRESO ATTO** che il proponente dichiara che in merito **all'approvvigionamento idrico**

L'attività di perforazione richiede la disponibilità di acqua per la preparazione dei fanghi e delle malte, in quantità correlabile al volume dei singoli pozzi, alla durata dei lavori di perforazione ed alle caratteristiche geologiche delle formazioni attraversate.

La possibile portata di punta attesa è stimata pari a 70 m<sup>3</sup>/h per un periodo non facilmente quantificabile ma che potrebbe durare diverse ore; nel restante periodo della perforazione, quando si prevede un ritorno pressochè totale di circolazione, il consumo sarà di pochi m<sup>3</sup>/giorno.

Tale consumo di acqua sarà soddisfatto attraverso il prelievo (mediante elettropompa centrifuga da 3kW) di 25 m<sup>3</sup>/h di acqua dalla cisterna idrica esistente, nel periodo invernale, posta a circa 200 m lineari a Sud-Est dalla postazione di perforazione, e l'utilizzo dell'acqua stoccata nella vasca di acqua industriale presente all'interno della postazione di perforazione precedentemente descritta, della capacità di 340 m<sup>3</sup>. Il proponente ha già interloquuto con il gestore del servizio idrico locale, EVI spa, che ha dato il suo assenso, in via preliminare, per la fornitura di acqua nel periodo invernale per le quantità sopra indicate.

Per tutta la durata delle attività di perforazione dei pozzi sarà dunque necessario posare sui terreni una tubazione di collegamento tra la cisterna e la vasca di acqua industriale della postazione di perforazione; la tubazione si svilupperà per una lunghezza di circa 370 m (tubazione di diametro di 3"). La tubazione avrà carattere temporaneo, resterà in esercizio durante la perforazione dei pozzi e successivamente sarà smantellata. Se i consumi idrici fossero elevati, si potrebbe verificare un'interruzione della perforazione, per ripristinare un'adeguata disponibilità di acqua. La fornitura di acqua per uso sanitario è una tipica fornitura di un cantiere mobile di piccole dimensioni.

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

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

- bentonite: 50 t per pozzo;
- cemento per le malte: 120 t per pozzo;
- acqua per la perforazione, circa 20.000 m<sup>3</sup> a pozzo;
- gasolio per l'alimentazione dei macchinari di sonda, circa 23.000 kg in media per pozzo;

- acciaio: il consumo di acciaio è relativo principalmente ai tubi (casing), mentre altri utilizzi danno un contributo assai poco significativo.

Il fabbisogno di casing ammonta a circa 110 t mentre altri consumi sono per scalpelli, testa pozzo e lamiere per lavori di carpenteria vari. Si stima pertanto un totale di 120 t di acciaio per pozzo.

**PRESO ATTO** che il proponente dichiara che i **mezzi di cantiere** utilizzati saranno: autocarri; autobetoniere; escavatori; pale meccaniche; attrezzature varie quali carrelli elevatori, piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori,

### Rifiuti e residui

**PRESO ATTO** che il proponente dichiara

#### Detriti e Fango Esausto

La quantità attesa di residui di detriti e fango prodotta per singolo pozzo è stimabile in **580 t**. Di questi, circa il 70% risulterà proveniente dalla separazione dalla fase liquida attraverso le attrezzature di vagliatura, mentre il rimanente fa parte dell'aliquota non separabile dal fango, pertanto lo si ritrova sotto forma di materiale decantato in apposite vasche. Tale quantità è relativa prevalentemente alla parte del pozzo con ritorno di circolazione. Infatti, nelle fasi di perdita di circolazione si esclude la produzione di detriti, dal momento che sarà prevalente la perdita di circolazione. La quantità di fango che contribuisce a tale voce è limitata a soli **90 m3 a pozzo**.

Per la miscela di fango, acqua e detriti di varia pezzatura prodotti dalla perforazione si prevede un ciclo di smaltimento attraverso apposito Centro di trattamento autorizzato in accordo alle leggi in vigore. Si prevede di affidare allo stesso Centro anche il prelievo dei prodotti dal cantiere con modalità stabilite di volta in volta per quanto attiene la frequenza di prelievo, ovviamente dominata dalla produzione nel tempo del detrito stesso.

Il Centro prescelto provvede quindi a prelevare i prodotti e trasferirli al luogo di trattamento con mezzi specializzati e autorizzati in accordo alle leggi in vigore. La caratterizzazione chimica iniziale del materiale prodotto, anche se costituito in prevalenza da detriti, bentonite e cemento, viene fatta in un laboratorio specializzato, anch'esso necessariamente tra quelli autorizzati, ma che potrà essere distinto dal laboratorio di cui il Centro è eventualmente dotato. Inoltre i residui saranno inoltre classificati in accordo al codice CER (D.lgs 152/06).

#### Rifiuti da Attività di Cantiere

Durante la perforazione è presente sul cantiere un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, che vengono successivamente smaltiti secondo le disposizioni vigenti in materia. Particolare attenzione viene posta alla raccolta delle tipologie di materiale riciclabile (olio esausto, rottami ferrosi, etc.). In accordo alla normativa vigente, anche i rifiuti prodotti nella perforazione dei pozzi sono classificabili nelle seguenti tre tipologie:

- urbani;
- speciali non pericolosi;
- speciali pericolosi.

Le quantità di rifiuti da smaltire, con riferimento all'attività di perforazione di un pozzo, sono stimabili come riportato nella seguente *Tabella 5.5.2a*.

**Tabella 5.5.2a Quantitativi Medi Rifiuti da Smaltire con Riferimento all'Attività di Perforazione di Ciascun Pozzo**

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



Tabella 8a Costi dell'Investimento

| Voci di Costo  | Euro              |
|--|-------------------|
| Allestimento Postazione SF1 e Approvvigionamento Idrico  | 280.000           |
| Realizzazione dei Pozzi (trasporto e montaggio sonda di perforazione, esecuzione della perforazione, materiali ed attività connesse)                               | 6.270.000         |
| Allestimento Area ORC  | 160.000           |
| Contratto EPC per la Fornitura dell'Impianto ORC. Comprensivo di: Opere Civili, Impianto Elettrico, Impianti Ausiliari (antincendio, trattamento acque meteoriche) | 5.500.000         |
| Balance Plant (Fornitura e posa tubazioni interrato preisolato)  | 250.000           |
| Connessione Elettrica (Cavidotto Interrato)  | 900.000           |
| Adeguamenti Stradali   | 170.000           |
| <b>Spese Generali</b>  |                   |
| Oneri per la sicurezza intero progetto   | 400.000           |
| Opere di Mitigazione   | 120.000           |
| Costi di sviluppo (SIA, Progettazione Definitiva, Consulenze, ecc.)  | 400.000           |
| Direzioni Lavori e coordinamento della sicurezza   | 400.000           |
| Controlli e Rilievi (aria, acqua, rumore, microsismica)  | 150.000           |
| <b>TOTALE</b>  | <b>15.000.000</b> |

I costi previsti per la dismissione dell'impianto sono di 600.000 € come da tabella

Tabella 9.4a Stima Costi di Dismissione

| Voci di Costo   | Euro           |
|---|----------------|
| Scavo, Bonifica, Smontaggio copertura delle tubazioni con recupero dell'acciaio e smaltimento coibente.                     | 10.000         |
| Smontaggio e bonifica Impianto ORC, demolizione opere civili smaltimento rifiuti, recupero acciaio, rame e fluido organico. | 230.000        |
| Chiusura mineraria dei 3 pozzi  | 250.000        |
| Demolizione opere civili di piazzola, smaltimento inerti, rimessa in pristino dell'area pozzi.                              | 110.000        |
| <b>TOTALE</b>   | <b>600.000</b> |

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

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### Sostenibilità dell'impianto

PRESO ATTO che

nel SIA si evidenzia che la realizzazione dell'impianto in esame permetterebbe di evitare circa 19.360 tonnellate di CO<sub>2</sub> producendo 40.000 MWh/anno di energia "verde" da fonti rinnovabili piuttosto che da combustibile fossile; considerando infatti un valore caratteristico della produzione lorda totale pari a circa 0,484 kg di CO<sub>2</sub> (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione) emessa per ogni kWh prodotto e una produttività dell'impianto di circa 40.000 MWh/anno, si può stimare che il quantitativo di emissioni di CO<sub>2</sub> evitate in seguito all'installazione sia pari a circa 19.360 tonnellate per ogni anno di funzionamento.

### ATMOSFERA

**PRESO ATTO** che

### **Stato di fatto della componente**

La caratterizzazione della qualità dell'aria nel territorio interessato dal progetto dell'Impianto Pilota e relative opere connesse (Comuni di Serrara Fontana e Forio) è stata effettuata con riferimento alla zonizzazione e alla classificazione del territorio regionale in materia di qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs 155/2010 di cui al Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato dal Consiglio della Regione Campania nella seduta del 27 Giugno 2007.

Il Piano è stato successivamente modificato con Delibera della Giunta Regionale n.811 del 27/12/2012 e integrato con Delibera della Giunta Regionale n.683 del 23/12/2014; in tale occasione è stato approvato il nuovo progetto di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania.

Il territorio regionale è stato suddiviso in zone ed agglomerati ai fini della protezione della salute umana secondo l'art.3 del D.Lgs 155/2010, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato I dello stesso decreto. Il territorio risulta così suddiviso:

- Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507);
- Zona costiera - collinare (IT 1508);
- Zona montuosa (IT1509).

L'agglomerato Napoli - Caserta (in breve NA-CE), è caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato, ai margini, dai rilievi della catena appenninica, che ostacolano il ricambio delle masse d'aria quando si verificano condizioni di alta pressione e bassa quota del PBL (Planetary Boundary Layer).

I comuni di Serrara Fontana e Forio, interessati dal progetto di realizzazione dell'impianto pilota, ricadono nell'Agglomerato NA-CE (IT 1507).

Sulla base delle disposizioni contenute nell'art. 4 del D.Lgs 155/2010, nel Piano è stata effettuata la classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Tale classificazione è stata operata mediante l'utilizzo delle soglie di valutazione superiore (SVS) e inferiore (SVI) per biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato (PM10 e PM2.5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Con riferimento al quinquennio 2006-2010 e ai dati della rete regionale si ha quanto segue:

- per l'NO2 è stato registrato il superamento della Soglia di Valutazione Superiore, con dati superiori alla SVS per tutto il quinquennio preso in considerazione;
- per il PM10 è stato registrato il superamento della Soglia di Valutazione Superiore, con dati superiori alla SVS, anche in questo caso, per tutto il quinquennio preso in considerazione;
- i dati a disposizione relativi al Benzene non ne hanno permesso il collocamento nell'intervallo  $>SVI$  -  $\leq SVS$ ;
- per il CO è stato registrato il superamento della Soglia di Valutazione Superiore solamente nel 2008 e nel 2009; i restanti anni i valori registrati risultano sempre inferiori alla SVI;
- per l'O3 è stato registrato il superamento della Soglia di Valutazione Superiore, con dati superiori alla SVS, per tutti e quattro gli anni per i quali i dati sono stati disponibili.

Una valutazione supplementare, mediante analisi di dati provenienti da stazioni di monitoraggio non afferenti alla rete regionale e con la modellistica, è stata fatta nel Piano anche per quanto riguarda SOx, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni e benzo(a)pirene, per i quali si è verificata un'indisponibilità parziale o totale dei dati di monitoraggio in siti fissi nel quinquennio di cui sopra;

- per l'SOx le emissioni diffuse, puntuali e lineari mostrano valori misurati inferiori alla SVI, risultati confermati anche dalla modellistica (modello CHIMERE);
- per il PM2,5 i dati del monitoraggio effettuato in tutti i capoluoghi mostrano, nella zona IT507, il superamento del valore obiettivo della media annua nel 2010. Inoltre, tenendo conto in prima

approssimazione dei valori di PM10 misurati, e delle aliquote di PM2.5 nel PM10 riportate nella letteratura scientifica, si evince in questa zona la presenza diffusa di polveri fini e ultrafini.

- per quanto riguarda i metalli e il benzo(a)Pirene, la modellistica ha permesso di prevedere il superamento della SVS nella zona IT507, pur se nelle campagne di misura effettuate nel 2012 sono stati rilevati nei capoluoghi di provincia valori inferiori alla soglia di valutazione superiore e se i superamenti segnalati nella relazione tecnica per gli anni precedenti erano limitati ad alcuni casi sporadici in stazioni di traffico monitorate per periodi di pochi giorni.

## Emissioni e Impatti

### Fase di cantiere

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

- **Traffico indotto** stimato nella fase di perforazione, in non più di 6 mezzi giornalieri che il proponente dichiara *non in grado di alterare lo stato della qualità dell'aria*.
- **Perforazione Pozzi** nella fase di perforazione saranno utilizzati:
  - n. 2 motori azionanti n. 2 gruppi elettrogeni;
  - n. 2 motori azionanti n. 2 motopompe del fango;
  - n. 1 motore azionante n.1 gruppo elettrogeno di servizio;
  - n.1 motore azionante l'argano utilizzato per la movimentazione delle aste.

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

| Sostanza Emessa                                      | Durante l'intera perforazione*<br>(kg) | Portata Massima Oraria **<br>(kg/h) |
|--|--|-------------------------------------|
| Polveri  | 58,9                                   | 0,08                                |
| Ossidi di Azoto                                      | 1.812                                  | 2,5                                 |
| Monossido di Carbonio                                | 290                                    | 0,4                                 |
| Anidride Carbonica                                   | 97.057                                 | 135                                 |
| *60 giorni al consumo medio di 500 kg/giorno         |  |                                     |
| **Calcolato sul consumo di 1000/24 kg di gasolio ora |  |                                     |

- **fase di allestimento dell'area dell'Impianto ORC:** le polveri emesse in sono state stimate dal proponente nell'allegato C al SIA seguendo la metodologia prevista dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" di cui alla Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3/11/2009. Dalla stima emerge che, non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 presso i recettori più prossimi dovuti alle emissioni polverulente.
- **Prove di produzione:** Durante le brevi prove di produzione, attraverso il camino del silenziatore, verrà emesso in atmosfera per poche ore il fluido gassoso geotermico proveniente dal pozzo esplorativo. Tale fluido, composto sostanzialmente da vapore, contiene piccole quantità di Acido Solfidrico (H<sub>2</sub>S) per il quale si prevede una concentrazione cautelativamente pari all'1% in peso dei gas incondensabili ivi presenti. Questi ultimi rappresentano lo 0,1% in peso del fluido geotermico. La brevità delle prove di produzione (massimo 1-2 giorni) e la composizione chimica del fluido (quasi esclusivamente vapor d'acqua) garantiscono la non rilevanza degli impatti. Tuttavia, per maggior cautela è stato stimato l'impatto indotto dalle ricadute atmosferiche di H<sub>2</sub>S emesso durante le prove di produzione. Dall'analisi dei risultati emerge che:
  - la massima concentrazione oraria stimata è pari a circa 240 µg/m<sup>3</sup> e si verifica ad una distanza sottovento dal camino di circa 50 m, cioè all'interno del piazzale di perforazione. Tale valore di

- concentrazione risulta abbondantemente inferiore al valore dell'ACGIH TLV, pari a 1.400 µg/m<sup>3</sup> riferito alla media su 8 ore;
- la concentrazione diminuisce rapidamente fino a valori trascurabili;
  - le concentrazioni stimate sono conservative in quanto sono state calcolate nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli ai fini delle ricadute per recettori ubicati lungo l'asse del pennacchio.

Per quanto detto sopra l'interferenza sulla componente delle emissioni di H<sub>2</sub>S generate dalle prove di produzione dei pozzi in progetto risulta non significativa.

#### VALUTATO che

Gli impatti sulla qualità dell'aria associati alle emissioni, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, sono trascurabili;

#### RUMORE

#### PRESO ATTO che

#### Stato di fatto della componente

Attualmente l'area circostante il sito risulta scarsamente popolata. Prevalgono isolati edifici adibiti a civile abitazione, in genere di un piano, inseriti all'interno di aree agricole.

I ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte dalla costruzione ed esercizio dell'impianto pilota e relative opere connesse sono quelli ubicati entro un raggio di 1.000 m a partire dal sito individuato per la realizzazione del progetto e sono pari a 20. In particolare, quelli presso cui è stata condotta la campagna di monitoraggio sono stati scelti in modo da risultare rappresentativi dell'intera area e sono:

- ricettore R1: ubicato su Via Falanga nel Comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 16 m in direzione Sud rispetto al confine della postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P1;
- ricettore R2: ubicato nel Comune di Serrara Fontana ad una distanza di circa 265 m in direzione Nord Ovest rispetto al confine del sito d'impianto, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P2;
- ricettore R3: ubicato su Via Falanga nel comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 185 m in direzione Sud Est rispetto al confine della postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a ristorante; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P3;
- ricettore R4: ubicato sulla SS270 Via Ciglio nel comune di Serrara Fontana, ad una distanza di circa 465 m in direzione sud ovest rispetto al confine della postazione di perforazione, costituito da un edificio ad un piano adibito a civile abitazione; la postazione di misura indagata per caratterizzare il clima acustico presso tale ricettore è denominata P4.

L'unica sorgente di rumore presente nell'area di interesse è costituita dal traffico in transito su Via Falanga e sulla S.S. n.270. In particolare su quest'ultima transitano flussi di traffico significativi di mezzi leggeri e pesanti durante il periodo diurno, che diminuiscono durante la notte.

Le aree individuate per la realizzazione dell'Impianto ORC e della postazione di produzione e di reiniezione (SF1) oggetto della presente valutazione di impatto acustico, sono ubicate nel comune di Serrara Fontana. La rete elettrica di connessione tra l'impianto Pilota e la cabina di consegna di Enel Distribuzione di Forio, oltre a quello di Serrara Fontana, interessa anche il territorio comunale di Forio.

Per quanto attiene la normativa inerente il governo del territorio i due Comuni interessati dal progetto non hanno ancora provveduto ad approvare un piano di zonizzazione acustica ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della D.G.R. Campania n°2436 del 1 agosto 2003 "Classificazione

acustica dei territori comunali. Aggiornamento Linee Guida Regionali". Pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti durante la fase di cantiere e di esercizio dell'Impianto Pilota, occorre far riferimento al D.P.C.M. 1/03/1991 (art. 8 comma 1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 1/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso. A tal proposito si specifica che, ad oggi, il Comune di Forio non ha ancora provveduto ad approvare neppure il Piano Regolatore.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Serrara Fontana (approvato con decreto dell'assessore regionale n° 13390 del 20/12/1984, pubblicato sul BURC n°24 del 29/4/1985) classifica l'area di ubicazione dell'impianto come Zona F5 "zona con attrezzature di interesse collettivo e per lo sport" e marginalmente come Zona E1-E2 "territorio agricolo". Pertanto, in accordo al D.P.C.M. 01/03/91, tale area può essere classificata come "tutto il territorio nazionale" per la quale sono previsti limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00) ed a 60 dB(A) nel periodo notturno (22:00-06:00).

Anche la maggior parte delle aree esterne al sito d'intervento è classificata come Zona E1-E2 "territorio agricolo". Pertanto, essendo tali aree inquadrabili come zone agricole a bassa densità di popolazione, ai sensi del D.P.C.M. 01/03/91 possono essere classificate come "tutto il territorio nazionale", adottando di conseguenza il limite di accettabilità di 70 dB(A) per il periodo diurno (06:00- 22:00) e di 60 dB(A) nel periodo notturno (22:00-06:00).

Nei giorni 02-03/03/2015 sono state effettuate misure fonometriche diurne e notturne presso i ricettori R1, R2, R3 ed R4 sopra descritti al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area attorno al sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Pilota "Serrara Fontana" e i risultati sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 4.2c Livelli sonori medi diurni e notturni corretti**

| Postazione di misura | Leq(A) diurno | Limite di accettabilità diurno dB(A) | Leq(A) notturno | L <sub>90</sub> (A) notturno | Limite di accettabilità notturno dB(A) |
|----------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------|------------------------------|--|
| P1                   | 39,5          | 70                                   | 39,0            | -                            | 60                                     |
| P2                   | 34,5          | 70                                   | -               | 34,5                         | 60                                     |
| P3                   | 57,5          | 70                                   | 42,0            | -                            | 60                                     |
| P4                   | 62,0          | 65                                   | 56,0            | -                            | 55                                     |

Presso i ricettori da R1 ad R3 i livelli sonori registrati rispettano con ampio margine i limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 01/03/91 per entrambi i periodi di riferimento. Presso il ricettore R4 è rispettato il limite di accettabilità diurno, mentre emerge il superamento del limite di accettabilità notturno: come si può osservare dalla tabella soprastante, infatti, il livello misurato, pari a 56,0 dB(A) risulta maggiore di +1 dB(A) rispetto al limite di 55 dB(A). Tale superamento è imputabile alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla prospiciente S.S. n.270 Via Ciglio.

### Stima dell'impatto acustico

L'impatto acustico è stato valutato per le seguenti attività:

1. fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato in Media Tensione, per il collegamento dell'Impianto Pilota alla Rete di Enel Distribuzione;
2. perforazione dei due pozzi produttivi e di un pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1 (non sono state considerate le prove di produzione dato che i test dureranno non più di mezza giornata ed esclusivamente in periodo diurno);
3. fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ORC;
4. fase di esercizio dell'impianto ORC.

### Costruzione cavidotto

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere relative alla costruzione del cavidotto è stato effettuato ipotizzando il cantiere come una sorgente di tipo puntiforme con potenza totale pari a 105 dB(A), data dalla somma della potenza sonora delle macchine prima indicate. A partire dalla potenza sonora di cui

sopra, è stato calcolato (considerando esclusivamente, in maniera cautelativa, l'attenuazione sonora dovuta alla distanza) il livello di pressione sonora a varie distanze dal cantiere.

**Tabella 5.2.2a. Livelli di pressione sonora a varie distanze dal cantiere per la costruzione del cavidotto**

| Distanza (m) | Livello pressione sonora indotto dal cantiere (dB(A)) |
|--------------|---|
| 50           | 60  |
| 100          | 54  |
| 150          | 50  |
| 200          | 48  |
| 300          | 44,5  |

Come risulta dalla tabella sopra riportata le emissioni sonore indotte durante la fase di realizzazione del cavidotto risultano inferiori a 60 dB(A) (limite di accettabilità previsto dal D.P.C.M. 01/03/91 per il periodo diurno per la "Zona urbanistica B") già a distanze superiori a 50 m dal cantiere. Il rumore prodotto dal cantiere è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere mobile realizzato per la costruzione/manutenzione dei sottoservizi (acquedotto, tubazione gas, etc.). Si fa presente inoltre che il disturbo da rumore durante la fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno.

### Perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1

La fase di perforazione di ciascun pozzo avrà una durata di circa 35 giorni. La perforazione dei due pozzi di produzione e del pozzo di reiniezione non avverranno in contemporanea; di seguito si riporta l'impatto acustico indotto durante la perforazione di un singolo pozzo. Le attività di perforazione avranno una durata continuativa di 24 ore al giorno.

**Tabella 5.3.1a Principali sorgenti sonore dell'impianto di perforazione dei pozzi nella postazione SF1**

| ID Sorgenti | Descrizione        | Num sorgenti | Tipo       | Potenza [dB(A)] | Esercizio Ore/giorno |
|-------------|--------------------|--------------|------------|-----------------|----------------------|
| S1          | Gruppo elettrogeno | 2            | Puntiforme | 96              | 24                   |
| S2          | Vibrotaglio        | 2            | Puntiforme | 95              | 24                   |
| S3          | Piano Sonda        | 1            | Puntiforme | 103             | 24                   |
| S4          | Pompa triplex      | 2            | Puntiforme | 92              | 24                   |
| S5          | Compressore        | 2            | Puntiforme | 85              | 24                   |

**Tabella 5.3.4.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante la perforazione di un pozzo nella postazione SF1**

| Nome Edificio | Piano       | Orient. | Livello Residuo dB(A) | Leq Emis. dB(A) | Livello Ambientale esterno dB(A) | Limite Accettabilità diurno dB(A) | Livello Ambientale interno dB(A) | Diff. dB(A)         |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| R1            | piano terra | NE      | 39,5                  | 52,7            | 52,9                             | 70                                | 48,9                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R1            | piano terra | W       | 39,5                  | 53              | 53,2                             | 70                                | 49,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R2            | piano terra | S       | 34,5                  | 43              | 43,6                             | 70                                | 39,6                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R3            | piano terra | NW      | 57,5                  | 43,3            | 57,7                             | 70                                | 53,7                             | 0,2 <sup>(2)</sup>  |
| R4            | piano terra | N       | 62                    | 25,3            | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R5            | piano terra | NE      | 39,5                  | 45,7            | 46,6                             | 70                                | 42,6                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R6            | piano terra | NE      | 39,5                  | 33,7            | 40,5                             | 70                                | 36,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | S       | 39,5                  | 58              | 58,1                             | 70                                | 54,1                             | >5                  |
| R7            | piano terra | NE      | 39,5                  | 55,6            | 55,7                             | 70                                | 51,7                             | >5                  |
| R8            | piano terra | SW      | 34,5                  | 42,9            | 43,5                             | 70                                | 39,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R9            | piano terra | S       | 34,5                  | 30,5            | 36,0                             | 70                                | 32,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R10           | piano terra | S       | 34,5                  | 44,8            | 45,2                             | 70                                | 41,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R11           | piano terra | S       | 34,5                  | 46,9            | 47,1                             | 70                                | 43,1                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R12           | piano terra | W       | 39,5                  | 32,6            | 40,3                             | 70                                | 36,3                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R13           | piano terra | NW      | 57,5                  | 37,2            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R14           | piano terra | NW      | 57,5                  | 48,1            | 58,0                             | 70                                | 54,0                             | 0,5 <sup>(2)</sup>  |
| R15           | piano terra | N       | 62                    | 21,2            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano terra | NE      | 62                    | 23,7            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano 1     | NE      | 62                    | 24,5            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano terra | NE      | 62                    | 24,9            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano 1     | NE      | 62                    | 25,4            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R18           | piano terra | NE      | 62                    | 25,2            | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R19           | piano terra | NE      | 62                    | 25,1            | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R20           | piano terra | SE      | 34,5                  | 45,7            | 46,0                             | 70                                | 42,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |

Note:  
<sup>(1)</sup>: N.A.: limite differenziale Non Applicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 50 dB(A)  
<sup>(2)</sup>: Valore differenziale calcolato utilizzando un rumore residuo interno ricavato, analogamente a quanto fatto per il rumore ambientale interno, considerando un abbattimento di 4 dB(A) del rumore residuo esterno  
<sup>(3)</sup>: N.C.: Livello di rumore ambientale interno Non Calcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.3.4.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Il valore del livello differenziale, ad eccezione del ricettore R7, è sempre inferiore al limite di Legge pari a 5 dB(A) o risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno.

Dall'esame della Tabella 5.3.4.1b si evince che, nel periodo notturno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, ad eccezione che presso i ricettori R4, R18 ed R19, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Presso i ricettori R4, R18 ed R19 il superamento di +1 dB(A) del limite di accettabilità notturno è dovuto alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla SS270 Via Ciglio.

**Tabella 5.3.4.1b Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo notturno durante la perforazione di un pozzo nella postazione SF1**

| Nome Edificio | Piano       | Orient. | Livello Residuo dB(A) | Leq Emis. dB(A) | Livello Ambientale esterno dB(A) | Limite Accettabilità diurno dB(A) | Livello Ambientale interno dB(A) | Diff. dB(A)         |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| R1            | piano terra | NE      | 39                    | 52,7            | 52,9                             | 60                                | 48,9                             | >3                  |
| R1            | piano terra | W       | 39                    | 53              | 53,2                             | 60                                | 49,2                             | >3                  |
| R2            | piano terra | S       | 34,5                  | 43              | 43,6                             | 60                                | 39,6                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R3            | piano terra | NW      | 42                    | 43,3            | 45,7                             | 60                                | 41,7                             | >3 <sup>(2)</sup>   |
| R4            | piano terra | N       | 56                    | 25,3            | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R5            | piano terra | NE      | 39                    | 45,7            | 46,5                             | 60                                | 42,5                             | >3                  |
| R6            | piano terra | NE      | 39                    | 33,7            | 40,1                             | 60                                | 36,1                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | S       | 39                    | 58              | 58,1                             | 60                                | 54,1                             | >3                  |
| R7            | piano terra | NE      | 39                    | 55,6            | 55,7                             | 60                                | 51,7                             | >3                  |
| R8            | piano terra | SW      | 34,5                  | 42,9            | 43,5                             | 60                                | 39,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R9            | piano terra | S       | 34,5                  | 30,5            | 36,0                             | 60                                | 32,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R10           | piano terra | S       | 34,5                  | 44,8            | 45,2                             | 60                                | 41,2                             | >3                  |
| R11           | piano terra | S       | 34,5                  | 46,9            | 47,1                             | 60                                | 43,1                             | >3                  |
| R12           | piano terra | W       | 39                    | 32,6            | 39,9                             | 60                                | 35,9                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R13           | piano terra | NW      | 42                    | 37,2            | 43,2                             | 60                                | 39,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R14           | piano terra | NW      | 42                    | 48,1            | 49,1                             | 60                                | 45,1                             | >3                  |
| R15           | piano terra | N       | 56                    | 21,2            | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano terra | NE      | 56                    | 23,7            | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano 1     | NE      | 56                    | 24,5            | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano terra | NE      | 56                    | 24,9            | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano 1     | NE      | 56                    | 25,4            | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R18           | piano terra | NE      | 56                    | 25,2            | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R19           | piano terra | NE      | 56                    | 25,1            | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R20           | piano terra | SE      | 34,5                  | 45,7            | 46,0                             | 60                                | 42,0                             | >3                  |

Note:  
<sup>(1)</sup>: N.A.: limite differenziale Non Applicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 40 dB(A)  
<sup>(2)</sup>: Valore differenziale calcolato utilizzando un rumore residuo interno ricavato, analogamente a quanto fatto per il rumore ambientale interno, considerando un abbattimento di 4 dB(A) del rumore residuo esterno  
<sup>(3)</sup>: N.C.: Livello di rumore ambientale interno Non Calcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

## Costruzione dell'impianto ORC

**Tabella 5.4.1a Tipologia di macchine utilizzate nel cantiere per la costruzione dell'impianto ORC**

| Tipologia Macchina   | Potenza [kW] | Potenza Sonora limite dal 3 Gennaio 2006 [dB(A)] |
|----------------------|--------------|--|
| Escavatore Cingolato | 150          | 105  |
| Pala Gommata         | 140          | 102  |
| Gru a torre          | 50           | 98   |
| Gruppo Elettrogeno   | -            | 97   |
| Betoniera            | -            | 100  |
| Autocarro            | -            | 102,0  |

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere relative all'impianto ORC, è stato effettuato ipotizzando il cantiere come una sorgente areale, con una potenza pari a 109 dB(A), data dalla somma della potenza sonora delle macchine indicate supponendo che queste siano in esercizio contemporaneamente per otto ore al giorno.

Dall'esame della Tabella 5.4.3.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati.

Il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dB(A) o risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno.

**Tabella 5.4.3.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto ORC**

| Nome Edificio | Piano       | Orient. | Livello Residuo dB(A) | Leq Emis. dB(A) | Livello Ambientale esterno dB(A) | Limite Accettabilità diurno dB(A) | Livello Ambientale interno dB(A) | Diff. dB(A)         |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| R1            | piano terra | NE      | 39,5                  | 34,9            | 40,8                             | 70                                | 36,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R1            | piano terra | W       | 39,5                  | 33,6            | 40,5                             | 70                                | 36,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R2            | piano terra | S       | 34,5                  | 38,8            | 40,2                             | 70                                | 36,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R3            | piano terra | NW      | 57,5                  | 28,4            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R4            | piano terra | N       | 62                    | 15,3            | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R5            | piano terra | NE      | 39,5                  | 32,2            | 40,2                             | 70                                | 36,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R6            | piano terra | NE      | 39,5                  | 26,9            | 39,7                             | 70                                | 35,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | S       | 39,5                  | 51,5            | 51,8                             | 70                                | 47,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | NE      | 39,5                  | 50,5            | 50,8                             | 70                                | 46,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R8            | piano terra | SW      | 34,5                  | 43,7            | 44,2                             | 70                                | 40,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R9            | piano terra | S       | 34,5                  | 30,6            | 36,0                             | 70                                | 32,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R10           | piano terra | S       | 34,5                  | 43,4            | 43,9                             | 70                                | 39,9                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R11           | piano terra | S       | 34,5                  | 47,2            | 47,4                             | 70                                | 43,4                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R12           | piano terra | W       | 39,5                  | 26,4            | 39,7                             | 70                                | 35,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R13           | piano terra | NW      | 57,5                  | 27,1            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |
| R14           | piano terra | NW      | 57,5                  | 38,5            | 57,5                             | 70                                | 53,6                             | 0,1 <sup>(2)</sup>  |
| R15           | piano terra | N       | 62                    | 17,8            | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(3)</sup>              | 0,0                 |

## Esercizio dell'impianto ORC

**Tabella 5.5.1a Principali sorgenti sonore presenti nell'impianto ORC**

| ID Sorg. | Descrizione Sorgente       | Num. Sorg. | Tipo       |
|----------|----------------------------|------------|------------|
| S1       | Condensatore               | 2*         | Areale     |
| S2       | Pompa Alimentazione Fluido | 2          | Puntiforme |
| S3       | Gruppo Turbina Generatore  | 1          | Areale     |

\* il condensatore ad aria è suddiviso in due sezioni e quindi è stato schematizzato con n. 2 sorgenti sonore

**Tabella 5.5.3.1a Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo diurno durante l'esercizio dell'impianto ORC**

| Nome Edificio | Piano       | Orient. | Livello Residuo dB(A) | Leq Emis. dB(A) | Livello Ambientale esterno dB(A) | Limite Accettabilità diurno dB(A) | Livello Ambientale interno dB(A) | Diff. dB(A)         |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| R1            | piano terra | NE      | 39,5                  | 26              | 39,7                             | 70                                | 35,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R1            | piano terra | W       | 39,5                  | 25,5            | 39,7                             | 70                                | 35,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R2            | piano terra | S       | 34,5                  | 28,7            | 35,5                             | 70                                | 31,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R3            | piano terra | NW      | 57,5                  | 16,4            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R4            | piano terra | N       | 62                    | 4,3             | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R5            | piano terra | NE      | 39,5                  | 20,9            | 39,6                             | 70                                | 35,6                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R6            | piano terra | NE      | 39,5                  | 13,9            | 39,5                             | 70                                | 35,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | S       | 39,5                  | 40,8            | 43,2                             | 70                                | 39,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | NE      | 39,5                  | 39,7            | 42,6                             | 70                                | 38,6                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R8            | piano terra | SW      | 34,5                  | 33,7            | 37,1                             | 70                                | 33,1                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R9            | piano terra | S       | 34,5                  | 21,1            | 34,7                             | 70                                | 30,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R10           | piano terra | S       | 34,5                  | 32,9            | 36,8                             | 70                                | 32,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R11           | piano terra | S       | 34,5                  | 36,6            | 38,7                             | 70                                | 34,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R12           | piano terra | W       | 39,5                  | 17,3            | 39,5                             | 70                                | 35,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R13           | piano terra | NW      | 57,5                  | 15,3            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R14           | piano terra | NW      | 57,5                  | 29,7            | 57,5                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R15           | piano terra | N       | 62                    | 6               | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano terra | NE      | 62                    | 5,8             | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano 1     | NE      | 62                    | 6,6             | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano terra | NE      | 62                    | 6,8             | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano 1     | NE      | 62                    | 7,2             | 62,0                             | 70                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R18           | piano terra | NE      | 62                    | 6,2             | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R19           | piano terra | NE      | 62                    | 5,6             | 62,0                             | 65                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R20           | piano terra | SE      | 34,5                  | 36,8            | 38,8                             | 70                                | 34,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |

Note:  
<sup>(1)</sup>: N.A.: limite differenziale Non Applicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 50 dB(A)  
<sup>(2)</sup>: N.C.: Livello di rumore ambientale interno Non Calcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.5.3.1a si evince che, nel periodo diurno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Il valore del livello differenziale è sempre inferiore al limite di legge pari a 5 dB(A) o risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 50 dB(A) per il periodo diurno.

**Tabella 5.5.3.1b Valutazione del rispetto del limite di accettabilità e del differenziale nel periodo notturno durante l'esercizio dell'impianto ORC**

| Nome Edificio | Piano       | Orient. | Livello Residuo dB(A) | Leq Emis. dB(A) | Livello Ambientale esterno dB(A) | Limite Accettabilità diurno dB(A) | Livello Ambientale interno dB(A) | Diff. dB(A)         |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| R1            | piano terra | NE      | 39                    | 26              | 39,2                             | 60                                | 35,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R1            | piano terra | W       | 39                    | 25,5            | 39,2                             | 60                                | 35,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R2            | piano terra | S       | 34,5                  | 28,7            | 35,5                             | 60                                | 31,5                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R3            | piano terra | NW      | 42                    | 16,4            | 42,0                             | 60                                | 38,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R4            | piano terra | N       | 56                    | 4,3             | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R5            | piano terra | NE      | 39                    | 20,9            | 39,1                             | 60                                | 35,1                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R6            | piano terra | NE      | 39                    | 13,9            | 39,0                             | 60                                | 35,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | S       | 39                    | 40,8            | 43,0                             | 60                                | 39,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R7            | piano terra | NE      | 39                    | 39,7            | 42,4                             | 60                                | 38,4                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R8            | piano terra | SW      | 34,5                  | 33,7            | 37,1                             | 60                                | 33,1                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R9            | piano terra | S       | 34,5                  | 21,1            | 34,7                             | 60                                | 30,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R10           | piano terra | S       | 34,5                  | 32,9            | 36,8                             | 60                                | 32,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R11           | piano terra | S       | 34,5                  | 36,6            | 38,7                             | 60                                | 34,7                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R12           | piano terra | W       | 39                    | 17,3            | 39,0                             | 60                                | 35,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R13           | piano terra | NW      | 42                    | 15,3            | 42,0                             | 60                                | 38,0                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R14           | piano terra | NW      | 42                    | 29,7            | 42,2                             | 60                                | 38,2                             | N.A. <sup>(1)</sup> |
| R15           | piano terra | N       | 56                    | 6               | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano terra | NE      | 56                    | 5,8             | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R16           | piano 1     | NE      | 56                    | 6,6             | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano terra | NE      | 56                    | 6,8             | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R17           | piano 1     | NE      | 56                    | 7,2             | 56,0                             | 60                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R18           | piano terra | NE      | 56                    | 6,2             | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R19           | piano terra | NE      | 56                    | 5,6             | 56,0                             | 55                                | N.C. <sup>(2)</sup>              | 0,0                 |
| R20           | piano terra | SE      | 34,5                  | 36,8            | 38,8                             | 60                                | 34,8                             | N.A. <sup>(1)</sup> |

Note:  
<sup>(1)</sup>: N.A.: limite differenziale Non Applicabile in quanto il livello ambientale interno è inferiore a 40 dB(A)  
<sup>(2)</sup>: N.C.: Livello di rumore ambientale interno Non Calcolato dato che il livello di rumore residuo ed ambientale esterni coincidono e quindi il valore differenziale è pari a 0

Dall'esame della Tabella 5.5.3.1b si evince che, nel periodo notturno, il rumore ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna, ad eccezione dei ricettori R4, R18 ed R19, è sempre inferiore al limite di accettabilità previsto per la classe acustica di appartenenza dei ricettori considerati. Presso i ricettori R4, R18 ed R19 il superamento di +1 dB(A) del limite di accettabilità notturno è dovuto alle emissioni sonore dei veicoli in transito sulla SS270 Via Ciglio già riscontrato nei livelli di rumore residuo misurati. Il valore del livello differenziale presso tutti i ricettori considerati è sempre inferiore al limite di legge pari a 3 dB(A) o risulta non applicabile in quanto il livello di rumore ambientale interno agli edifici è inferiore a 40 dB(A) per il periodo notturno.

#### CONSIDERATO che

Il proponente ha valutato gli effetti sulla componente rumore indotti durante la realizzazione e l'esercizio dell'impianto pilota e relative opere connesse.

A partire dalla caratterizzazione del clima acustico effettuata tramite rilievi fonometrici eseguiti in data 02-03/03/2015, è stato valutato il rispetto dei limiti normativi in materia di acustica ambientale.

Relativamente alla fase di cantiere per la costruzione del cavidotto di collegamento tra l'impianto pilota e la Rete di Enel Distribuzione e per la preparazione delle aree nel sito individuato per la realizzazione dell'impianto pilota, tutte le macchine utilizzate per la realizzazione delle opere saranno conformi a quanto previsto dal DM 24 luglio 2006.

Dalle stime effettuate è emerso che i livelli sonori indotti nel periodo diurno durante la fase di cantiere per la costruzione del cavidotto risultano inferiori a 60 dB(A) (limite di accettabilità previsto dal D.P.C.M.

01/03/91 per il periodo diurno per la "Zona urbanistica B") già a distanze superiori a 50 m dal cantiere. Durante la perforazione dei due pozzi produttivi e del pozzo reiniettivo ubicati nella postazione SF1 i valori limite di accettabilità nel periodo diurno e notturno, risultano rispettati presso tutti i ricettori considerati. Il valore limite differenziale, pari a 5/3 dB(A) rispettivamente nel periodo di riferimento diurno/notturno risulta superato presso il ricettore R7 nel periodo diurno e presso altri ricettori in quello notturno: ai sensi dell'art. 6 della L. 447/1995, prima di iniziare le operazioni di cantierizzazione per la perforazione dei pozzi, verrà richiesta agli uffici comunali competenti la deroga per le attività temporanee rumorose.

Durante la costruzione dell'impianto ORC i valori limite di accettabilità nel periodo diurno risultano rispettati presso tutti i ricettori considerati. Il valore limite differenziale, pari a 5 dB(A) nel periodo di riferimento diurno, risulta sempre rispettato.

Durante la fase di esercizio dell'impianto ORC i risultati ottenuti mostrano che il limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno e notturno risulta rispettato presso tutti i ricettori considerati. Anche il limite differenziale di immissione previsto per il periodo diurno/notturno, pari a 5/3 dB(A), risulta sempre rispettato. Presso alcuni ricettori, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, il limite differenziale risulta non applicabile.

Si può quindi concludere che, nel periodo diurno e notturno, l'esercizio dell'impianto ORC, non altera il clima acustico della zona ed in particolare quello relativo ai ricettori ubicati nelle vicinanze.

**VALUTATO** che gli interventi in oggetto non comportano il superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica sia nella fase di cantiere che in quella d'esercizio.

## **SUOLO E SOTTOSUOLO**

**PRESO ATTO** che

### **Stato di fatto della componente**

Nel Progetto Definitivo il proponente riassume gli aspetti salienti dell'area interessata dal progetto. L'Isola di Ischia costituisce, con i Campi Flegrei, le Ignimbriti Campane ed il complesso Somma-Vesuvio, la classica Provincia Potassica Romana Quaternaria dell'Italia centro-meridionale. Ischia rappresenta la parte emersa di un campo vulcanico con estensione molto più ampia dell'isola attuale, nel quale si sono sviluppate decine di bocche eruttive relativamente piccole, strutture calderiche quale quella ischitana e strutture risorgenti.

L'isola è situata lungo un sistema di faglie orientato in direzione NE-SO che si estende fino all'isola di Procida e ai Campi Flegrei. Seguendo l'andamento dei principali lineamenti tettonici, l'Isola di Ischia può essere divisa nelle seguenti aree strutturali:

- l'Horst vulcano-tettonico del Monte Epomeo che occupa la parte centro - occidentale dell'isola;
- il Monte di Vezi, Panza ed il rilievo strutturale di Monte Vico, costituiti da strutture ereditate dalla più antica attività vulcanica;
- il Graben di Ischia che occupa la parte nord - orientale dell'isola;
- le aree depresse marginali che circondano l'Horst e lo raccordano al mare.

Dal punto di vista litologico l'isola è composta quasi interamente da rocce vulcaniche estremamente variabili come composizione in funzione dei meccanismi e delle tipologie eruttive. Ad esse sono associati depositi marini in facies argilloso-sabbiosa, detriti di versante e cumuli di frana. Tra le rocce vulcaniche più abbondanti predominano quelle caratterizzate da un chimismo con contenuto in silice da medio ad elevato, rappresentate da fonoliti, alcali-trachiti, trachiti e trachibasalti e trachandesiti.

### **Inquadramento dell'Area di Studio**

L'area interessata dalla realizzazione dell'Impianto Pilota "Serrara Fontana" è ubicata sul versante SSO del Monte Epomeo, a quote variabili tra circa 610 m s.l.m. del settore settentrionale dell'area fino ad un minimo di circa 280 m s.l.m. in corrispondenza della parte sud occidentale.

L'assetto geomorfologico dell'area risulta strettamente legato all'evoluzione tettonica subita. Il sollevamento differenziato e la complessa strutturazione dei settori limitrofi hanno definito una configurazione morfometrica abbastanza aspra, caratterizzata da una notevole esasperazione della pendenza del rilievo.

In particolare i siti individuati per la realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione/reiniezione SF1 sono ubicati sulla parte di dorsale del Monte Epomeo, che degrada verso mare passando dalla quota di circa 787 m s.l.m. corrispondente alla vetta sino a circa 511 m e 520 m s.l.m. delle aree di impianto (rispettivamente postazione SF1 ed impianto ORC). L'area della piazzola di produzione/reiniezione SF1 coincide con un pianoro il cui attuale assetto sub-pianeggiante è dovuto al susseguirsi di interventi antropici che hanno condotto al livellamento dell'area.

I siti individuati per la realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione/reiniezione SF1 interessano in parte depositi clastici costituiti da limi sabbiosi ed argillosi derivanti dall'alterazione di piroclastiti e tufi (b2 - coltre eluvio-colluviale), riferibili all'Olocene Superiore-Attuale. Le aree di intervento interessano inoltre i depositi appartenenti all'Unità di Bocca di Serra; si tratta di depositi epiclatici massivi di *debris avalanche* (valanghe di detrito), formati da blocchi molto grossolani di tufi con spessore variabile tra 10 e 100 m.

### Sismicità naturale

La classificazione sismica attuale della Regione Campania è approvata con Deliberazione di Giunta Regionale n° 5447 del 07/11/2002 "Aggiornamento della Classificazione Sismica dei Comuni della Campania". Tale aggiornamento è stato a suo tempo formulato sulla base dei criteri generali e delle risultanze del Gruppo di Lavoro costituito dal Servizio Sismico Nazionale, dall'Istituto Nazionale di Geofisica e dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, in base alla risoluzione approvata dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi nella seduta del 23 aprile 1997. La classificazione sismica in esame non risulta, pertanto, aggiornata rispetto ai criteri per l'individuazione delle zone sismiche previsti dall'Ordinanza del Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519 del 28/04/2006.

Tutti i comuni dell'Isola d'Ischia, compresi quelli di Serrara Fontana e Forio interessati dalla realizzazione del progetto dell'impianto pilota e relative opere connesse, ricadono in classe sismica 2 caratterizzata da media sismicità.

Per quanto concerne l'attività sismica recente si rileva che sull'isola d'Ischia è attiva dal 1999 una rete stabile di monitoraggio gestita dall'Osservatorio Vesuviano. I risultati relativi a tale monitoraggio fanno riferimento ad una sismicità locale molto bassa e localizzata entro i primi 2 km di profondità nell'area del versante settentrionale del Monte Epomeo, tra gli abitati di Casamicciola e Lacco Ameno.

L'attività sismica storica di Ischia, di cui si hanno notizie attendibili a partire dal 1228, mostra la persistenza dell'area epicentrale nel territorio di Casamicciola. Tale sismicità, per la bassa energia dei terremoti, l'elevata intensità ed il rapido decadimento degli effetti con la distanza dall'area epicentrale è peculiare delle aree vulcaniche.

| ANNO | LOCALITÀ                     | IMAX (MCS) |
|------|------------------------------|------------|
| 1228 | Casamicciola                 | IX-X       |
| 1302 | Settore orientale dell'isola | VIII       |
| 1557 | Campagnano                   | VII-VIII   |
| 1762 | Casamicciola                 | VII        |
| 1767 | Settore orientale dell'isola | VII-VIII   |
| 1796 | Casamicciola                 | VIII       |
| 1828 | Casamicciola                 | VIII-IX    |
| 1841 | Casamicciola                 | VII        |
| 1863 | Casamicciola                 | VII        |
| 1867 | Casamicciola                 | VI-VII     |
| 1881 | Casamicciola                 | IX         |
| 1883 | Casamicciola                 | XI         |

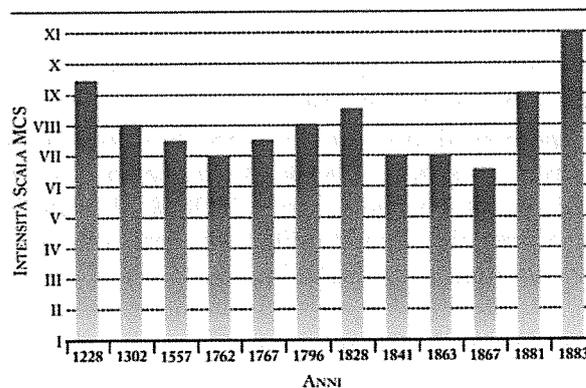


Figura 22 - Principali terremoti storici dell'isola d'Ischia, a partire dal 1228 (da Luongo et al., 2006; Carlino et al., 2009)

Le informazioni più complete si hanno a partire dal 1700; particolarmente rilevanti sono i terremoti del 1796 e del 1828; mentre gli eventi sismici di maggiore gravità sono quelli del 1881 (Imax = IX grado MCS) e del 1883 (Imax = XI grado MCS). Quest'ultimo rappresenta l'apice dell'energia sismica liberata ad Ischia in tempi storici e, dopo di esso, inizia nell'isola un periodo di silenzio sismico che dura tutt'oggi se si escludono alcuni eventi isolati avvertiti all'inizio del 1900 ed i pochissimi microterremoti registrati negli

ultimi 30 anni, localizzati nel settore settentrionale. Gli effetti del terremoto del 28 luglio 1883 furono particolarmente intensi a Casamicciola ed in parte a Lacco Ameno, danni gravi, se pur in aree limitate, si registrarono a Forio, molto più lievi a Serrara Fontana e Barano, mentre ad Ischia gli effetti furono poco significativi.

Ad Ischia, nonostante il lungo silenzio sismico, non si può escludere una possibile riattivazione delle strutture sismogenetiche, anche se è molto difficile poter valutare il periodo di ritorno dei terremoti senza una conoscenza profonda delle caratteristiche reologiche del basamento e dei campi di sforzo agenti nell'area. Infatti è molto arduo dedurre il campo di sforzi regionale nelle aree vulcaniche attive a causa dei complessi fenomeni di deformazione che accompagnano le grandi eruzioni esplosive. Tuttavia il ridotto spessore dello strato fragile, dovuto alle elevate temperature degli strati più profondi, impedisce l'accumulo di energia elastica e, conseguentemente, l'occorrenza di terremoti di elevata energia. L'isola d'Ischia è localizzata nel campo di sforzi regionale generato dall'apertura del Tirreno. Questo campo produce faglie normali ad alto angolo che potrebbero generare terremoti prevalentemente nella parte settentrionale dell'isola dove lo strato fragile è più spesso rispetto a quello della parte sud-occidentale e meridionale. Lo spessore dello strato fragile di circa 2km è confermato dalla distribuzione della sismicità nell'isola, in quanto i dati macrosismici sono associati a sorgenti poco profonde. In particolare per il terremoto del 1883 è stata ottenuta una profondità compresa tra 1 e 2 km.

La rete sismica stabile dell'isola d'Ischia, gestita dell'Osservatorio Vesuviano, è in funzione dal 1999 e ha registrato una sismicità di bassa magnitudo e di bassa frequenza, localizzata entro i primi 2km di crosta. Gli eventi più energetici sono quelli del 27 luglio 2001 (M 2.3) e quello del 5 aprile 2008 (M 2.3); gli altri eventi registrati hanno  $M < 2$ .

L'energia estremamente contenuta dei terremoti e la bassissima frequenza di accadimento non consente sempre di ottenere valutazioni statistiche per una migliore localizzazione degli eventi, che tuttavia si distribuiscono sempre in una area compresa alla base nord dell'Epomeo, tra Casamicciola e Lacco Ameno. Tale dato conferma che la crosta fragile in grado di generare terremoti è localizzata a nord dell'isola, mentre il settore meridionale è sostanzialmente asismico. In diverse occasioni nell'isola d'Ischia sono stati registrati boati associati ai terremoti o semplicemente fenomeni acustici non associati ad eventi sismici. Un'esplosione piuttosto energetica fu registrata nel 1995 all'interno di un pozzo localizzato nel settore meridionale dell'isola. Tali fenomenologie sono da associarsi alla dinamica più superficiale del sistema idrotermale, come ad esempio ad aumenti di pressione in fratture o nei pozzi, per fenomeni di separazione della frazione di vapore da quella liquida, durante la risalita dei fluidi.

La bassa energia degli eventi osservati nell'isola indica la presenza di un piccolo volume sismogenetico dovuto ad un limitato sviluppo dello strato fragile superficiale, all'intensa fratturazione del basamento dell'isola per l'attività eruttiva e, più in generale, alla bassa rigidità del mezzo. I gradienti termici elevati in tutta l'isola, superiori a 150 °C/km, indicano la presenza di rocce ad alta temperatura a piccola profondità che, in analogia con quanto osservato ai Campi Flegrei, fanno ritenere ragionevole l'ipotesi che lo strato fragile abbia uno spessore non superiore a 2 km, sovrastante uno strato duttile incapace di accumulare energia elastica. La sismicità nell'isola conferma una tale ipotesi in quanto i dati macrosismici sono associati a sorgenti poco profonde. In particolare per il terremoto del 1883 è stata ottenuta una profondità compresa tra 1 e 2 km.

Il ridotto spessore dello strato fragile è alla base di una sismicità non di elevata energia e il massimo terremoto atteso per l'Isola di Ischia è stimato con una M 5.4.

Il DISS version 3 propone di associare la sismicità storica di Ischia con una struttura composita (Ischia-ITCS085), localizzata nel settore NW di Monte Epomeo, e attribuisce l'evento del 28 luglio 1883 alla sorgente individuale di Casamicciola Terme (ITI068). Il significato della struttura in relazione al contesto regionale e vulcano-tettonico è molto dibattuto, così come la cinematica, faglia diretta ad alto angolo o, come ipotizzano alcuni Autori, una faglia inversa.

## **EVENTO SISMICO DEL 21 AGOSTO 2017**

### **CONSIDERATO e VALUTATO che**

**L'Isola di Ischia, il 21 agosto 2017 è stata interessata da un evento sismico.** A tal proposito sul sito dell'ING alla pagina <https://ingvterremoti.wordpress.com/2017/08/25/terremoto-dellisola-dischia-del-21-agosto-2017-elaborazione-dati-ingv-presentata-alla-commissione-grandi-rischi-cgr-del-25-agosto-2017/> si legge quanto segue:

“ Come in ogni emergenza, anche a seguito del terremoto che ha colpito l'isola di Ischia il 21 agosto 2017, alle ore 20:57 italiane, il personale dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), organizzato in varie squadre, sta svolgendo sia attività sul campo sia elaborazioni dei dati nelle sale operative INGV del Centro Nazionale Terremoti di Roma e dell'Osservatorio Vesuviano (OV) a Napoli per approfondire la comprensione del fenomeno in atto e fornire supporto agli interventi di Protezione Civile. ... Il terremoto che ha colpito Ischia la sera del 21 agosto ha avuto **Magnitudo Locale  $M_L$   $3.6 \pm 0.2$**  e **Magnitudo Durata  $M_D$   $4.0 \pm 0.3$** . ... L'INGV utilizza diverse stime di magnitudo. La **Magnitudo Locale  $M_L$**  (o **Magnitudo Richter**, dal nome del sismologo che l'ha proposta) è la più rapida da calcolare ed è la misura più diffusa per stimare l'energia rilasciata dai terremoti crostali. Nelle nostre aree vulcaniche è spesso utilizzata la **Magnitudo Durata  $M_D$** , perché si può calcolare rapidamente, anche se necessita della registrazione completa dell'evento, e perché per essa disponiamo di un'apposita calibrazione che tiene in considerazione le condizioni particolari di propagazione delle onde sismiche all'interno della crosta terrestre interessata da fenomeni vulcanici. La **Magnitudo Momento  $M_w$** , invece, fornisce una stima accurata e complessiva dell'energia rilasciata dal terremoto ed è particolarmente adatta a stimare l'energia dei terremoti più forti.

Per quanto riguarda l'evento di Ischia, essendosi verificato all'interno di una porzione della crosta molto superficiale ed eterogenea, si è preferito utilizzare come stima dell'energia rilasciata dal terremoto la **Magnitudo Durata  $M_D$** , che è pari a 4.0. Per questa stima sono state utilizzate solo le stazioni della regione vulcanica campana, così che le caratteristiche delle rocce che compongono la crosta di Ischia in termini di velocità delle onde sismiche e di attenuazione potessero essere tenute in considerazione. Ciò non vale per la magnitudo  $M_L$ , calcolata a tutte le stazioni disponibili della Rete Sismica Nazionale.

Per poter essere localizzati con precisione, i terremoti in zone vulcaniche richiedono modelli di velocità specifici dell'area, sia per la forte variabilità litologica, che per l'alto gradiente geotermico. Tali modelli sono disponibili e ben verificati per l'area vesuviana e quella etnea, ma non per l'Isola d'Ischia perché, per essere messi a punto e calibrati, deve essere utilizzata la sismicità locale stessa. Dal 1999 a Ischia vi sono stati in media meno di 5 terremoti l'anno (di magnitudo  $M < 2.5$ ), insufficienti per elaborare un modello di velocità di riferimento affidabile. L'utilizzo di modelli non specifici permette di ottenere risultati approssimativi utili alle esigenze immediate di protezione civile e rappresenta l'unica procedura attuabile nei tempi brevissimi richiesti dall'emergenza.

Consapevoli di tale approssimazione, i sismologi dell'INGV hanno per questo iniziato da subito dopo l'evento un percorso di affinamento della localizzazione, utilizzando modelli di velocità prototipali. Questo ha permesso ieri di ottenere un primo risultato migliore che è stato comunicato alla Commissione Grandi Rischi nella riunione di stamattina, 25 agosto 2017, presso la Protezione Civile a Roma. Tale rivalutazione è da considerarsi preliminare, ovvero ancora passibile di raffinamento una volta che sarà determinato un modello di velocità tridimensionale dell'area.

I parametri ipocentrali presentati alla CGR localizzano il terremoto a 1 km SW di Casamicciola Terme (NA), con coordinate geografiche (lat, lon)  $40.74^\circ$ ,  $13.90^\circ$  a una profondità di circa 2 km.

Il forte danneggiamento rilevato nella zona alta di Casamicciola con intensità macrosismica VIII, oltre alla scarsa resilienza del costruito, è dunque imputabile sia alla superficialità dell'evento, che all'amplificazione locale dei terreni che ha dato valori di accelerazione del suolo di circa 0.28 g e di velocità di scuotimento del suolo di quasi 18 cm/s. “

**Sismicità indotta e innescata**

**CONSIDERATO che**

Il gruppo istruttore per la valutazione del rischio sismico connesso con l'esercizio di un impianto geotermico, ha considerato anche il rapporto della “Commissione ICHESE” dal titolo: **Report on the Hydrocarbon Exploration and seismicity in Emilia Region** pubblicato nel febbraio 2014; tale rapporto dopo una vasta revisione della letteratura scientifica degli ultimi 20 anni:

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

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

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

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

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

- **stress di volume:** causati dall'estrazione o dall'immissione di grandi volumi di liquido in zone poco permeabili. L'esperienza mostra che i sismi sono abbastanza indipendenti dalla velocità con cui questi volumi sono immessi o estratti, mentre dipendono dal volume totale immesso o estratto, dalla permeabilità del suolo e dalla profondità a cui sono iniettati;
- **stress termici:** causati dall'iniezione di liquidi freddi in rocce calde. Il rapporto ICHESE sostiene che **"effetti geomeccanici" rilevabili** dovuti alle variazioni termiche si osservano quando la differenza tra le temperature di estrazione ed iniezione è **superiore agli 80°C** (a Serrara Fontana si prevede una differenza di temperatura di 110°C > di 80°C).
- **stress chimici:** causati dall'introduzione di sostanze chimiche che facilitano la fratturazione della roccia.

Queste regole non sono rispettate dalle tecnologie EGS, non ammesse in Italia che sono utilizzate all'estero nelle aree geotermiche che non hanno la permeabilità necessaria per la circolazione dei fluidi necessari alla loro coltivazione<sup>1</sup>. Il rapporto ICHESE evidenzia che i sismi di maggiore rilevanza associati alla geotermia sono stati ottenuti con tecnologie EGS; tali sismi hanno magnitudo di poco superiore a 3, con una sola

---

<sup>1</sup> Con queste tecnologie (simili a quelle di fracking utilizzate per l'estrazione di idrocarburi) si frantuma la roccia iniettando acqua ad alta pressione e, eventualmente, si usano solventi e microsferi (che impediscono alle fratture una volta formate di richiudersi), creando artificialmente la permeabilità necessaria allo sfruttamento del serbatoio geotermico.

eccezione per l'impianto the Geyser California che nel gennaio 2014 ha prodotto un sisma di ML 4.6<sup>2</sup>; altri sismi rilevanti sempre causati da tecnologie EGS sono quelli di ML 3.6 Copper Bassin Australia; ML 3.5 S. Gallo (2013).

## CONSIDERATO E VALUTATO che

La differenza fra le temperature di estrazione (200°C) ed iniezione (90°C) nell'impianto pilota di Serrara Fontana è pari a 110°C; essendo tale valore superiore ad 80°C, in base alle risultanze del rapporto ICHESE possano essere prodotti "effetti geomeccanici" rilevabili a causa degli stress termici indotti; e, pertanto, potrebbero verificarsi terremoti di intensità sufficiente per essere avvertiti dalle popolazioni e, talvolta, in grado di causare danni alle strutture.

## PRESO ATTO che

Le modellazioni numeriche del serbatoio geotermico di Ischia, condotte dal proponente, mostrano che nella zona di reiniezione, dopo 30 anni di sfruttamento, l'incremento di pressione di 0,3 MPa è contenuto all'interno di un volume pari a  $1.6 \cdot 10^7$  m<sup>3</sup>; la corrispondente superficie massima di faglia che può attraversare tale volume è pari a  $9.7 \cdot 10^5$  m<sup>2</sup> ed il raggio della faglia circolare equivalente è 156 m. La magnitudo massima stimata, per terremoti indotti dall'attività di reiniezione dell'impianto geotermico di Ischia, per valori di stress drop pari a 5 bar è pari a M 2.4.

## VALUTATO che

il proponente analizza gli effetti che potrebbero essere prodotti da sismicità indotta dall'impianto pilota di Serrara Fontana senza considerare i potenziali effetti in termini di sismicità innescabile. L'analisi è stata condotta utilizzando una modellazione numerica senza considerare il contesto sismo-tettonico di sito ed in particolare la presenza di più strutture tettoniche. E' stata considerata una variazione isotropa del campo di pressione all'interno di un certo volume e calcolata la massima faglia circolare possibile per quel volume, senza considerare le strutture effettivamente presenti, le loro caratteristiche geometriche e cinematiche e la relazione con il campo di stress regionale; non sono stati considerati stress orientati, ma solo le pressioni litostatiche e le variazioni di pressione di poro connesse con l'esercizio dell'impianto.

Le strutture tettoniche presenti nell'area d'intervento, che vengono probabilmente attraversate dai pozzi, hanno un loro potenziale sismico che va investigato poiché questo può essere innescato dall'attività geotermica.

Il modello molto semplificato che viene utilizzato nell'analisi della sismicità indotta discende dall'estrema semplificazione presente già nel modello fisico-geotermico che viene definito con un volume 5x4x3 km, suddiviso in 3 livelli caratterizzati solo dalla permeabilità, senza immettere dati effettivi sulla circolazione dei fluidi, sulla distribuzione della fratturazione e degli elementi tettonici, considerando quindi una circolazione isotropa in funzione solo della permeabilità. Questo modello è estremamente semplificato rispetto alla situazione reale, e non tiene conto di una circolazione più complessa, con anisotropie del mezzo e condizioni di pressioni di fluido potenzialmente in eccesso rispetto al carico litostatico.

Quindi è necessario che la valutazione degli effetti sia basata su un modello geologico-geotermico e sismo-tettonico più coerente con la situazione locale ottenuta attraverso la ricostruzione di un'immagine tridimensionale dettagliata del sottosuolo, nella zona interessata dalle trivellazioni, realizzata utilizzando metodi sismici ad alta risoluzione.

## Subsidenza

## PRESO ATTO che

<sup>2</sup> Il "Geysers geothermal field" situato nelle montagne Mayacamas a 115 km da San Francisco, è il più grande campo geotermico del mondo con 22 centrali per una capacità complessiva di 1,517GW

L'attività geotermica di estrazione di fluidi dal reservoir può avere ripercussioni sull'idrogeologia locale e sul regime di stress sub-superficiale. Tale effetto è in parte mitigato se all'attività di estrazione si accompagna la reiniezione totale del fluido, in modo che il bilancio idrogeologico globale (relativo alla sola parte di sottosuolo) rimanga invariato.

In presenza di rocce porose e a bassa rigidità l'estrazione di fluidi può determinare fenomeni locali di subsidenza e l'immissione di fluidi può provocare sollevamenti del suolo.

Nelle aree vulcaniche attive, come Ischia, questi fenomeni, in genere, si sovrappongono ai fenomeni naturali di innalzamento e subsidenza legati all'attività vulcano-tettonica.

L'isola d'Ischia è soggetta (almeno da 2000 anni) ad un fenomeno di lenta subsidenza (alcuni millimetri all'anno) il cui punto di massima deformazione è localizzato all'incirca nel settore centrale del Monte Epomeo. Questo fenomeno può essere associato sia al progressivo decremento di temperatura ed al processo di degassamento del sistema magmatico profondo che alla dinamica del sistema geotermale più superficiale. Il processo di subsidenza viene monitorato attraverso una rete altimetrica costituita da varie linee di livellazione, la prima (oggi detta circuito costiero) è stata istituita dall'IGM nel 1913.

I risultati delle livellazioni dell'isola d'Ischia dal 2003 al 2010 mostrano che la subsidenza massima avviene all'incirca nel settore centrale dell'Epomeo, con tasso medio dell'ordine di 0.8cm/anno.

Per contribuire alla definizione 3D del campo degli spostamenti del suolo sull'isola d'Ischia, nell'ottobre del 1996, fu realizzata una rete di vertici GPS per misure discrete e nel 2001 furono installate le prime stazioni GPS permanenti. Attualmente la rete discreta consta di 17 vertici e quella in continuo di 5 stazioni.

I dati GPS confermano una generale subsidenza sull'intera isola, ma con valori differenziali: 3mm/anno nella zona orientale, circa 10mm/anno nel settore nord-occidentale e circa 5mm nella parte meridionale. Per quanto riguarda gli spostamenti planimetrici, nel settore orientale dell'isola i vettori spostamento sono diretti prevalentemente verso ovest, mentre nel settore centro-occidentale hanno direzione nord. In entrambi i casi le velocità medie sono di circa 2-3 mm/anno.

Riguardo alle deformazioni al suolo prodotte dall'estrazione e reimmissione dei fluidi geotermici, la modellazione numerica effettuata, tramite Comsol Multiphysics®, considerando un approccio agli elementi finiti, mostra una subsidenza massima dell'ordine dei 3,4 mm, dopo 30 anni di tempo simulato, in corrispondenza dell'area posta al disopra del fondo pozzo dei pozzi produttivi. Il sollevamento, che può verificarsi in corrispondenza dell'area posta al disopra del fondo pozzo reiniettivo, è pari a circa 5 mm.

Va infine considerato che il valore di subsidenza ottenuto dalla simulazione è pari a circa 0.11 mm/a, oltre un ordine di grandezza inferiore alla subsidenza media misurata nell'isola dal 1998 al 2010. E' evidente che il processo di subsidenza associato alla estrazione dei fluidi, in termini di magnitudo, è irrilevante rispetto al naturale processo di subsidenza osservato nell'isola, almeno per gli ultimi 22 anni.

Il progetto prevede, comunque, un monitoraggio continuo della subsidenza attraverso:

- una rete di livellazione geometrica di alta precisione che attraversi le zone di subsidenza e di uplift previste dal modello;
- la realizzazione di una rete di stazioni GPS in acquisizione continua;
- rilievi SAR con analisi annuale delle immagini acquisite;
- realizzazione di almeno 4 siti multiparametrici, in cui coesistono una stazione GPS in continua, un caposaldo di livellazione e un corner reflector per il SAR.

## CONSIDERATO che

in seguito all'analisi della documentazione presentata dal proponente è stata fatta una richiesta di integrazioni con nota CTVA prot. 2096 del 09/06/2016; in particolare sono state richieste integrazioni in riferimento alla sismicità locale, al vulcanesimo e alle risorse idrotermali.

E' stato ribadito al proponente la necessità di *acquisire "un'immagine tridimensionale dettagliata del sottosuolo, utilizzando metodi sismici ad alta risoluzione, al fine di elaborare un modello geologico-geotermico e sismo-tettonico e un modello idrogeologico che rappresentino adeguatamente i volumi interessati dalle opere e dalle azioni di progetto. Il modello geologico tridimensionale dovrà essere integrato da analisi delle caratteristiche geometriche e cinematiche delle strutture tettoniche presenti, dallo studio della loro relazione con il campo di stress regionale e dall'analisi del potenziale sismico e di fagliazione ad esse associate, considerando sia il campo di stress regionale normale sia le perturbazioni orientate introdotte dall'estrazione/immissione dei fluidi geotermici. Gli stress introdotti dall'attività*

*geotermica andranno analizzati considerando i dati effettivi di porosità e permeabilità del serbatoio, tenuti in conto gli elementi tettonici e l'effettiva distribuzione della fratturazione, che condizionano la circolazione dei fluidi."*

## **PRESO ATTO che**

Il Proponente non procede all'acquisizione dell'immagine tridimensionale richiesta utilizzando tecniche di indagine sismica a riflessione ad alta risoluzione, ma espone delle considerazioni sui limiti di tale tecnica di indagine circa la risoluzione spaziale e le profondità investigabili. Lo stesso evidenzia che particolari difficoltà nell'interpretazione dei risultati di tali indagini deriverebbero *"dal livello di complessità geologica dell'area da indagare"* ed in particolare *"quando il modello di velocità delle strutture è complesso (...)".* Ciò accade particolarmente nelle aree vulcaniche, che per loro natura sono caratterizzate da morfologie profonde irregolari, da importanti variazioni laterali e da reologia del mezzo variabile con la profondità, per effetto degli elevati gradienti geotermici. In questi contesti geologici, talvolta, le indagini tomografiche standard tendono a generare lineamenti isotropici nei modelli di velocità che sono inconsistenti con la reale geologia di un'area. Nelle aree vulcaniche, inoltre, si verifica frequentemente la sovrapposizione di strati che se pur differenti da un punto di vista litologico, presentano scarsi contrasti di densità e/o di velocità. (...) *una stratificazione di rocce con impedenze acustiche simili produce scarse riflessioni e una difficile interpretazione della reale geologia del sito".* (...) *"In sintesi, il metodo di sismica a riflessione ad alta risoluzione, applicato al caso di Ischia, potrebbe non fornire le informazioni che sono state richieste, specie per profondità elevate (> 500m). Ciò si deve anche alla complessità geologica dell'isola, tipica di molte aree vulcaniche attive che hanno subito in passato intensi processi deformativi e collassi determinati dall'intenso drenaggio di magma. Una sismica ad alta risoluzione potrebbe dunque non arricchire il quadro delle conoscenze attuali sul serbatoio geotermico del settore occidentale dell'isola, per il quale tra l'altro esistono dati derivanti dall'emungimento dei pozzi SAFEN" (...).*

Il Proponente ritiene che si possano ottenere migliori risultati facendo ricorso ad indagini magnetotelluriche e geoelettriche, che sono logisticamente più semplici da eseguire e consentono di ottenere immagini del sottosuolo, con riferimento alla presenza di fluidi e di discontinuità geologiche. Pertanto, la *"Società Ischia Geotermia eseguirà preliminarmente un'indagine magnetotellurica, quest'ultima con risoluzione variabile da 250 a 400m m, fino a profondità di 2-3 km".* (...) Nell'Allegato 9 della documentazione integrativa vengono riportati i risultati preliminari dello studio magnetotellurico, le cui *"indagini, ancora in corso, termineranno alla fine di ottobre"*. I dati preliminari ottenuti dal primo profilo di resistività, riportato nell'allegato sopra citato, evidenziano la presenza di una anomalia di resistività, nel settore Sud-Ovest dell'isola di Ischia. Lo studio di questa anomalia sembra confermare la presenza di due acquiferi, che si sviluppano a profondità di circa 0-500 m e 1.000-2.000 m. *"In considerazione dell'indeterminatezza dovuta alla risoluzione dell'indagine geofisica (circa 250 m negli strati più superficiali e variabile in funzione della profondità), il range di profondità osservato per gli orizzonti poco resistivi è in buon accordo con i dati riportati dagli studi di letteratura utilizzati per la ricostruzione del modello geotermico descritto all'interno del Progetto Definitivo"*.

In seguito il Proponente fornisce i risultati completi delle indagini magnetotelluriche nella relazione *"Relazione tecnica inerente le prospezioni magnetotelluriche realizzate presso l'isola d'Ischia"* che confermano i risultati delle indagini preliminari.

## **CONSIDERATO che**

Il Proponente si limita a fornire indicazioni integrative relativamente alla parte iniziale della richiesta, quella relativa alle indagini sismiche. Sebbene le osservazioni addotte riguardo ai limiti e alla risoluzione (in termini di profondità di investigazione e di capacità di discriminazione) delle indagini sismiche in contesti vulcanici possano essere condivisibili, tuttavia l'esecuzione di tali prospezioni può fornire dati che, integrati con quelli derivanti da altri tipi di indagini indirette (tomografia profonda, geoelettrica, magnetotellurica, etc), dai sondaggi e pozzi esistenti e dai rilievi geologici e strutturali di superficie, **possono certamente consentire di caratterizzare il contesto geologico ed arrivare ad una definizione sicuramente migliore del modello geologico-geotermico, rispetto a quanto presentato nel Progetto.** Del resto, già la realizzazione di sezioni geologiche in serie, producibili sulla base della cartografia geologica esistente, integrate dai dati di pozzi/sondaggi e dalle indagini geofisiche esistenti, consentirebbe la definizione di un modello geologico più articolato e dettagliato di quello presentato nella documentazione originariamente depositata. Lo stesso Proponente richiama, a supporto delle proprie argomentazioni, la complessità geologica dell'isola di Ischia e dei contesti vulcanici in genere; ciò conferma la necessità di approfondire le conoscenze

geologiche a supporto della modellazione geotermica e delle analisi dei potenziali impatti, come specificato nella richiesta di integrazione.

#### **VALUTATO che**

resta sostanzialmente invariata la criticità rispetto alla quale è stata formulata la richiesta d'integrazione. Non è stato adeguatamente sviluppato un modello tridimensionale dettagliato del sottosuolo, da ottenersi integrando i risultati delle indagini geofisiche

- con i dati dei sondaggi/pozzi e dei rilevamenti geologici e strutturali di superficie,
- con l'analisi delle caratteristiche geometriche e cinematiche delle strutture tettoniche presenti,
- con lo studio della loro relazione con il campo di stress regionale e con l'analisi del potenziale sismico e di fagliazione ad esse associate, considerando sia il campo di stress regionale normale sia le perturbazioni orientate introdotte dall'estrazione/immissione dei fluidi geotermici. Gli stress introdotti dall'attività geotermica avrebbero dovuto essere analizzati considerando i dati effettivi di porosità e permeabilità del serbatoio e tenendo in conto gli elementi tettonici e l'effettiva distribuzione della fratturazione che condizionano la circolazione dei fluidi.

#### **PRESO ATTO che**

Il Proponente in riferimento all'acquisizione dell'immagine tridimensionale richiesta utilizzando tecniche di indagine sismica a riflessione ad alta risoluzione, nella controdeduzione (DVA-2015-0030276 del 02/12/2015) ad un'osservazione (DVA-2015-0021215 del 12/08/2015) afferma quanto segue: " ... è indubbio che una sismica ad alta risoluzione fornirebbe dati ulteriori, importanti per vincolare il modello fisico e lo stato stazionario di riferimento. Un'indagine del genere dovrebbe essere eseguita con stendimenti incrociati di almeno 2 km (che interesserebbero almeno 3-4 comuni dell'isola) con utilizzo di scoppi artificiali (dinamite) o con vibroseis, con tempi per l'esecuzione, acquisizione e inversione dei dati di circa 1-2 mesi. L'esecuzione di una campagna sismica con il dettaglio richiesto implicherebbe pertanto una serie di difficoltà autorizzative (si consideri l'opposizione delle comunità locali a fronte di indagini invasive) che non giustificano a nostro avviso le ulteriori informazioni che se ne potrebbe trarre...";

#### **CONSIDERATO e VALUTATO che**

Il proponente, pur riconoscendo la validità e la possibilità di esecuzione di tali prove, rinuncia ad eseguirle preventivamente solo perché la loro esecuzione "... implicherebbe ... una serie di difficoltà autorizzative ... che non giustificano a nostro avviso le ulteriori informazioni che se ne potrebbero trarre ...";

#### **CONSIDERATO che**

E' stata ribadita al proponente, anche con riferimento alla sismicità stimolata dall'esercizio dell'impianto, la necessità di approfondire "*gli effetti dell'emungimento e, particolarmente, della reiniezione dei fluidi geotermici, utilizzando software appropriati e confrontando i risultati delle simulazioni con parametri misurati e test in laboratorio, tenendo anche in conto le interazioni termo-chimico-meccaniche del fluido geotermico con la roccia e le conseguenti variazioni di porosità, permeabilità e rigidità del serbatoio derivanti dalla reiniezione di fluidi in disequilibrio termodinamico..*"

#### **PRESO ATTO che**

Il Proponente fornisce chiarimenti riguardo alle procedure di analisi seguite per la valutazione degli effetti dell'emungimento e della reiniezione dei fluidi per il serbatoio geotermico. Riporta indicazioni sui codici di calcolo utilizzati, TOUGH2® e COMSOL Multiphysics®, specificando che "*il primo è stato utilizzato per valutare gli effetti, indotti dall'impianto in progetto, sul sistema geotermico in termini di variazioni di T e P, mentre il secondo ha permesso di valutare gli effetti in termini di variazioni verticali del suolo (es. subsidenza)*". Chiarisce la scelta dei codici di calcolo, ne discute l'impostazione e i limiti, riporta le modalità operative seguite nella simulazione degli effetti di emungimento/reimmissione dei fluidi e ne espone i risultati. Tuttavia ripropone quanto già presentato nel Progetto Definitivo, senza sostanziali integrazioni riguardo ad approfondimenti mirati ad analizzare gli impatti dei processi di estrazione/reimmissione dei fluidi geotermici sul serbatoio geotermico reale.

#### **CONSIDERATO che**

Al riguardo il software TOUGH2®, utilizzato per le simulazioni, valuta le interazioni meccaniche fluido geotermico - roccia, ma non tiene conto delle interazioni chimiche che occorrono (particolarmente nei tufi) in presenza di situazioni di disequilibrio derivanti dalla reimmissione di un fluido a diversa temperatura, cosa che comporta variazioni della tessitura e della struttura della roccia serbatoio e, più precisamente, variazioni di porosità, permeabilità e rigidità. Lo stesso Proponente afferma che *"i risultati delle simulazioni forniscono parametri (in particolare variazioni di pressione e temperatura) che possono essere confrontati solo con misure eseguite in fase di produzione dei pozzi (...)"* evidenziando che le simulazioni eseguite possono non essere rappresentative degli effettivi impatti termo-barici sul serbatoio, tanto che si impegna ad eseguire opportune misure di pressioni a fondo pozzo ed analisi con traccianti geochimici per verificare la validità delle simulazioni proposte, del modello di circolazione e dell'effettiva assenza d'interazione tra area di estrazione e di reimmissione.

#### VALUTATO che

La validità dei risultati delle simulazioni è fortemente condizionata dal modello fisico-geotermico utilizzato, che discende da un modello geologico poco dettagliato, che manca di dati effettivi sulla circolazione dei fluidi e sulla distribuzione della fratturazione e degli elementi tettonici e che considera una circolazione isotropa funzione solo della permeabilità. Il modello proposto è estremamente semplificato e poco rappresentativo della situazione reale, che potrebbe essere caratterizzata da una circolazione più complessa, con anisotropie del mezzo, direzioni preferenziali di circolazione e condizioni di pressioni di fluido potenzialmente in eccesso rispetto al carico litostatico.

In definitiva rispetto alla richiesta di integrazione fatta per meglio definire l'analisi degli effetti dell'emungimento e, particolarmente, della reiniezione dei fluidi geotermici, continua a mancare una maggiore contestualizzazione del modello fisico-geotermico utilizzato.

#### CONSIDERATO che

veniva chiesto al Proponente di **rivalutare gli effetti, in termini di subsidenza**, dell'emungimento e della reiniezione dei fluidi geotermici sulla base di un modello geologico e idrogeologico più accurato, tenendo in conto che l'estrazione di fluidi potrebbe generare, soprattutto negli strati più superficiali comprimibili, addensamento non mitigabile con la reiniezione dei fluidi, considerate anche le variazioni di porosità, permeabilità e rigidità del serbatoio che derivano dalla reiniezione di fluidi in disequilibrio termodinamico e le eventuali variazioni del regime idrogeologico delle acque idrotermali più superficiali.

#### PRESO ATTO che

Il Proponente fa presente che *"gli effetti di subsidenza derivanti dall'esercizio dell'impianto sono stati trattati nel paragrafo 3 dell'Allegato 5 al Progetto Definitivo, al quale si rimanda per approfondimenti"*. Specifica che la subsidenza massima ottenuta dal modello numerico è inferiore ai 4 mm in 30 anni e *"ribadisce che i valori di variazioni di pressioni indotte dall'emungimento e dalla reiniezione dei fluidi sono tipicamente al di sotto dei valori sperimentali necessari per stimolare fratturazione, facendo escludere un possibile aumento di permeabilità del sistema geotermale per fratturazione. Anche il modulo di rigidità, che è strettamente correlato alla discontinuità del mezzo (es.: aumento delle fratture), non dovrebbe dunque subire variazioni sostanziali. Per quanto concerne la porosità, essa può aumentare con un incremento di temperatura per basse pressioni effettive, mentre può diminuire per incremento di temperatura e alte pressioni effettive (...). Nel caso in esame sono previste, al più, diminuzioni di temperatura del sistema geotermale, nel dominio dei pozzi di reiniezione, mentre le variazioni di pressione non sono tali da produrre effetti del primo ordine sulle proprietà meccaniche delle rocce"*.

#### CONSIDERATO che

Il Proponente sintetizza quanto già riportato nel Progetto, riguardo alla stima della subsidenza stimolata dall'esercizio dell'impianto. Detta stima è fatta sulla base di un modello geologico-idrogeologico poco rappresentativo della situazione reale. In merito a ciò, il Proponente non aggiunge alcuna informazione e non

produce alcuna nuova modellazione con riferimento ad un modello fisico più accurato. Nonostante questo, ritiene che la subsidenza possa essere inferiore ai 4 mm in 30 anni di esercizio dell'opera, ed esclude variazioni di permeabilità per fratturazione e per porosità.

## VALUTATO che

Continuano a permanere le incertezze in merito agli effetti sulla subsidenza derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, dal momento che non sono stati eseguiti gli approfondimenti richiesti; la stima dei valori massimi di subsidenza attesi è fondata su un modello geologico e idrogeologico poco rappresentativi della situazione reale.

## Sismicità stimolata

### CONSIDERATO che

rispetto alla **sismicità stimolata** dall'impianto pilota in progetto, veniva chiesto al Proponente di analizzare non solo gli effetti in termini di **sismicità indotta**, anche i potenziali effetti in termini di **sismicità innescabile**, tenuto conto del contesto vulcano-tettonico complesso ed attivo dell'isola di Ischia, considerando il volume entro cui ricadono le strutture sismogenetiche effettivamente interferite, tenendo conto degli effetti delle variazioni di pressione dovute a variazioni di porosità, permeabilità e rigidità del serbatoio conseguenti alle interazioni termo-chimico-meccaniche del fluido geotermico con la roccia.

### CONSIDERATO e VALUTATO che

Nella tipologia di progetti in cui ricade quello in esame, oltre alla necessaria caratterizzazione della sismicità naturale, occorre considerare anche la sismicità stimolata dalle attività antropiche.

Nel caso della sismicità indotta, allo stato, i casi di letteratura mostrano, in diversi contesti regionali, che gli eventi sismici indotti sono numerosi, ma in genere di bassa magnitudo. Eventi di maggiore magnitudo possono essere stimolati nel caso di impianti *Enhanced Geothermal Systems* (EGS).

Nelle conclusioni del "Rapporto Commissione ICHESE", viene affrontato il problema della sismicità innescata da attività antropiche quali l'estrazione e/o l'iniezione di fluidi in campi petroliferi o geotermici. In particolare sono richiamate, sulla base delle distinzioni operate nella letteratura scientifica, le caratteristiche dei: *"Terremoti innescati, per i quali una piccola perturbazione generata dall'attività umana è sufficiente a spostare il sistema da uno stato quasi-critico ad uno stato instabile. L'evento sismico sarebbe comunque avvenuto prima o poi, ma probabilmente in tempi successivi e non precisabili. In altre parole, il terremoto è stato anticipato. In questo caso lo sforzo perturbante "aggiunto" è spesso molto piccolo in confronto allo sforzo tettonico preesistente. La condizione necessaria perché questo meccanismo si attivi è la presenza di una faglia già carica per uno sforzo tettonico, vicina ad un sito dove avvengono azioni antropiche che alterano lo stato di sforzo, dove vicina può voler dire anche decine di chilometri di distanza a seconda della durata e della natura dell'azione perturbante. In alcuni casi queste alterazioni possono provocare l'attivazione della faglia già carica. E' importante ricordare che, poiché in questo caso le operazioni tecnologiche attivano solamente il processo di rilascio dello sforzo tettonico, la magnitudo dei terremoti innescati può essere grande, dello stesso ordine di quella dei terremoti tettonici, e dipenderà dall'entità della deformazione elastica accumulata sulla faglia a causa del carico tettonico. Numerosi rapporti scientificamente autorevoli descrivono casi ben studiati nei quali l'estrazione e/o l'iniezione di fluidi in campi petroliferi o geotermici è stata associata al verificarsi di terremoti, a volte anche di magnitudo maggiore di 5"*.

Anche escludendo gli EGS, assumere che la sismicità stimolata da impianti tradizionali abbia bassi livelli energetici è ragionevole per contesti sismotettonici non attivi, mentre, in settori crostali dove il campo di stress regionale è vicino alle condizioni critiche, le modificazioni introdotte dalle attività antropiche possono innescare una sismicità più energetica.

Ai fini delle valutazioni sulla possibile sussistenza delle condizioni affinché l'esercizio di un impianto tradizionale possa eventualmente determinare sismicità innescata, **assume pertanto fondamentale importanza il riconoscimento e la caratterizzazione di dettaglio del potenziale sismogenetico delle**

**strutture tettoniche cui è imputata o imputabile la sismicità naturale, entro un volume, circostante a quello dove sono svolte le attività, ragionevolmente esteso.**

3

**Nel caso del progetto in esame alcuni segmenti del complesso sistema di faglie a disposizione poligonale, riconosciuto da Acocella e Funicello (1999) e legato cinematicamente alla risorgenza del monte Epomeo, sono ubicati in prossimità del sito prescelto per la realizzazione dell'impianto pozzi di produzione e reiniezione**

La proiezione sulla topografia delle altre strutture, che la letteratura e le osservazioni strumentali riferiscono essere le **sorgenti sismogenetiche dei rispettivi eventi (terremoti storici e terremoto del 2017), si trovano a 1-3 km di distanza dal sito prescelto per l'ubicazione dei pozzi di progetto (Figg. 1 e 3).**

di

Gli studi di letteratura (fra cui quelli di Keranen et al. 2014 e di Hornbach et al. 2015, pur relativi ad impianti diversi e a contesti geodinamici differenti da quelli in esame), e le conclusioni del "Rapporto Commissione ICHESE" indicano che **la sismicità può essere stimolata anche a distanze e a profondità molto maggiori rispetto a quelle interferite direttamente dall'estrazione e iniezione dei fluidi**, e che la reiniezione di fluidi in particolare, non solo legata al cosiddetto "fracking" o ad impianti inducenti forti aumenti di pressione, è responsabile di sismicità significativa e che anche piccole perturbazioni del campo di stress possono innescare sismicità.

Occorre considerare che ogni valutazione su basi "statistiche" degli effetti in termini di sismicità derivanti dall'esercizio di impianti geotermici nel mondo risulta non significativa, tenuto conto innanzitutto dei diversi contesti geodinamici ove gli impianti sono ubicati che imporrebbero, semmai, analisi di tipo "geostatistico". I diversi tipi di impianti (ad es. per numero e profondità dei pozzi e per le caratteristiche dei fluidi estratti) e il ridotto intervallo di esercizio e di osservazione (monitoraggio della sismicità), non rapportabile con i tempi di ritorno di terremoti forti (come regola generale, all'aumentare della magnitudo considerata, nello stesso contesto sismotettonico, aumentano i tempi di ritorno degli eventi di quella grandezza), non consentono di fare analisi significative e trarre conclusioni sulle possibili relazioni fra gli eventi sismici registrati e l'esercizio degli impianti geotermici esistenti, in termini di sismicità innescata.

N

Il Proponente nella documentazione presentata non ha analizzato la potenziale interazione dell'attività dell'impianto in relazione alle strutture circostanti, limitandosi a considerare solo gli effetti all'interno del volume dove la modellazione individua la perturbazione di pressione. Tale approccio, basato presumibilmente sulla modellazione numerica della risposta del serbatoio geotermico e delle variazioni di pressione indotte dall'estrazione/reimmissione di fluidi, è limitativo e porta a considerare che la sismicità possa essere indotta solo in quel settore e solo per effetto della perturbazione della pressione di poro locale.

l

**Pericolosità sismica**

**CONSIDERATO che**

veniva chiesto al Proponente di **analizzare la pericolosità sismica** sia seguendo un approccio probabilistico considerando tra le magnitudo di riferimento quella stimata in letteratura per il terremoto di Casamicciola del 28 luglio 1883 (Mw 5,4), sia seguendo un approccio deterministico, analizzando il potenziale sismico delle strutture presenti e presunte, in relazione al contesto vulcano-tettonico dell'isola.

5

l

**PRESO ATTO che**

Il Proponente fornisce un'analisi statistica della sismicità strumentale e la valutazione della magnitudo massima attesa per la struttura considerata associata ai terremoti del 1881 e 1883; e non aggiunge elementi sostanziali per la caratterizzazione della pericolosità sismica dell'isola di Ischia, rispetto a quanto presentato nel Progetto Definitivo e a quanto noto in letteratura.

n

e

g

**CONSIDERATO e VALUTATO che**

g/a  
FAC  
di  
a  
M  
FR  
pagina 49 di 73

La richiesta d'integrazione era mirata a sollecitare uno studio geologico-strutturale e morfotettonico sulle faglie presenti nell'isola di Ischia anche in settori prossimi al sito dell'impianto geotermico; il primo passo nella valutazione della pericolosità sismica è l'analisi del "paesaggio sismico", cioè lo studio geologico, strutturale, morfotettonico dell'area e l'individuazione di tutti gli elementi che sono espressione diretta e indiretta degli eventi sismici. Tra questi vanno considerati gli elementi strutturali (faglie) ad attività quaternaria e tutti gli effetti che possono consentire di caratterizzare le potenziali strutture sismiche e definire un potenziale scenario ad esse associato. Tali strutture non sono state investigate e non sono state chiarite le potenziali relazioni con strutture sismiche profonde, né è stato valutato l'eventuale potenziale sismico ad esse associato.

Il catalogo dell'INGV DISS 3.2.0 indica due strutture sismogenetiche le cui proiezioni sul piano campagna ricadono nell'isola di Ischia (Fig. 1): trattasi della struttura composta (Ischia-ITCS085), localizzata nel settore NW di Monte Epomeo e della sorgente individuale di Casamicciola Terme (ITIS068) cui si attribuisce l'evento del 28 luglio 1883, al quale lo stesso catalogo stima una magnitudo momento empiricamente determinata di Mw 5.4 sebbene altri cataloghi (INGV CPTI, 2004) stimino Mw 5.8. Sulla base di osservazioni geologiche e sismologiche anche di letteratura (citate nel catalogo DISS), la profondità della struttura individuale è stimata fra 0 e 3.5 km.

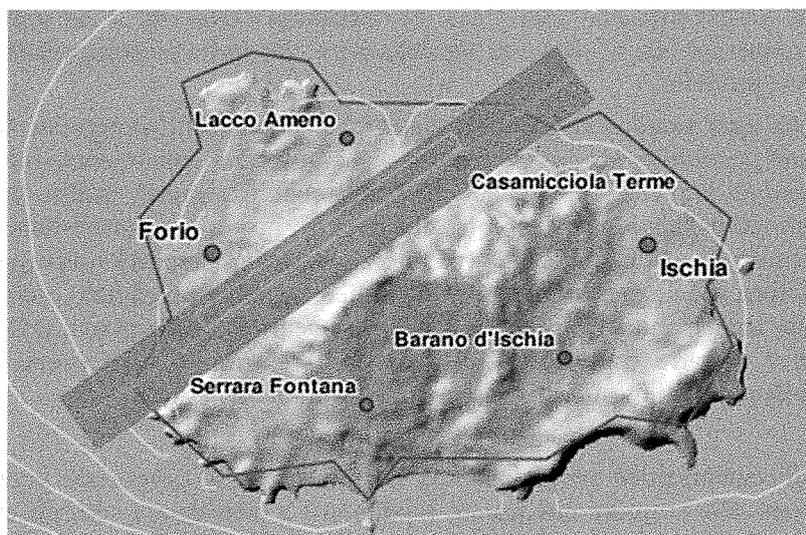


Figura 1 – Visualizzazione in ambiente WebGIS del Catalogo INGV DISS, che mostra con la fascia grigia a direzione SW-NE, che attraversa la porzione nord occidentale dell'isola, la sorgente sismogenetica composta ITCS085, mentre il rettangolo più piccolo al suo interno, bordato di giallo, rappresenta la sorgente sismogenetica individuale ITIS068.

L'evento precedente a quello noto del 1883 è sconosciuto, motivo per cui i tempi di ricorrenza sono incerti. Alla struttura composta si riferisce, stante le incertezze in relazione al contesto regionale e vulcano-tettonico, la sismicità dell'isola di Ischia, per la quale i cataloghi storici (fra cui: CPTI, 2004) riportano terremoti caratterizzati da danneggiamenti anche importanti, fra cui quello di Casamicciola Terme del 2 febbraio 1828 per il quale detti cataloghi stimano Mw 5,6 e quello del 4 marzo 1881 con Mw 5,4 stimata ed epicentro a localizzazione indeterminata entro l'isola, oltre al già citato terremoto di Casamicciola Terme del 28 luglio 1883, al quale detti cataloghi attribuiscono Mw 5,8.

Nel corso della presente istruttoria si è verificato, come noto, l'evento sismico più importante fra quelli osservati con le moderne tecnologie, il terremoto di Casamicciola Terme del 21 agosto 2017 con magnitudo misurata Mw 3,9 (evento parte della sequenza sismica 21-30 agosto 2017), che nonostante la magnitudo relativamente modesta ha fatto registrare alcune vittime e significativi danni, fra cui alcuni crolli totali o parziali di edifici (Di Manna et al., 2017). La sorgente sismogenetica è stata recentemente modellizzata (De Novellis et al., 2018) in una faglia diretta avente direzione circa W-E ed immersione verso S, ad alto angolo, con ipocentro a 800 m di profondità, dunque con geometria diversa da quella delle sorgenti sismogenetiche catalogate nel DISS. Gli autori osservano che la distribuzione W-E degli epicentri della sequenza sismica si distende in linea con il principale sistema di faglie, arrangiato in segmenti paralleli (Fig. 3), lungo un'area le cui dimensioni sono compatibili con la lunghezza della faglia da loro modellizzata (De Novellis et al., 2018).

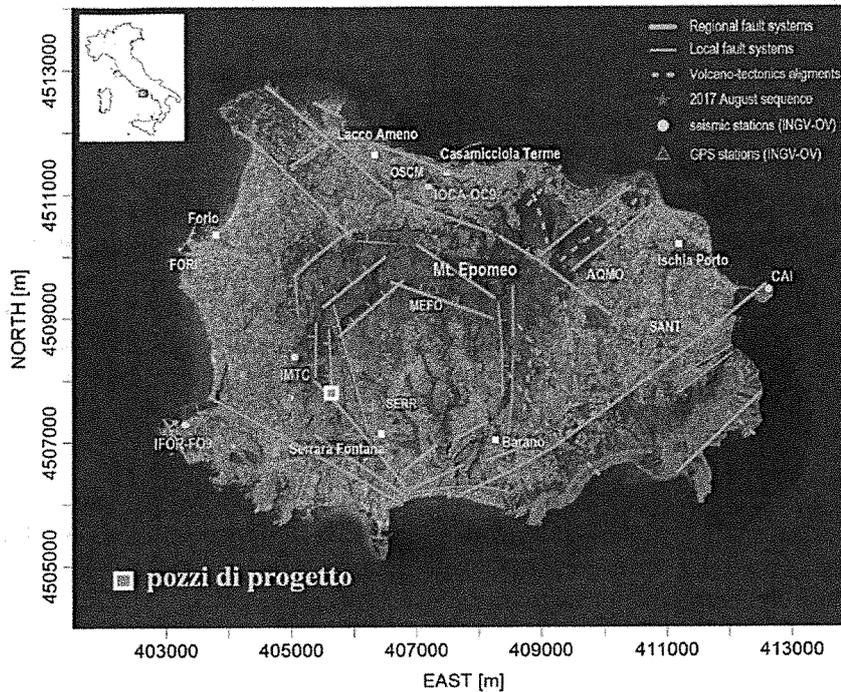


Figura 3 – Modello strutturale semplificato (da De Novellis et al., 2018) in cui le linee azzurre continue indicano le principali faglie note in letteratura, mentre le stelle rosse indicano gli epicentri della sequenza sismica agosto 2017. È qui stata aggiunta la localizzazione del sito dei pozzi in progetto (elaborazione grafica ISPRA).

Il sistema di faglie parallele citato fa parte del sistema più ampio di faglie a disposizione complessivamente poligonale riconosciuto da Acocella e Funicello (1999) e legato cinematicamente alla risorgenza del monte Epomeo, di cui alcuni segmenti sono ubicati in prossimità del sito prescelto per l'ubicazione dell'impianto pozzi di produzione e reiniezione.

I soli dati sismici non sono sufficienti per caratterizzare l'assetto sismo-tettonico dell'isola di Ischia e definire le strutture a cui gli eventi sono associati/associabili. Sarebbe stato quindi opportuno, in questo caso, analizzare la pericolosità sismica anche seguendo un approccio deterministico, analizzando il potenziale sismico delle strutture presenti e presunte, in relazione al contesto vulcano-tettonico dell'isola, come rappresentato nella richiesta di integrazioni e a cui il Proponente non ha adeguatamente risposto.

**CONSIDERATO** che

veniva chiesto al Proponente **di stimare, rispetto ai possibili effetti indiretti di fenomeni sismici stimolati**, le intensità sismiche risentibili nei principali centri abitati dell'isola in relazione alle magnitudo attese e ai relativi ipocentri, considerati i fenomeni di amplificazione locale, al fine di valutare gli effetti della percezione dei terremoti da parte dei presenti e i relativi impatti, anche in considerazione della vocazione turistica dell'isola.

**PRESO ATTO** che

Il Proponente afferma che *“la magnitudo massima attesa di possibili terremoti stimolati dall'attività di coltivazione geotermica dell'impianto in oggetto è stata valutata pari a 2.5, per valori di stress drop di 5 bar (Allegato 5 al Progetto Definitivo)”* e ritiene che detta valutazione sia *“estremamente cautelativa”*. Dopo alcune considerazioni relative al terremoto di Casamicciola del 1883, per il quale l'effetto di amplificazione delle coperture rispetto al substrato rigido è stato stimato in circa 1 grado MCS, in termini d'intensità macrosismica e su uno studio specifico di avvertibilità eseguito sull'evento del 5 aprile del 2008, con ipocentro a profondità di circa 2 km e di magnitudo 2,3, conclude che *“eventuali terremoti, indotti dalla coltivazione in progetto, potrebbero essere avvertiti dalla popolazione solo per valori di magnitudo superiori a 1.5, così come evidenziato dall'attività di sorveglianza dell'Osservatorio Vesuviano, e soltanto se questi accadessero nel primo chilometro di crosta. Inoltre, la distribuzione probabilistica dei terremoti a*

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

*Ischia, almeno dal 1999 a oggi, mostra che eventi di magnitudo superiori a 1.5 sono molto sporadici, mentre quelli con valori prossimi al terremoto massimo indotto, calcolato teoricamente, sono piuttosto rari".*

#### **VALUTATO che**

In base ai dati presentati dal Proponente, l'avvertibilità e i potenziali effetti del terremoto indotto considerato dal progetto ( $M=2,5$ ) sono da ritenere non del tutto trascurabili. Lo stesso Proponente evidenzia che i terremoti sarebbero avvertibili già per una magnitudo di 1,5 se con ipocentro entro 1 km di profondità. Pertanto, si ritiene che gli effetti della percezione dei terremoti da parte della popolazione siano da considerare attentamente e vanno tenuti in considerazione i potenziali impatti sull'economia turistica dell'isola, aspetti che allo stato attuale non sembrano essere stati approfonditi adeguatamente.

#### **CONSIDERATO che**

veniva chiesto al Proponente di **caratterizzare con maggior dettaglio il vulcanismo dell'isola di Ischia**, approfondendo in particolare le conoscenze sul suo stato di attività, analizzando idonei scenari di pericolosità e le possibili interferenze delle opere in progetto e delle attività previste.

#### **PRESO ATTO che**

*Il Proponente rimanda "agli Allegati 1, 3 e 5 del Progetto Definitivo dove le argomentazioni richieste sono state trattate approfonditamente, utilizzando tutte le principali fonti bibliografiche disponibili nella letteratura scientifica. I dati presentati in particolare negli Allegati 1 e 5, del Progetto Definitivo, mostrano che l'isola, almeno da 2000 anni, è interessata da lenta subsidenza, un fenomeno che può essere associato sia a una lenta depressurizzazione del sistema geotermale sia al lento raffreddamento di un reservoir magmatico in continuo degassamento, localizzato a pochi chilometri di profondità. Nelle aree calderiche, come Ischia e i vicini Campi Flegrei, il processo di tumescenza e detumescenza, registrato in epoche antiche e storiche-recenti, è dunque associabile alla dinamica dei sistemi magmatici ubicati ad alcuni chilometri di profondità (...). Secondo i modelli di formazione ed evoluzione delle caldere (...) la detumescenza è correlabile a una bassa dinamica del sistema magmatico e a una bassa probabilità di eventi eruttivi. I dati geofisici recenti di Ischia (sismicità e subsidenza registrata dalle reti di monitoraggio dagli anni novanta) e quelli relativi alla subsidenza negli ultimi 2000 anni evidenziano il continuo trend di subsidenza, associabile a una bassa pericolosità vulcanica".*

#### **CONSIDERATO che**

L'assetto geologico-strutturale dell'isola e la sua storia eruttiva, con particolare riferimento agli episodi storici e recenti (Colata dell'Arso dell'anno 1302, sul versante orientale), unitamente all'intensa attività idrotermale, ai persistenti fenomeni fumarolici e ai bradisismi, indicano che l'isola di Ischia è da considerarsi un'area vulcanica attiva a tutti gli effetti. Una ulteriore conferma è data dall'elevata attività sismica di probabile origine vulcano-tettonica, che testimonia l'elevata energia disponibile nel sistema. Le relazioni genetiche tra l'attività sismica e l'evoluzione del sistema magmatico restano di difficile investigazione. Viene, infatti, escluso che la sismicità sia legata al contesto sismo-tettonico regionale, mentre si considera probabile che l'attività sismica sia riconducibile alla presenza di un importante sistema magmatico localizzato a bassa profondità. Poco chiare sono le relazioni tra le fenomenologie magmatico/vulcaniche e quelle sismiche, ma i legami esistenti tra esse devono far considerare il potenziale accadimento di scenari complessi, in cui siano legati sia i fenomeni sismici che vulcanici ed in cui si possano sovrapporre anche fenomeni gravitativi. Un'intensa attività sismica potrebbe caratterizzare la fase pre-eruttiva ed eruttiva, sovrapponendosi all'attività vulcanica in senso stretto ed eventi franosi potrebbero complicare lo scenario durante e dopo l'evento vulcanico. Inoltre anche fenomeni eruttivi che avvenissero a distanza dall'impianto geotermico (settore orientale di Ischia, o addirittura in altri apparati vulcanici: Vesuvio, Campi Flegrei), potrebbero avere impatto sulle strutture esterne e sulle condotte di trasporto dei fluidi e sulle reti energetiche.

#### **VALUTATO che**

Si ritiene che non sia stato fornito il richiesto approfondimento delle conoscenze sul vulcanismo dell'isola di Ischia, con particolare riferimento al suo stato di attività, all'analisi di idonei scenari di pericolosità e alle possibili interferenze delle opere in progetto e delle attività previste.

## VALUTATO in sintesi che

le risposte fornite dal proponente alla richiesta di integrazioni non sono in grado di rimuovere i dubbi circa gli impatti potenziali prodotti dal progetto sulla componente Suolo e sottosuolo. La mancanza di un modello *geologico-geotermico e sismo-tettonico e di un modello idrogeologico in grado di rappresentare adeguatamente i volumi interessati dalle opere e dalle azioni di progetto non ha permesso di escludere il verificarsi di significativi impatti negativi, associati all'emungimento e alla reiniezione dei fluidi geotermici, derivanti da fenomeni di subsidenza e di sismicità anche tenendo conto della particolare natura dell'isola di Ischia nonché del contesto ambientale, antropico e socio economico che caratterizza l'Isola d'Ischia.*

## AMBIENTE IDRICO

### Stato di fatto della componente

Le fonti di dati utilizzate come riferimento per l'analisi della componente sono rappresentate dalla documentazione allegata al Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Campania ed al PAI dell'AdB Regionale della Campania Centrale, oltreché dalle relazioni geologiche riportate in Allegato 1 e 2 al Progetto Definitivo.

### Ambiente Idrico Superficiale

L'isola di Ischia nella quale è localizzato il progetto dell'impianto pilota e relative opere connesse, ricade nel bacino idrografico denominato "Bacini delle Isole Ischia e Procida". Con riferimento alla Carta idrologica dell'Isola d'Ischia sull'isola è possibile individuare diversi bacini imbriferi che ne rispecchiano la struttura vulcano-tettonica e che dividono il territorio in quattro regioni e due zone costiere indipendenti, rappresentate da:

- la regione occidentale, che comprende i bacini imbriferi di Forio e di Panza;
- la regione settentrionale, occupata da quelli di Lacco Ameno e di Casamicciola;
- la regione orientale, con il bacino imbrifero di Ischia;
- la regione meridionale, comprendente quello di Fontana e l'altro secondario di Succhivo;
- la zona di costa sud-occidentale, ad ovest di Succhivo;
- l'area costiera di SE.

L'impianto ORC e la postazione di produzione/reiniezione SF1 ricadono nella Regione Meridionale dei bacini imbriferi di Fontana e Succhivo. Il territorio dell'Area di Studio è caratterizzato dalla presenza di una rete idrografica scarsamente sviluppata, costituita da corpi idrici minori i cui corsi sono concentrati principalmente nell'area centro-meridionale dell'isola, anche a causa dell'intensa attività di urbanizzazione che caratterizza soprattutto le altre porzioni di territorio.

In merito agli attraversamenti del tracciato del cavidotto rispetto ai suddetti corsi d'acqua minori, si specifica che la linea MT in progetto si svilupperà interamente lungo la viabilità esistente e che in fase di costruzione saranno realizzati idonei manufatti per l'attraversamento dei corsi d'acqua (8n. 8 Fossi).

### Ambiente Idrico Sotterraneo

#### Inquadramento Generale

Dalla consultazione della documentazione allegata al Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania e dalla *Relazione Geologica* (Allegato 1 al Progetto Definitivo), emerge che le aree individuate dalla realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione/reiniezione SF1 interessano il *Corpo Idrico Sotterraneo Significativo* (CISS) denominato *Isola d'Ischia* (cod. Isc45) presente nel sottosuolo dell'intero territorio ischitano.

Dal punto di vista idrogeologico, in generale l'Isola di Ischia è caratterizzata dalla presenza di un complesso acquifero vulcanico con un deflusso radiale che trova in generale recapito a mare.

La presenza di faglie e fratture condiziona fortemente il deflusso idrico sotterraneo in quanto interrompono la continuità idrostratigrafica, condizionandone principalmente la componente orizzontale. Tali discontinuità vulcano-tettoniche, soprattutto quelle più recenti che bordano il Monte Epomeo, rappresentano fasce relativamente più permeabili, che possono costituire elementi verticali di comunicazione tra gli acquiferi profondi verso quelli più superficiali indagati. In particolare nella zona tra Forio e Serrara Fontana, questa forte differenza della circolazione idrica sotterranea è responsabile della notevole variazione delle caratteristiche chimiche e di temperatura delle acque, riscontrata in alcuni casi anche tra pozzi molto vicini tra loro.

#### *Inquadramento dell'Area di Studio*

Nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ORC e della postazione SF1, in linea generale, la permeabilità del tipo per porosità e fessurazione è di grado medio-basso, in relazione alla quantità di materiale a granulometria fine presente.

Nell'area in esame si rileva la presenza di una circolazione idrica sotterranea alimentata principalmente da acque piovane; tale circolazione risulta di difficile schematizzazione a causa dell'irregolarità dei rapporti giaciture e di sovrapposizione delle varie formazioni presenti. Ne consegue una notevole variazione di permeabilità, sia verticale che orizzontale, con formazione di acquiferi sovrapposti, spesso intercomunicanti tra loro.

Come riportato nella Relazione Geologica di cui all'Allegato 2 al Progetto Definitivo, gli studi eseguiti nell'area dell'impianto ORC e della postazione SF1 consentono di escludere la presenza di falde freatiche superficiali (almeno per i primi 15 m dal p.c.).

Per quanto riguarda l'area interessata dal tracciato della linea MT in cavo interrato, in particolare per il settore costiero, si segnala la presenza di una falda idrica a debole profondità il cui livello piezometrico è correlabile, in tutti i periodi dell'anno, al livello medio marino.

## **Impatti**

### **Approvvigionamento Idrico**

#### **PRESO ATTO** che

il proponente, in merito all'**approvvigionamento idrico** evidenzia che dal bilancio sul serbatoio geotermico risulta che la realizzazione dell'impianto non arreca consumi di fluido geotermico, bensì ne consente il recupero di calore per la produzione di energia elettrica.

#### Impianto ORC

Per il funzionamento dell'impianto sperimentale ORC non sono necessari significativi prelievi di acqua industriale e potabile. La necessità di impiego di acqua industriale e potabile sarà infatti da ricondursi alle seguenti attività:

- per il saltuario lavaggio di apparecchiature di impianto;
- per l'accumulo di acqua nel serbatoio del sistema antincendio;
- acqua potabile per servizi igienici.

L'approvvigionamento dell'acqua per tali scopi, dato l'esiguo consumo idrico (pochi litri al giorno) avverrà mediante autobotte.

#### Perforazione pozzi produttivi/reiniettivo

Il proponente stima che la possibile portata di punta attesa sia pari a 70 m<sup>3</sup>/h per un periodo di alcuni giorni, mentre per il resto della perforazione il consumo sarà di pochi m<sup>3</sup> al giorno. Tale consumo di acqua sarà soddisfatto attraverso il prelievo (mediante elettropompa centrifuga da 3 kW) di 25 m<sup>3</sup>/h di acqua dalla cisterna idrica nel periodo invernale, posta a circa 200 m lineari a Sud-Est dalla postazione di perforazione, e l'utilizzo dell'acqua stoccata nella vasca di acqua industriale presente all'interno della postazione di perforazione della capacità di 340 m<sup>3</sup>.

Se i consumi idrici fossero elevati, si potrebbe verificare un'interruzione della perforazione, per ripristinare un'adeguata disponibilità di acqua. La fornitura di acqua per uso sanitario è una tipica fornitura di un cantiere mobile di piccole dimensioni.

## Scarichi idrici

Il progetto prevede un sistema di gestione delle acque meteoriche nelle aree potenzialmente inquinabili: nel periodo di perforazione le acque di pioggia che scorrono sulla soletta impermeabilizzata della postazione saranno convogliate per gravità verso la vasca di raccolta reflui. La vasca raccolta reflui ha un volume di 300 m<sup>3</sup> e risulta in grado di raccogliere le acque di pioggia; queste saranno smaltite insieme ai residui di perforazione da una ditta specializzata per l'invio ad idonei centri di trattamento.

La piazzola è inoltre circondata da una canaletta, di raccolta acque meteoriche, che favorisce il drenaggio delle aree inghiaiate e quindi pulite che verranno inviate alla vasca raccolta acque per il loro riutilizzo. Prima dell'avvio alla vasca, per ulteriore precauzione, queste acque sono deviate verso il pozzetto disoleatore posto in prossimità del "vascone acqua". Il pozzetto disoleatore servirà le altre zone a rischio stillicidio: il deposito gasolio e l'area dei fusti lubrificanti.

Data la breve durata delle attività di perforazione il cantiere non sarà dotato di servizi igienici fissi. Le acque nere provenienti dai servizi fondamentali saranno smaltite da compagnie specializzate, che provvederanno alla loro pulizia ed al prelievo dei liquami. La quantità massima di acque nere prodotta, stimabile in 40 m<sup>3</sup> a pozzo, sarà interamente smaltita con autobotte da ditta specializzata.

## Impianto ORC e tubazioni trasporto fluido geotermico

### *Fase di cantiere*

I consumi idrici durante la fase di costruzione dell'Impianto ORC si limitano a quelli necessari per l'umidificazione delle aree di cantiere, atta a contenere la dispersione delle polveri e per uso civile. I quantitativi di acqua prelevati saranno modesti e limitati nel tempo.

L'approvvigionamento idrico per tali scopi avverrà mediante la tubazione collegata alla cisterna di acqua potabile esistente già usata per i fabbisogni idrici in fase di preparazione della postazione SF1 e nella perforazione. La tubazione sarà poggiata sui terreni; la sua permanenza sarà limitata alla fase di cantiere.

Gli scavi necessari per la posa in opera delle tubazioni di collegamento pozzi - impianto ORC presentano una profondità tale (circa 1,5 m) da poter escludere l'interferenza con eventuali acquiferi superficiali; nell'area d'intervento tali acquiferi risultano a profondità superiori a 15 m dal p.c.

Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

In aggiunta il progetto prevede un sistema di gestione delle acque meteoriche delle aree potenzialmente inquinabili: nelle aree occupate dalle apparecchiature principali dell'impianto ORC sarà predisposta una rete di raccolta di acque meteoriche, che saranno inviate ad un sistema di trattamento che separa le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia. Le acque saranno accumulate in una "vasca di prima pioggia", in cui le acque subiranno un trattamento di decantazione per la separazione dei solidi sospesi. In abbinamento alla vasca di prima pioggia verrà installato un disoleatore. Le acque di seconda pioggia e quelle di prima pioggia in uscita dal disoleatore verranno recapitate mediante canaletta al compluvio naturale.

### *Fase di esercizio*

L'acqua geotermica, che costituisce la vera e propria materia prima dell'impianto, viene approvvigionata dai pozzi produttivi come descritto nei precedenti paragrafi. Dal bilancio sul serbatoio geotermico risulta che la realizzazione dell'impianto non arreca consumi di fluido geotermico, bensì ne consente il recupero di calore per la produzione di energia elettrica. Il funzionamento dell'impianto ORC necessita di modesti prelievi di acqua industriale e potabile impiegati per diverse attività:

- saltuario lavaggio di apparecchiature di impianto;
- accumulo di acqua nel serbatoio del sistema antincendio;
- acqua potabile per servizi igienici.

Si prevede pertanto un consumo di pochi litri/giorno che verrà garantito mediante autobotte e pertanto si può ritenere che l'esercizio dell'impianto pilota non determini interferenze dirette sulla componente in esame.

**PRESO ATTO** che

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

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

#### CONSIDERATO che

in seguito all'analisi della documentazione presentata dal proponente è stata fatta una richiesta di integrazioni con nota CTVA prot. 2096 del 09/06/2016; in particolare sono state richieste integrazioni in riferimento alle risorse idrotermali.

#### CONSIDERATO che

veniva chiesto al Proponente di **approfondire le dinamiche naturali di scambio tra i fluidi geotermici profondi e le acque termali a bassa entalpia superficiali**, nonché gli effetti derivanti dalle necessità di progetto di emungere elevate portate dal serbatoio profondo costituito da rocce vulcaniche caratterizzate da bassa permeabilità, in termini di possibile richiamo della risorsa idrotermale attraverso le superfici di discontinuità presenti nonché, nelle operazioni di reiniezione dei fluidi geotermali esauriti, in termini di possibile contaminazione delle stesse.

#### PRESO ATTO che

Il Proponente riporta nuovamente i risultati delle simulazioni delle variazioni di pressione indotte dall'emungimento/reimmissione dei fluidi e sulla base di questi dati conclude che *"sia la limitata estensione delle perturbazioni dei regimi pressori indotte dall'emungimento, sia le variazioni significative di temperatura del sistema geotermale, concentrate in piccoli volumi intorno ai pozzi, non vanno ad interessare lo spessore più superficiale (di circa 150-200 m), dove trovano recapito le falde acquifere che alimentano molti degli stabilimenti termali dell'Isola"*.

#### CONSIDERATO che

le simulazioni effettuate dal proponente risentono della carenza di un modello geologico-idrogeologico circa la rappresentatività della situazione dell'isola di Ischia, pertanto non è corretto escludere interferenze tra gli acquiferi sulla base delle simulazioni condotte. Le relazioni tra gli acquiferi profondi e quelli meno profondi e/o superficiali andrebbero opportunamente e preventivamente analizzate e i risultati dovrebbero essere acquisiti nel modello idrogeologico su cui vengono eseguite le modellazioni, al fine di poter adeguatamente evidenziare le potenziali interazioni e gli impatti dell'esercizio dell'impianto geotermico sulla risorsa idrotermale. Solo la conoscenza dettagliata dei circuiti idrotermali, delle modalità di circolazione e di interazione tra le falde sovrapposte consentirebbe un esame dei potenziali impatti sulla risorsa idrotermale, sia in termini di variazioni volumetriche che qualitative (temperatura, chimismo, etc), derivanti dall'esercizio dell'impianto geotermico in progetto. Il Proponente quindi non introduce nuovi dati e/o analisi rispetto a quanto presentato nel Progetto Definitivo, ma s'impegna ad eseguire misure del livello piezometrico dell'acquifero costiero per verificare eventuali variazioni associabili all'esercizio dell'impianto, rimandando dunque ad una fase successiva all'eventuale autorizzazione del progetto ed in sede di esercizio del medesimo la verifica sul possibile richiamo della risorsa idrotermale attraverso le superfici di discontinuità presenti, nonché sulla loro potenziale contaminazione.

#### VALUTATO che

Non sono state adeguatamente approfondite le conoscenze sulle dinamiche naturali di scambio tra i fluidi geotermici profondi e le acque termali a bassa entalpia superficiali e sui possibili effetti derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, in termini di possibile richiamo della risorsa idrotermale attraverso le superfici di discontinuità presenti nonché, di possibile contaminazione delle stesse, che allo stato continuano ad essere basate su un modello geologico non sufficientemente rappresentativo della situazione reale. Pertanto non si possono escludere effetti negativi sulla componente "Ambiente idrico;

## VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA – ECOSISTEMI

### Stato di fatto della componente

#### PRESO ATTO che

Lo stato attuale delle componenti naturalistiche è stato esaminato considerando un'Area di Studio di 2 km centrata sull'Impianto Pilota "Serrara Fontana" in progetto e di 500 m per lato rispetto al tracciato della linea MT in progetto.

Per la caratterizzazione della componente si è fatto riferimento alle informazioni riportate nel PUT (Piano Urbanistico Territoriale) dell'Isola di Ischia e nella carta dell'uso del suolo del progetto Corine Land Cover (aggiornamento: anno 2012). Inoltre le caratteristiche ambientali naturali ed il contesto bio-geografico non mostrano particolari elementi di valore: le pratiche agricole e gli insediamenti diffusi hanno infatti influenzato l'assetto floro-faunistico dell'Area di Studio.

#### Vegetazione e Flora

L'Area di Studio si inserisce nell'ambito delle zone situate alle falde dei rilievi e sui promontori retro costieri dell'Isola di Ischia, caratterizzate dalla presenza del vigneto, anche residuale o abbandonato, dell'agrumeto e con processi di colonizzazione spontanea da parte dell'arbusteto.

Nell'area di studio inoltre, grazie alle condizioni microclimatiche particolarmente favorevoli dell'isola, sono presenti formazioni boschive caratteristiche che si ritrovano prevalentemente in corrispondenza di alcune aree localizzate sulle pendici del Monte Epomeo.

Nelle aree boschive dominano formazioni sempreverdi e sclerofille, riconducibili alle specie arboree ed arbustive termofile comuni nel Mediterraneo, delle quali il Leccio (*Quercus ilex*) rappresenta l'elemento più evoluto.

All'interno dell'Area di Studio si ritrovano gli arbusti tipici della macchia mediterranea come il Mirto (*Myrtus communis*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*) e il Lauro (*Laurus nobilis/c.*). Ciò che ne risulta è una macchia morfologicamente piuttosto varia, anche in virtù del carattere sconnesso e accidentato delle rocce trachitiche fra le quali nasce, nel cui ambito non risulta individuabile la dominanza di una particolare specie sulle altre; per tale ragione risulta opportuno parlare di macchia mista.

La zona collinare occidentale dell'isola (area interessata dalle opere in progetto) interna all'Area di Studio è caratterizzata, a quote variabili tra i 150 m e i 700 m, da ambienti più umidi e freschi rispetto a quelli presenti nel resto dell'Isola in cui si affermano, con copertura discontinua, boschi di latifoglie decidue in cui prevale il Castagno (*Castanea sativa*), cui si accompagnano elementi arborei autoctoni e introdotti. Tra i primi vanno ricordati il nocciolo (*Corylus pubescens*), oltre a diverse specie di Querce come Rovere (*Quercus robur*) e soprattutto di Roverella (*Quercus pubescens*). Tra gli elementi introdotti si segnala la nordamericana Robinia (*Robinia pseudacacia*).

Anche la presenza di pinete (Pino domestico - *Pinus pinea*) di varia entità e distribuzione rappresenta una parte importante del patrimonio boschivo dell'Isola di Ischia; nell'Area di Studio queste risultano presenti principalmente lungo alcuni tratti di strade secondarie ubicate sul versante Sud-Est del Monte Epomeo.

Tra le erbacee presenti nell'Area di Studio, oltre alle infestanti, sono presenti specie che comunemente venivano coltivate ma che, ormai sfuggite alla coltura, hanno trovato in questo substrato le condizioni migliori per riprodursi spontaneamente; è il caso di alcuni elementi di vegetazione esotica che, frammisti alla vegetazione autoctona, si rinvenivano qui naturalizzati come l'agave (*Agave americana* L.), il fico d'India (*Opuntia ficus-barbarica*), e non di rado anche i succosi Mesembriantemi (*Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. *Bolus* e *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.).

L'Area di Studio risulta infine contraddistinta dalla permanenza di colture agricole, sostanzialmente caratterizzate da vigneti, a cui sono associati raramente agrumeti ed orti.

Il paesaggio agricolo attuale può essere ricondotto all'esistenza di molte aziende vitivinicole ed a pratiche agricole amatoriali. Si tratta quindi di un'agricoltura destinata in parte all'autoconsumo, il cui espletamento è direttamente collegato alla presenza di una casa ed avviene su proprietà fondiari minimali.

Data l'acclività dei terreni dell'Area di Studio, il paesaggio agricolo ivi riconoscibile è strutturato prevalentemente in campi terrazzati e circondati da siepi di macchia mediterranea, talvolta punteggiata da vegetazione arborea.

### *Fauna*

La tipologia di fauna presente nell'area di studio è dominata da specie abbastanza tolleranti, se non adattate, ai disturbi arrecati dalle pratiche agricole e dalle attività umane e solo in minima parte da specie forestali.

Generalmente, si tratta di specie ad ecologia plastica, quindi ben diffuse ed adattabili, tutt'altro che in pericolo, quali, nel caso degli uccelli, il Cardellino (*Carduelis carduelis*), il Fringuello (*Fringilla coelebs*), il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e quello reale (*Larus michahellis*), il Passero (*Passer domesticus*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), la Rondine (*Hirundo rustica*), il Cuculo (*Cuculus canorus*), la Quaglia (*Coturnix coturnix*) e la Tortora (*Streptopelia turtur*), molto comuni nell'ambiente agrario.

Per quanto concerne l'avifauna migratoria, e non, sono da segnalare il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), la Gazza (*Pica pica*), la Cornacchia grigia (*Corvus Cornix*), la Cornacchia nera (*Corvus corone cornix*), il Corvo imperiale (*Corvus corax*), il Cuculo (*Cuculus canorus*), il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la Peppola (*Fringilla montifringilla*), il Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*), il Fagiano (*Phasianus colchicus*), il Rigogolo (*Oriolus oriolus*), l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la Sterpazzola (*Sylvia communis*), l'Assiolo (*Otus scops*), la Civetta (*Athene noctua*), lo Storno (*Sturnus Vulgaris*), la Monachella (*Oenanthe hispanica*), il Codirossone (*Phoenicurus ochuros*), il Passero solitario (*Monticola solitarius*) e l'Upupa (*Upupa epops*).

Tra i rettili è possibile trovare la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e la biscia (*Natrix natrix*), mentre tra i mammiferi è da segnalare il coniglio selvatico che si ritrova praticamente su tutta l'isola, in particolare sui rilievi montuosi e nelle aree boscate.

Nelle piccole radure e negli ambienti umidi si riproducono le rane verdi, il rospo comune (*Bufo bufo*) e smeraldino (*Bufo viridis laurenti*), il tritone crestato (*Triturus crestatus*), la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e, tra gli alberi, la raganella (*Hyla arborea*).

Non si rileva la presenza di ittiofauna di acqua dolce dato che nell'Area di Studio non sono presenti corpi idrici significativi e con caratteristiche tali da ospitare particolari specie.

### *Ecosistemi*

Il territorio compreso nell'Area di Studio denota un discreto utilizzo agricolo che determina in buona misura la semplificazione del contesto ambientale ed ecosistemico dell'area.

La presenza dell'uomo nell'area collinare e costiera e l'attività agricola hanno portato, infatti, nel corso degli anni, alla sostituzione delle specie arboree con quelle agrarie (vite, agrumi, ortaggi) nelle aree più pianeggianti mentre nei punti più acclivi, ma freschi, del leccio e della roverella con la coltivazione del castagno governato a ceduo per usi agricoli.

Nel complesso, l'elevato grado di antropizzazione e la limitata presenza di vegetazione naturale nell'Area di Studio considerata, si traducono in un modesto livello di naturalità e di valenza ecosistemica.

### **Impatti**

#### **Perforazione pozzi produttivi/reiniettivo**

I potenziali impatti sulla componente, nella fase di perforazione dei pozzi, sono riconducibili principalmente ai seguenti aspetti:

- danneggiamento e/o perdita diretta di specie vegetazionali dovuta alle azioni di preparazione delle piazzole dei pozzi e delle strade di accesso;
- alterazione di habitat con conseguente disturbo delle specie faunistiche che vi abitano o che utilizzano tali ambienti;
- cambiamento di destinazione d'uso del suolo con conseguente allontanamento delle specie faunistiche presenti.

La viabilità di accesso alla postazione di sonda SF1 nella quale verranno realizzati i 2 pozzi produttivi SF\_P1 ed SF\_P2 ed il pozzo reiniettivo SF\_R1 risulta già esistente (Via Falanga) e verrà adeguata in alcuni tratti per favorire il passaggio dei mezzi. Tali attività di modesta entità non comporteranno l'asportazione e/o il danneggiamento di specie di particolare interesse conservazionistico. A bordo strada di Via Falanga sono infatti presenti lembi di vegetazione erbacea ed arbustiva, priva di qualsiasi interesse naturalistico.

La tubazione di presa dell'acqua avrà unicamente uno sviluppo sul bordo strada di Via Falanga e quindi per la sua messa in posa non verranno interessate specie di particolare interesse conservazionistico.

Il sito individuato per la realizzazione della postazione SF1 occuperà un terreno attualmente inutilizzato ed incolto, occupato da vegetazione erbacea infestante e caratterizzato dall'assenza di elementi sensibili a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi. Pertanto la localizzazione della postazione di produzione e di reiniezione è tale da non coinvolgere aree caratterizzate da vegetazione di particolare interesse.

L'occupazione di suolo durante la fase di perforazione potrà comportare uno spostamento della fauna ivi residente: si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove essa potrà esplicare le sue normali funzioni biologiche, senza che questo ne causi disagio o alterazioni, in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità.

Durante la perforazione dei pozzi, le emissioni sonore risultano inferiori a 50 dB(A) già a 140 m di distanza e pertanto, in considerazione della semplicità del contesto faunistico presente, tali da non alterare il normale comportamento delle specie. Per dettagli circa i livelli sonori indotti da tali attività si rimanda all'Allegato A al presente SIA.

Per quanto sopra detto si ritiene che durante la fase di perforazione dei pozzi le interferenze con la componente siano non significative. In aggiunta si specifica che le attività di perforazione sono temporanee, di durata limitata, al massimo 35 giorni per ciascun pozzo.

## **Impianto ORC e tubazioni trasporto fluido geotermico**

### *Fase di cantiere*

In generale, gli impatti indotti sulle componenti animali e vegetali riguardano sia la fase di allestimento dei cantieri che la fase di esecuzione dei lavori. Nella fase di allestimento dei cantieri, il principale impatto è rappresentato dall'occupazione del suolo, con conseguente sottrazione di habitat. Nella fase di esecuzione dei lavori gli impatti indotti sono riconducibili essenzialmente alle emissioni (rumore, polveri, ecc.) delle macchine operatrici e delle maestranze.

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC, ubicato in prossimità della postazione di sonda SF1, ad una distanza di circa 20 m in direzione Nord Nord-Est, è caratterizzato da un terreno attualmente inutilizzato ed incolto nel quale si rileva una presenza irregolare di vegetazione erbacea ed arbustiva; tale terreno risulta inserito in un'area dove sono assenti elementi particolarmente sensibili dal punto di vista della vegetazione, della fauna e degli ecosistemi. Pertanto la localizzazione dell'impianto ORC è tale da non coinvolgere aree caratterizzate da vegetazione di particolare interesse.

Le emissioni sonore risultano inferiori a 50 dB(A) già a 110 m di distanza e, pertanto, in considerazione della semplicità del contesto faunistico presente, tali da non alterare il normale comportamento delle specie. Anche per quanto riguarda le emissioni polverulente le valutazioni evidenziano la loro non significatività. L'impatto diretto sulla componente in esame indotto dalla realizzazione dell'impianto ORC in progetto risulta dunque trascurabile.

La tubazione di trasporto del fluido geotermico che collega la postazione di perforazione SF1 all'impianto ORC si sviluppa, una volta uscita dall'area della postazione di perforazione, in direzione Nord attraversando Via Falanga per circa 20 m fino all'area di Centrale all'interno di un cunicolo interrato in cemento armato.

Considerata la brevità del tratto della tubazione di trasporto del fluido geotermico, pari a 20 m, ed alla sua ubicazione lungo la Via Falanga, si ritiene che l'impatto conseguente alla realizzazione di tale tubazione sia trascurabile.

### *Fase di esercizio*

La configurazione dell'Impianto ORC, che prevede un interessamento circoscritto delle aree direttamente coinvolte dalle opere in progetto, consente di mantenere inalterata la struttura del paesaggio agrario circostante e di rendere nulla la potenziale interferenza con i luoghi non direttamente interessati dallo stesso.

Le scelte progettuali adottate per le opere di mitigazione inerenti la postazione di perforazione SF1 e l'impianto ORC prevedono l'inserimento di elementi floristici, che avverrà secondo una ripetitività casuale tale da far percepire la fascia vegetale quale consociazione naturale, che comprende sia essenze arboree che

arbustive. Anche la manutenzione sarà eseguita evitando tagli regolari e forme definite, privilegiando uno sviluppo naturale delle essenze.

Saranno piantumate essenze comprese tra quelle la cui presenza è stata identificata nell'area di studio, tipici della macchia mediterranea come il Mirto (*Myrtus communis L.*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo L.*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus L.*) il Lauro (*Laurus nobilis/c.*). Lo strato più basso potrà essere formato da agave (*Agave americana L.*), fico d'India (*Opuntia ficus-barbarica*), e Mesembriantemi (*Carpobrotus acinaciformis L.*, *L. Bolus* e *Carpobrotus edulis L.*).

Le opere di mitigazione saranno realizzate al fine di ottenere la maggior spontaneità e conservazione del paesaggio circostante: la "cortina vegetale" che si verrà a creare, grazie alle scelte sopra indicate (tipi di essenze e loro posizionamento reciproco) sarà percepita alla stregua delle siepi già presenti ai margini degli appezzamenti esistenti. L'altezza a regime della siepe sarà variabile a seconda della specie e sarà al massimo di 5 m, privilegiando la componente arbustiva rispetto a quella arborea.

Dal punto di vista faunistico, si rileva che la presenza dell'impianto pilota potrà comportare uno spostamento della fauna ivi residente: come già indicato per la fase di perforazione dei pozzi si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove essa potrà esplicare le sue normali funzioni biologiche, senza che questo ne causi disagio o alterazioni, in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità.

Durante l'esercizio dell'impianto ORC, le emissioni sonore risultano inferiori a 50 dB(A) già a poche decine di metri di distanza e pertanto, in considerazione della semplicità del contesto faunistico presente, tali da non alterare il normale comportamento delle specie. Per dettagli circa i livelli sonori indotti dall'esercizio dell'impianto ORC si rimanda all'Allegato A al presente SIA.

### **Elettrodotto MT in cavo interrato**

#### *Fase di cantiere*

Considerando che il cavidotto sarà posato esclusivamente lungo la viabilità esistente, l'esecuzione dei lavori per la sua realizzazione non comporta impatti significativi sulle componenti vegetazione, flora fauna ed ecosistemi.

Le azioni di cantierizzazione per la costruzione del cavidotto ed in particolare gli effetti da esse indotti quali ad esempio il sollevamento di polveri e le emissioni sonore potranno comportare la redistribuzione dei territori della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può ipotizzare infatti un arretramento ed una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. L'avvicinamento di veicoli di cantiere ad habitat frequentati dalla fauna (in particolare lungo le strade poderali), potrà causare una certa semplificazione delle comunità animali locali, tendente a favorire le specie ubiquitarie ed opportuniste a danno di quelle più esigenti.

Come per la vegetazione tale impatto risulta poco significativo in quanto il disturbo arrecato alle specie faunistiche, oltre ad essere di durata limitata, è paragonabile a quello normalmente provocato dai macchinari utilizzati per la lavorazione dei campi.

#### *Fase di esercizio*

In considerazione della tipologia di opera, costituita da un cavo interrato, del fatto che il cavo verrà posato interamente lungo la viabilità esistente, e che la cabina di consegna Enel è esistente ed è localizzata in una zona già antropizzata, si escludono impatti sulla componente durante l'esercizio dell'elettrodotto.

### **VALUTATO che**

l'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile;

### **SITI NATURA 2000**

### **PRESO ATTO che**

Al fine di valutare le potenziali incidenze indotte dalla realizzazione delle opere in progetto sulle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, è stata presa come riferimento un'area di studio di ampiezza pari a 10 km (5 km di raggio a partire dalle opere in progetto). La caratterizzazione delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 comprese in tale Area di studio e la valutazione delle incidenze indotte dalla realizzazione e

dall'esercizio delle opere in progetto sulle aree SIC/ZPS è stata effettuata nello Screening di Incidenza Ambientale riportato in Allegato D del SIA.

In particolare è stata definita l'area di studio come quella porzione di territorio compresa entro 5 km dall'Impianto Pilota Geotermico e all'interno di essa sono state identificate le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e valutate le potenziali incidenze. Per completezza nel presente Studio sono state descritte anche le aree protette (nel caso specifico EUAP0917) presenti all'interno dell'area di studio. Le aree protette presenti all'interno dell'area di studio sono riportate nella tabella e nella figura seguenti:

| Aree Protette        | Nome Sito   | Codice Identificativo | Distanza dal Sito di Intervento | Direzione           |
|----------------------|---|-----------------------|---------------------------------|---------------------|
| SIC                  | Corpo centrale dell'Isola di Ischia               | IT8030005             | 0,7 km                          | Nord-Est            |
| SIC                  | Pinete dell'Isola di Ischia                       | IT8030022             | 4,0 km                          | Est                 |
| SIC                  | Stazione di <i>Cyperus polystachyus</i> di Ischia | IT8030034             | 4,2 km                          | Est                 |
| SIC                  | Rupi costiere dell'Isola di Ischia                | IT8030026             | 1,7 km                          | Sud-Est e Sud-Ovest |
| SIC/ZPS              | Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara        | IT8030010             | 1,7 km                          | tutte le direzioni  |
| Area Marina Protetta | Regno di Nettuno                                  | EUAP0917              | 1,8 km                          | tutte le direzioni  |

### PRESO ATTO che

Tutti gli interventi in progetto risultano esterni alle aree protette. In particolare l'area SIC/ZPS più prossima al sito individuato per la realizzazione dell'impianto ORC e alla postazione di perforazione SF1 in progetto si trova ad una distanza minima di 700 m ed è rappresentata dalla SIC "Corpo centrale dell'Isola di Ischia".

La linea elettrica in progetto si svilupperà principalmente sulla viabilità esistente (Strada Statale n.270 Forio-Lacco) ad una distanza minima di 250 m dalle aree protette ad eccezione che nel tratto terminale di arrivo alla Cabina di Forio dove la linea elettrica si avvicina (pur rimanendo sempre esterna) alla SIC-ZPS IT8030010 "Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara".

Le potenziali incidenze indotte dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto pilota geotermico sono esclusivamente di tipo indiretto (variazioni di qualità dell'aria, rumore). Alcuni effetti indiretti sono da considerarsi di fatto nulli in quanto:

- il progetto non ha emissioni in atmosfera in fase di esercizio, quale requisito di legge per la definizione di impianto pilota ex D. Lgs. 22/2010 e s.m.i. e pertanto non può avere nessun impatto sulle aree protette;
- il progetto non prevede alcuna immissione nel reticolo idrico superficiale o in ambiente marino e pertanto non può avere alcuna influenza, anche indiretta, con le aree protette considerate;
- grazie agli accorgimenti progettuali che verranno adottati il rischio di contaminazione della falda idrica sotterranea è eliminato.

La linea elettrica in progetto interessa principalmente la viabilità esistente mantenendosi sempre esterna ai siti appartenenti alla Rete Natura 2000. Conseguentemente le potenziali incidenze indotte durante la realizzazione e l'esercizio della linea elettrica in cavo interrato saranno esclusivamente di tipo indiretto e riconducibili essenzialmente alle emissioni polverulente e foniche durante la fase di cantiere.

### PRESO ATTO che

Al fine di valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del progetto e le caratteristiche dei siti, sono stati usati come indicatori chiave:

- a. la perdita di aree di habitat (%);
- b. la perdita di specie di interesse conservazionistico (riduzione nella densità della specie);
- c. la perturbazione alle specie della flora e della fauna (a termine o permanente, distanza dai siti);
- d. i cambiamenti negli elementi principali dei siti (ad es. qualità dell'aria);
- e. l'interferenze con le connessioni ecologiche.

Perdita di habitat

Gli interventi in progetto rimarranno sempre esterni alle aree natura 2000 e, quindi, non si prevedono sottrazioni di superficie con habitat di interesse comunitario. La perdita di superficie di habitat è da considerarsi nulla.

#### *Perdita di specie di interesse conservazionistico*

La realizzazione delle opere in progetto, sempre esterne alle aree protette, non comporta l'interessamento di specie vegetali di interesse conservazionistico. Per quanto riguarda la potenziale presenza di specie faunistiche di interesse conservazionistico, le aree interessate dall'Impianto Pilota e dal cavidotto interrato risultano esterne ai siti Natura 2000 e potranno al massimo avere, occasionalmente o in casi fortuiti, funzione trofica per alcune specie animali. Inoltre data l'area esigua occupata, la transitorietà delle attività e gli ampi spazi disponibili per le specie animali, si escludono azioni che possano determinare la perdita definitiva di specie animali o vegetali di interesse conservazionistico. Gli effetti delle emissioni degli inquinanti atmosferici (polveri, gas di scarico dei mezzi di cantiere ed H<sub>2</sub>S durante le perforazioni) e delle emissioni acustiche connesse alle lavorazioni ed all'esercizio dell'impianto sono di entità e di durata tale da non indurre un allontanamento permanente della fauna.

#### *Perturbazione alle specie della flora e della fauna*

Per la valutazione della perturbazione alle specie della flora e della fauna sono stati considerati la durata ed il periodo temporale. Gli interventi in progetto, esterni alle aree protette, non determineranno perturbazioni a carico di habitat o specie tutelate durante le attività di cantiere. Durante la fase di realizzazione delle opere in progetto, gli effetti delle emissioni degli inquinanti atmosferici (polveri, gas di scarico dei mezzi di cantiere ed H<sub>2</sub>S durante le perforazioni) e delle emissioni sonore connesse alle lavorazioni possono prevedere, limitatamente ai momenti in cui hanno luogo i lavori, il temporaneo allontanamento della fauna selvatica, eventualmente presente nelle adiacenze dei tratti interessati.

Considerata la localizzazione degli interventi congiuntamente alla durata dello svolgimento dei lavori, si può ritenere ragionevolmente trascurabile il disturbo provocato dai rumori e dalla presenza antropica alle specie faunistiche potenzialmente presenti nelle adiacenze delle aree di lavoro.

Si specifica che anche durante la fase di esercizio dell'impianto ORC gli effetti delle emissioni sonore risultano di entità tale da non comportare alcuna perturbazione significativa alle specie della flora e della fauna presenti all'interno delle aree Natura 2000..

#### *Cambiamenti negli elementi principali del sito*

L'impianto e le relative opere connesse sono in aree esterne alle SIC/ZPS. Durante i lavori per la realizzazione delle opere in progetto saranno prodotte quantità di emissioni atmosferiche e sonore limitate ed in aree circoscritte in prossimità delle opere e per il solo periodo della realizzazione degli interventi. Durante l'esercizio dell'impianto ORC saranno prodotte unicamente emissioni sonore di entità trascurabile e tali da esaurirsi entro pochi metri di distanza dal sito. Per quanto sopra detto ed in considerazione della distanza tra i siti di intervento e le aree Natura 2000, non sono previsti cambiamenti sostanziali negli elementi principali delle aree protette considerate.

#### *Interferenze con le connessioni ecologiche del sito*

La realizzazione dell'Impianto Pilota Geotermico e del cavidotto interrato non induce interferenze in grado di compromettere la funzionalità dei corridoi ecologici esistenti. Inoltre le attività di cantiere hanno carattere temporaneo e l'entità delle opere sono tali da non apparire in grado di creare in modo permanente delle barriere importanti allo spostamento della fauna selvatica che compie periodici erratismi alla ricerca di cibo o per finalità riproduttive. In considerazione del fatto che tutti gli interventi in progetto sono ubicati esternamente a SIC/ZPS ed in aree prive di qualsiasi tipologia di habitat di particolare interesse, non determinano frammentazioni che potrebbero interferire con la contiguità fra le unità ambientali presenti nelle aree protette considerate.

**PRESO ATTO che**

Le opere in progetto occupano una posizione geografica esterna rispetto ai confini delle aree protette e nel contempo non interferiscono con esse; in Tabella è riportato lo schema riassuntivo della valutazione della significatività degli indicatori chiave utilizzati.

*Valutazione della Significatività degli Effetti*

| Tipo di incidenza                                   | Valutazione |
|---|-------------|
| Perdita di aree di habitat                          | NULLA       |
| Perdita di specie di interesse conservazionistico   | NULLA       |
| Perturbazione alle specie della flora e della fauna | NULLA       |
| Cambiamenti negli elementi principali del sito      | NULLA       |
| Interferenze con le connessioni ecologiche          | NULLA       |

Considerando la natura e l'entità delle attività si può affermare con ragionevolezza che la realizzazione dell'Impianto Pilota Geotermico e del relativo elettrodotto non modifica lo stato della qualità dell'aria e del clima acustico presente all'interno delle Aree Natura 2000 e non determina incidenze significative sui Siti Natura 2000 considerati.

Al termine della Fase di Screening si è rilevato che gli interventi in progetto per la realizzazione dell'Impianto Pilota Geotermico "Serrara Fontana" non produrranno alcun effetto negativo sugli habitat e sulle specie di flora e fauna presenti nelle aree protette considerate ed in particolare sul SIC IT8030005 "Corpo Centrale dell'Isola di Ischia" e sul SIC/ZPS IT8030010 "Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara", che rappresentano quelle più prossime rispettivamente all'Impianto Pilota ed al cavo interrato; pertanto non si è proceduto con il successivo livello di Valutazione Appropriata.

**VALUTATO che**

il proponente non ha considerato i possibili effetti della sismicità stimolata dall'esercizio dell'impianto, anche con riferimento alla frequenza, nelle aree Natura 2000 dell'isola d'Ischia, connotate da un diffuso ed elevato rischio frane;

la sismicità stimolata dall'esercizio dell'impianto costituisce una aggravante del rischio frane presente prevalentemente nelle aree Natura 2000 e che gli eventi franosi che possono derivare dalla suddetta sismicità possono determinare incidenze significative sui valori tutelati nei siti in termini di perdita di habitat e specie, perturbazione di specie animali e vegetali, cambiamenti negli elementi principali dei siti, all'attualità non quantificabili;

l'impatto diretto sulla componente è da ritenersi trascurabile, fermo restando la possibilità di effetti negativi significativi connessi alla sismicità stimolata e all'elevato rischio frane connotante le aree Natura 2000 terrestri dell'isola d'Ischia;

**RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**

**PRESO ATTO che**

Nella fase di perforazione dei pozzi, in quella di costruzione dell'impianto ORC ed in quella di cantiere relativa alla linea MT di collegamento alla rete di Enel Distribuzione non sono presenti apparecchiature fonte di radiazioni significative.

L'impianto ORC, durante il suo esercizio, è fonte di sole radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti a frequenza industriale (50 Hz). Nello specifico sono fonte di campi elettromagnetici:

- il trasformatore principale e dei servizi ausiliari entrambi interni all'area della Centrale;
- il trasformatore della turbina di recupero nella postazione SF1;

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Vertical handwritten notes and marks on the right margin*

- il cavidotto MT che trasporta l'energia prodotta dalla turbina di recupero, nell'area di reiniezione, all'impianto ORC;
- i cavi MT interni alla Centrale (di collegamento tra generatore principale e sala quadri);
- l'elettrodotto a 30 kV, di connessione alla rete di Enel Distribuzione (cabina di consegna Enel di Forio).

I trasformatori genereranno una DPA inferiore a 5 m: tali fasce di rispetto ricadono quindi completamente all'interno del recinto dell'impianto e/o delle postazioni.

I cavi MT interni all'impianto genereranno una fascia di rispetto inferiore a 5 m a cavallo dell'asse del cavo: anche in questo caso la DPA è quindi interamente ricompresa all'interno del recinto dell'impianto e/o delle postazioni.

Per quanto riguarda l'elettrodotto a 30 kV di collegamento alla rete di Enel Distribuzione sono stati calcolati i valori di campo elettrico e magnetico che attengono al cavo interrato; sono stati valutati sia il campo elettrico, sia il campo magnetico, sia le Distanze di Prima Approssimazione (DPA).

Trattandosi di cavo interrato schermato, il campo elettrico esterno allo schermo è nullo; il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è pertanto sempre garantito.

Per quanto riguarda il campo magnetico, dalle elaborazioni svolte risulta una fascia di rispetto pari a 4 m centrata sull'asse della linea e, dunque, di ampiezza analoga alla fascia di asservimento della linea stessa. Considerando il caso peggiore, con le correnti massime, il valore di 3  $\mu$ T è raggiunto a circa 1.4 m dall'asse del cavidotto; mentre considerando le correnti effettive si ottiene un valore di induzione magnetica sensibilmente inferiore al caso precedente; pertanto l'obiettivo di qualità 3  $\mu$ T è rispettato ovunque.

#### **VALUTATO che**

le attività di progetto non producono impatti significativi sulla componente in esame.

#### **SALUTE PUBBLICA**

##### **PRESO ATTO che**

Il proponente ha esaminato la situazione sanitaria dei territori comunali di Serrara Fontana e Forio, interessati dal progetto e relative opere connesse, prendendo in considerazione alcune patologie tra quelle che possono essere ricondotte a situazioni di inquinamento ambientale. Il periodo temporale considerato per l'analisi è il triennio 2000-2002 che risulta essere il più recente disponibile.

I tassi standardizzati di mortalità totale per tutte le cause nel triennio 2000-2002 registrati nell'ASL di Napoli 2 Nord risultano sostanzialmente confrontabili con i corrispettivi tassi regionali e nazionali. In particolare, il confronto con i tassi di mortalità regionali e nazionali mostra, per il sesso maschile, valori lievemente superiori di mortalità, legata principalmente a tumori maligni dell'apparato respiratorio e di organi intratoracici, malattie dell'apparato respiratorio, di altre malattie del sistema circolatorio, delle malattie dell'apparato digerente e respiratorio. Per il sesso femminile, il confronto con i tassi di mortalità regionali e nazionali, mostra valori lievemente superiori di mortalità per tumori maligni dell'apparato digerente e peritoneo, ed altri tumori, per altre malattie del sistema circolatorio, per malattie all'apparato digerente e per malattie del sistema genito-urinario.

#### **STIMA DEGLI IMPATTI**

##### **Perforazione pozzi produttivi/reiniettivo**

Data la temporaneità dei lavori e la non significatività degli impatti sulle componenti atmosfera, ambiente idrico e rumore si può ritenere che la fase di realizzazione dei pozzi non generi alcun impatto significativo sulla componente salute pubblica.

### **Impianto ORC e tubazioni trasporto fluido geotermico**

#### *Fase di cantiere*

Analogamente a quanto detto per la fase di perforazione dei pozzi, data la temporaneità dei lavori e la non significatività degli impatti sulle componenti atmosfera, ambiente idrico e rumore si può ritenere che la fase di realizzazione dell'impianto ORC non generi alcun impatto significativo sulla componente salute pubblica.

#### *Fase di esercizio*

Dato che:

- l'impianto ORC durante la fase di esercizio non produce emissioni in atmosfera;
- le emissioni sonore dell'impianto ORC, sia nel periodo diurno che in quello notturno, non alterano significativamente il clima acustico della zona ed in particolare quello relativo ai ricettori ubicati in vicinanza dell'area prevista per il suo insediamento;
- le emissioni elettromagnetiche delle apparecchiature dell'ORC non interessano luoghi con permanenza prolungata;

si può affermare che gli impatti dell'impianto ORC sulla componente salute pubblica siano non significativi.

### **Elettrodotto MT in cavo interrato**

#### *Fase di cantiere*

In fase di cantiere non sono attesi impatti sulla componente. L'unica interazione con la componente è riconducibile alla produzione di polveri durante le attività di scavo. Tuttavia, dati la tipologia di attività previste (paragonabili, dal punto di vista delle emissioni polverulente, a quelle derivanti dalle lavorazioni agricole e dalle attività per la realizzazione dei sottoservizi come acquedotti, tubazioni gas metano, etc.) ed i modesti quantitativi di terre movimentate per giorno lavorativo, le emissioni polverulente generate da tale attività sono ritenute non significative.

#### *Fase di esercizio*

Le interazioni del cavo ddotto con la componente Salute Pubblica sono riconducibili ai campi elettromagnetici generati. Nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto interrato. In merito all'induzione magnetica, il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore sia sempre inferiore a  $3 \mu\text{T}$  in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

L'ampiezza della fascia di rispetto per il cavo MT interrato è pari a 4 m a cavallo dell'asse del cavo ddotto, e dunque di ampiezza analoga alla fascia di asservimento della linea.

Dalle considerazioni di cui sopra è possibile concludere che l'esercizio della linea elettrica interrata MT determinerà impatti non significativi sulla componente salute pubblica.

### **VALUTATO che**

le attività di progetto non producono impatti significativi sulla componente in esame.

### **PAESAGGIO**

#### *Stato di fatto della componente*

*[Handwritten signatures and marks]*

La realizzazione dell'impianto pilota geotermico "Serrara Fontana" è prevista sul versante sud occidentale del monte Epomeo, ad una quota media di circa 523 m s.l.m.. Il Monte Epomeo è un massiccio tufaceo in posizione centrale rispetto all'isola, che costituisce una zona di particolare interesse per la conformazione geomorfologica, per le visuali panoramiche e per gli esempi di architettura rupestre raggiungibili con percorsi scavati nel tufo. Ai piedi del monte le aree con pendenze più dolci sono caratterizzate da nuclei rurali con architetture tipiche, associate alla presenza diffusa di edilizia rupestre, case sparse, aziende agricole produttive connesse principalmente alla coltura della vite, con sistemazioni tradizionali presenti sul terreno quali muretti a secco o terrazzamenti, anche su alte pendenze.

## Impatti

Per la stima degli impatti indotti sulla componente paesaggio dalla realizzazione del progetto dell'Impianto Pilota "Serrara Fontana" e relative opere connesse è stata redatta la *Relazione Paesaggistica*. Al fine di individuare i livelli di tutela paesaggistica presenti nel sito di progetto, sono analizzati gli strumenti di pianificazione paesaggistica regionale, provinciale e locale vigenti, in particolare:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Campania;
- Piano Territoriale Paesistico (PTP) dell'isola d'Ischia;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della ex Provincia di Napoli (oggi Città Metropolitana di Napoli);
- Piano Urbanistico Territoriale Isola d'Ischia;
- Piano Regolatore Generale del Comune di Serrara Fontana;
- pianificazione comunale del Comune di Forio.

Con riferimento ai Sistemi Territoriali di Sviluppo (STS) identificati dal PTR Regione Campania, l'impianto pilota in progetto, ricadente nel territorio comunale di Serrara Fontana in Provincia di Napoli, appartiene al STS "dominante paesistico-culturale-ambientale" ed in particolare al sistema F5 "Isole Minori", oltre a ricadere all'interno dell'ambito di paesaggio n.12 "Isola di Ischia e Procida". Gli indirizzi strategici di tali ambiti sono individuati nel QTR n.3. L'intera isola di Ischia, e quindi anche il progetto, ricade nell'area dichiarata di notevole interesse pubblico denominata "*I territori della Isola di Ischia comprendente gli interi comuni di Ischia Casamicciola, Forio di Ischia, Barano di Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno*", istituita con D.M. 28/03/1985 e pubblicata sulla GU n° 98 del 26/04/1985. Pertanto la tutela del geosito è affidata alla regolamentazione di suddetta area vincolata.

Il Piano Territoriale Paesistico dell'Isola d'Ischia è stato approvato con D.M. del 9/02/99, e pubblicato sulla G.U. n.94 del 23/04/99. Esso suddivide l'intero territorio isolano in zone individuate nel Titolo II delle NTA di Piano:

- P.I.: Protezione Integrale;
- P.I.R.: Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale;
- R.U.A.: Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale.

L'Impianto Pilota "Serrara Fontana" ricade in zone sottoposte a Protezione Integrale (P.I.), mentre l'elettrodotto interrato di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio attraversa aree sottoposte a Protezione Integrale, aree a Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale, ed aree a Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale.

Inoltre l'impianto pilota "Serrara Fontana" interessa:

- l'area di notevole interesse pubblico, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.136, istituita con D.M. 28/03/1985 e denominata "*I territori della Isola di Ischia comprendente gli interi comuni di Ischia Casamicciola, Forio di Ischia, Barano di Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno*", pubblicata sulla GU n° 98 del 26/04/1985;
- l'area vulcanica sottoposta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera l), che comprende l'intera isola di Ischia.

L'elettrodotto di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio (in cavo interrato, su sede stradale esistente) interessa, oltre alle suddette aree vincolate, che comprendono tutto il territorio isolano, anche la fascia di rispetto della linea di costa, corrispondente alla porzione di 300 m dalla battigia, sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera a).

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico dell'Impianto Pilota in fase di esercizio, la valutazione è stata condotta seguendo la metodologia di analisi che prevede:

- lo studio del contesto paesaggistico di riferimento e le scelte progettuali adottate;
- l'analisi della visibilità delle opere previste, e la scelta di riprese fotografiche e fotoinserimenti da punti di vista selezionati;
- stima del Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere;
- stima dell'impatto paesaggistico indotto dalla presenza delle nuove opere ottenuto aggregando il valore della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio, individuato nella fase di caratterizzazione dello stato attuale con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere stesse.

L'opera a maggiore impatto visivo tra quelle che costituiscono l'Impianto Pilota Serrara Fontana può essere considerata l'Impianto ORC: pertanto il Proponente, nella definizione del progetto, ha cercato di localizzare tale opera in un sito che ne minimizzasse l'impatto paesaggistico. Tale sito è stato identificato in un'area posta in posizione retrostante rispetto a quella individuata per la realizzazione della postazione SF1, incassata tra due scarpate con altezze maggiori che ne schermano parzialmente la visione. La seguente tabella riassume le valutazioni compiute circa le opere in progetto.

**Valutazione dell'Impatto Paesaggistico delle Opere in Progetto**

| Componente              | Sensibilità Paesaggistica | Grado di Incidenza Paesaggistica | Impatto Paesaggistico |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Morfologico Strutturale | Medio - Alto              | Basso                            | Medio                 |
| Vedutistica             | Alto                      | Medio                            | Medio - Alto          |
| Simbolica               | Medio                     | Basso                            | Medio - Basso         |

Complessivamente la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico dell'intervento di valore *Medio*, dovuto più alla sensibilità dei luoghi piuttosto che all'incidenza dell'intervento.

**PRESO ATTO** che

Il proponente conclude che, in sintesi, l'analisi effettuata evidenzia come il progetto, la cui visibilità risulta ridotta e non significativa (per le caratteristiche tecniche e le scelte progettuali intraprese), non vada ad inficiare il valore della panoramicità attribuito ai luoghi con l'istituzione dell'area di notevole interesse pubblico che comprende l'intera isola.

Per quanto riguarda la linea elettrica in MT, trattandosi di opera completamente interrata, si ritiene che l'impatto paesaggistico della linea elettrica, una volta realizzata, sia *Nulla*.

**CONSIDERATO** che

l'Impianto Pilota "Serrara Fontana"

- ricade in zone sottoposte a Protezione Integrale (P.I.), mentre l'elettrodotto interrato di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio attraversa aree sottoposte a P.I., aree a Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale, ed aree a Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale.

interessa:

- l'area di notevole interesse pubblico, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.136, istituita con D.M. 28/03/1985 e denominata "I territori della Isola di Ischia comprendente gli interi

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.

comuni di Ischia Casamicciola, Forio di Ischia, Barano di Ischia, Serrara Fontana, Lacco Ameno", pubblicata sulla GU n° 98 del 26/04/1985;

- l'area vulcanica sottoposta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera l), che comprende l'intera isola di Ischia.

L'elettrodotto di connessione alla cabina di consegna Enel sita nel Comune di Forio (in cavo interrato, su sede stradale esistente) interessa, oltre alle suddette aree vincolate, che comprendono tutto il territorio isolano, anche la fascia di rispetto della linea di costa, corrispondente alla porzione di 300 m dalla battigia, sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art.142 comma 1 lettera a).

Complessivamente la valutazione effettuata ha stimato un impatto paesaggistico dell'intervento di valore

- *Medio* per la componente morfologico-strutturale
- *Medio-Alto* per la componente vedutistica
- *Medio - Basso* per la componente Simbilica

## CONSIDERATO

Il **parere negativo del Mibact** secondo cui l'impianto in progetto "costituirebbe un elemento detrattore del valore naturale e agricolo del sito e del contesto di valore paesaggistico; determinerebbe alterazione permanente dei caratteri tipologici e figurativi del luogo; creerebbe un'alterazione duratura dell'area sotto il profilo orografico; produrrebbe pregiudizio e compromissione degli elementi specifici del paesaggio tutelato, trasformando un ambito territoriale avente caratteristiche omogenee che sono parte del paesaggio formatosi nel corso del tempo e della storia; rappresenta un organismo del tutto in contrasto, per materiali e tipologia edilizia con quelle intrinseche del contesto, producendo una diminuzione della qualità paesaggistica del sito protetto; implica l'impermeabilizzazione permanente del suolo, modificando le caratteristiche dell'area agricola; non salvaguarda i valori identitari che tutt'oggi questo territorio esprime."

## VALUTATO che

Il progetto comporta un impatto negativo sulla componente;

## CONSIDERATI E VALUTATI

- il **parere negativo** della Regione Campania basato, fra l'altro, sulle seguenti motivazioni:

"...

- *il modello geologico-geotermico e sismo-tettonico presentato dal proponente, anche a seguito delle indagini magnetotelluriche effettuate, è inadeguato ... ;*
- *il proponente non ha adeguatamente sviluppato un modello tridimensionale dettagliato del sottosuolo ... con l'analisi delle caratteristiche geometriche e cinematiche delle strutture tettoniche presenti, con lo studio della loro relazione con il campo di stress regionale e con l'analisi del potenziale sismico e di fagliazione ad esse associate ...*
- *la validità dei risultati delle simulazioni effettuate dal proponente sono fortemente condizionati dal modello fisico-geotermico utilizzato, che discende da un modello geologico poco dettagliato, manca di dati effettivi sulla circolazione dei fluidi, sulla distribuzione della fratturazione e degli elementi tettonici ...*
- *l'analisi dei potenziali effetti in termini di sismicità innescabile non è supportata da uno studio ed una caratterizzazione sismotettonica completa dell'area ... del progetto ... e di quella comunque interessata dalla modificazione dello stato tensionale, in modo da verificare/escludere eventuali relazioni con potenziali sorgenti sismiche profonde e/o verificare il potenziale impatto locale dei processi di estrazione e reimmissione di fluidi, in termini di sismicità innescabile ...*

- in base ai dati presentati dal Proponente, l'avvertibilità e i potenziali effetti del terremoto indotto considerato dal progetto (M 2,5) sono da ritenere non del tutto trascurabili. Lo stesso Proponente evidenzia che i terremoti sarebbero avvertibili già per una magnitudo di 1,5 se con ipocentro entro 1 km di profondità. Gli effetti della percezione dei terremoti da parte della popolazione non sono stati adeguatamente considerati, come pure non sono stati considerati i potenziali impatti sull'economia turistica dell'isola ...
- dal punto di vista cronologico, nel progetto si afferma che prima di tutto si procederà alla realizzazione dei pozzi, al fine di verificare le ipotesi formulate in merito al modello geotermico e solo a valle dei risultati delle prove sarà poi realizzato l'impianto ORC e il cavidotto: ciò porta a ritenere che la localizzazione dei pozzi, considerata l'inadeguatezza degli studi eseguiti, sia stata determinata in assenza delle necessarie informazioni e conoscenze atte a scongiurare, con ragionevole certezza, il fenomeno della sismicità ...
- le conoscenze sulle dinamiche naturali di scambio tra i fluidi geotermici profondi e le acque termali a bassa entalpia superficiali e sui possibili effetti derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, in termini di possibile richiamo della risorsa idrotermale attraverso le superfici di discontinuità presenti nonché, di possibile contaminazione delle stesse, che allo stato continuano ad essere basate sul modello geologico implementato, non sono rappresentative della situazione reale ...
- continuano a permanere le incertezze in merito agli effetti sulla subsidenza derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, dal momento che non sono stati eseguiti approfondimenti, e la stima dei valori massimi di subsidenza attesi è fondata su un modello geologico e un modello idrogeologico poco rappresentativi della situazione reale ...
- non è stato fornito il richiesto approfondimento delle conoscenze sul vulcanismo dell'isola di Ischia, con particolare riferimento al suo stato di attività, all'analisi di idonei scenari di pericolosità e alle possibili interferenze delle opere in progetto e delle attività previste. ...
- l'Impianto ... ricade in zone sottoposte a Protezione Integrale (P.L) del PTP dell'Isola di Ischia riapprovato con DM del 8.2.199, mentre l'elettrodotto interrato di connessione alla cabina di consegna di Enel Distribuzione sita nel Comune di Forio attraversa aree sottoposte a P.I., aree a Protezione Integrale con Restauro Paesistico-Ambientale, ed aree a Recupero Urbanistico-Edilizio e Restauro Paesistico-Ambientale. Su tali aspetti la competente Soprintendenza si è espressa negativamente con nota prot. 12920 del 10/08/2015. Pertanto si ritiene che l'impianto, nel contesto ambientale, antropico e socio economico che caratterizza l'Isola d'Ischia, determina rilevanti impatti negativi in termini di impatto paesaggistico, nonché, conseguentemente sul sistema socio economico fondato sul turismo. ...
- la fase di esercizio dell'impianto, considerati i rilevanti impatti negativi derivanti dalla sismicità indotta/innescabile, può determinare incidenze significative sui diversi habitat e specie animali e vegetali presenti nell'isola (in termini di perdita di habitat e specie, perturbazione di specie animali e vegetali, cambiamenti negli elementi principali dei siti, all'attualità non quantificabili) a seguito della possibile generazione di eventi franosi connessi alla sismicità indotta e innescabile, in considerazione della circostanza che le aree a elevato rischio di frana (R4) sono dislocate prevalentemente nei siti della rete Natura 2000 presenti sull'isola d'Ischia. ...
- il territorio dell'Isola d'Ischia è connotato da notevoli rischi ambientali ed antropici: rischio sismico, rischio vulcanico, rischio frane medio ed elevato presente su una apprezzabile parte del territorio, ... A ciò aggiungasi il notevole flusso turistico dell'Isola, attratto dalla presenza di strutture ricettive la cui attività è fondata sull'uso delle acque minerali e termali, che determina un incremento esponenziale della popolazione dell'isola nel periodo

*tra gennaio e settembre (negli ultimi anni sono state censiti più di 500.000 arrivi e quasi 2.500.000 di presenze annuali) e la rilevanza strategica del settore turistico per l'economia dell'isola e della Campania. ...*

- *si ritiene che l'impianto, nel contesto ambientale, antropico e socio economico che caratterizza l'Isola d'Ischia, determini un notevole aggravio del già rilevante rischio naturale ed antropico attualmente connotante l'Isola d'Ischia, non mitigabile in alcun modo con, conseguentemente, rilevanti impatti negativi sul sistema socio economico fondato sul turismo";*
- la conferma del parere negativo della Regione Campania di cui al DD n. 31 del 05/04/2018, per le motivazioni ivi riportate;
- il permanere del **parere negativo della Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale;**
- il **parere negativo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali;**
- **i potenziali impatti negativi** significativi sulle componenti **Suolo e sottosuolo, Ambiente idrico nonché sulle aree Natura 2000;**
- le potenziali ripercussioni negative del progetto sulla popolazione in virtù delle caratteristiche antropiche ed economiche dell'area di influenza del progetto;

### **CONSIDERATO e VALUTATO che**

Il progetto, di natura sperimentale e con una potenza di soli 5 MW, è localizzato sull'Isola di Ischia il cui territorio è caratterizzato, oltre che da un elevato rischio sismico e vulcanico, anche da un'estrema fragilità idrogeologica e da un patrimonio edilizio molto vulnerabile.

L'Isola d'Ischia ha un territorio di solo circa 46 kmq e una popolazione stabile di circa 64.000 abitanti (densità di quasi 1.400 ab/kmq); a questo va aggiunto il notevole flusso turistico, attratto dalla presenza di strutture ricettive la cui attività è fondata sull'uso delle acque minerali e termali, che determina un incremento esponenziale della popolazione nel periodo tra gennaio e settembre (negli ultimi anni sono stati censiti più di 500.000 arrivi e quasi 2.500.000 di presenze annuali); tale attività ha una rilevanza strategica per l'economia dell'isola e dell'intera Regione.

La possibile sismicità indotta/innescabile associata al progetto può avere un effetto negativo di notevole entità sui *flussi turistici e, quindi, sull'economia dell'Isola*; ad esempio il recente evento sismico dell'agosto 2017, pur essendo stato caratterizzato da piccola magnitudo (M 4), ha causato 2 morti, decine di feriti, qualche migliaio di sfollati e danni stimabili in varie decine di milioni a seguito delle disdette delle prenotazioni.

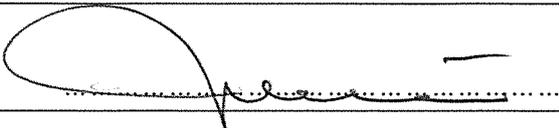
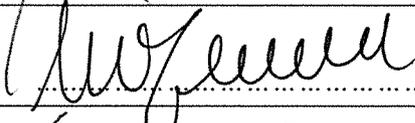
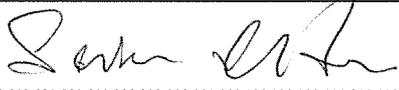
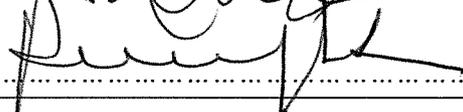
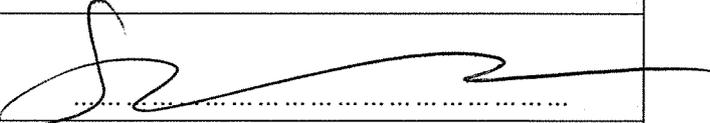
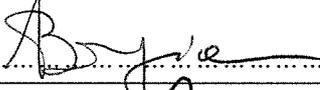
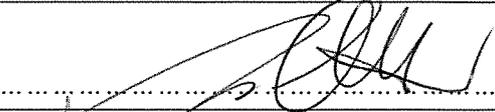
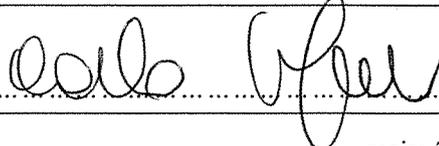
In generale l'elevata vulnerabilità dei beni esposti (beni storici e costruzioni non realizzate con criteri antisismici) suggerisce alti gradi di danneggiamento anche per eventi di magnitudo relativamente bassa; pertanto, in questo, caso anche ad una bassa pericolosità sismica (bassa probabilità che si verifichi l'evento sismico di magnitudo stabilita) corrisponderebbe un elevatissimo rischio sismico.

Oltre agli effetti della sismicità indotta/innescabile devono essere considerati anche gli impatti del progetto sul sistema delle acque minerali e termali dell'Isola (non adeguatamente approfonditi dal proponente); nell'Isola, infatti, sono attualmente censite 41 concessioni alla derivazione per Piccole Utilizzazioni Locali (di cui 10 nella sola Serrara Fontana) e 116 concessioni alla derivazione per Acque Minerali e Termali (di cui 8 a Serrara Fontana); a tali concessioni corrispondono attività turistiche spesso di grande pregio, che non solo rappresentano una delle principali attrattive dell'Isola ma che costituiscono un volano per l'intero comparto turistico campano.

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

**ESPRIME**

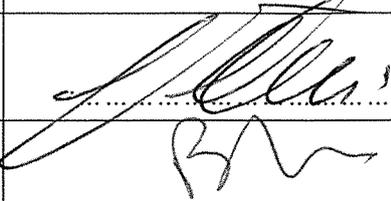
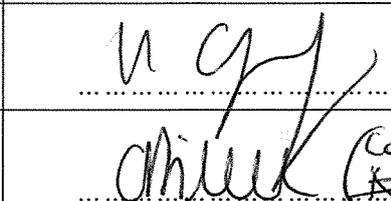
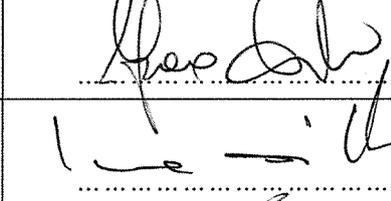
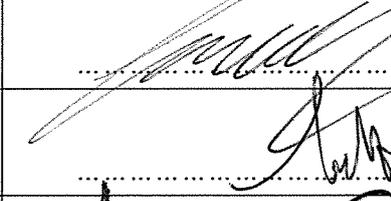
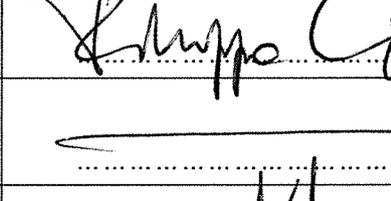
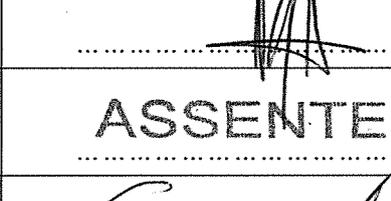
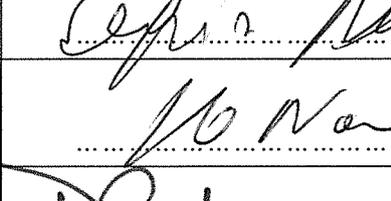
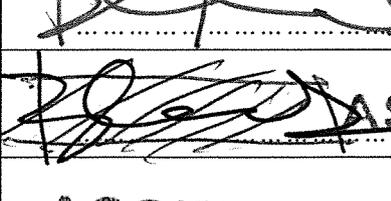
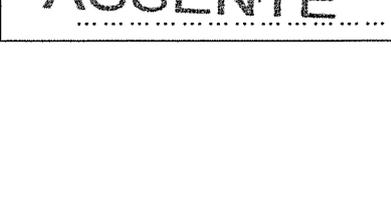
**parere negativo sulla compatibilità ambientale del progetto "Impianto Pilota Geotermico "Serrara Fontana"**

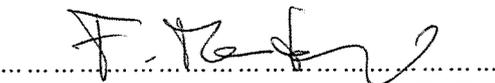
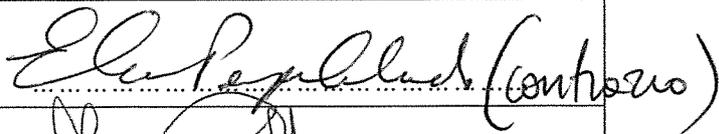
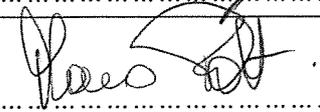
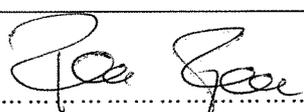
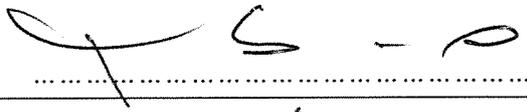
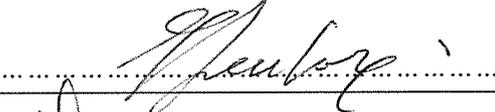
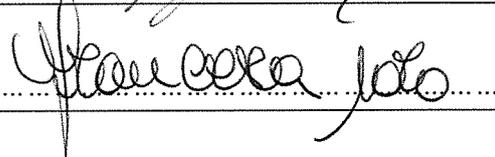
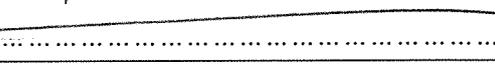
|   |  |
|---|--|
| Ing. Guido Monteforte Specchi<br>(Presidente)   |    |
| Cons. Giuseppe Caruso<br>(Coordinatore Sottocommissione VAS)                            | ASSENTE  |
| Dott. Gaetano Bordone<br>(Coordinatore Sottocommissione VIA)                            | del [CONTRARIO]  |
| Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres<br>(Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale) |    |
| Avv. Sandro Campilongo<br>(Segretario)  | Sandro Campilongo  |
| Prof. Saverio Altieri   |    |
| Prof. Vittorio Amadio   | <del>Vittorio Amadio [CONTRARIO]</del>   |
| Dott. Renzo Baldoni   |   |
| Avv. Filippo Bernocchi  | ASSENTE  |
| Ing. Stefano Bonino   |  |
| Dott. Andrea Borgia   |  |
| Ing. Silvio Bosetti   |  |
| Ing. Stefano Calzolari  |  |
| Ing. Antonio Castelgrande   | ASSENTE  |
| Arch. Giuseppe Chiriatti  |  |
| Arch. Laura Cobello   |  |
| Prof. Carlo Collivignarelli   |  |

5

u

4  
11

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

|  |   |
|--|---|
| Ing. Francesco Montemagno                                      |               |
| Ing. Santi Muscarà   | ASSENTE   |
| Arch. Eleni Papaleludi Melis                                   |               |
| Ing. Mauro Patti   |               |
| Cons. Roberto Proietti   |               |
| Dott. Vincenzo Ruggiero  | ASSENTE   |
| Dott. Vincenzo Sacco   | ASSENTE   |
| Avv. Xavier Santiapichi  |               |
| Dott. Paolo Saraceno   |              |
| Dott. Franco Secchieri   |             |
| Arch. Francesca Soro   |             |
| <del>Dott. Francesco Carmelo Vazzana</del>                     | <del></del> |
| Ing. Roberto Viviani   | ASSENTE   |
| Dott.ssa Nevia Carotenuto<br>(Rappresentante Regione Campania) |             |



ASSEMBLE

ASSEMBLE

ASSEMBLE