

**RELAZIONE DI SINTESI DELLE RISPOSTE ALLE  
PRESCRIZIONI  
(DECRETO VIA N. 59 DEL 03.04.2015 )  
E CONSIDERAZIONI TECNICHE**

***ELEMENTI PER LA STESURA DELLA BOZZA DI RELAZIONE  
ISTRUTTORIA PER LA VERIFICA DI OTTEMPERANZA***

**PROGETTO  
IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO CASTEL GIORGIO**

**IDVIP: 5279, 5291 – Procedimento di verifica di ottemperanza alle  
prescrizioni A.1 n), A.1 o) del decreto VIA n. 59 del 03/04/2015 relativo  
al Progetto “Impianto pilota geotermico denominato Castel Giorgio in  
Comune di Castel Giorgio (Terni) con Piano di Utilizzo”.**

**PROPONENTE  
ITW LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.**

**Roma, Ottobre 2020**

## INDICE

	<b>Pag.</b>
<b>1 PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....	1
1.2 ATTIVAZIONE ISPRA.....	2
<b>2 VERIFICA DEL LIVELLO DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI A.1 N) E A.1 O) RIPORTATE NEL DM 59 DEL 03/04/2015.....</b>	<b>4</b>
2.1 PRESCRIZIONI.....	4
2.1.1 <i>Prescrizione A.1 n)</i> .....	4
2.1.2 <i>Prescrizione A.1 o)</i> .....	8

## 1 PREMESSA

Il presente contributo ISPRA, reso a seguito delle richieste DGCRESS prot. n.0051940 del 07/07/2020 e prot. n. 0051535 del 06/07/2020 è da considerarsi quale mera valutazione tecnica specificatamente riferito all'oggetto della richiesta, in concorso con eventuali altri pareri resi da altri soggetti.

La struttura della relazione è così articolata:

<b>Testo Prescrizione come da Decreto VIA n. 59 del 03.04.2015</b>
<i>Risposta del Proponente:</i>
Sintesi risposta del Proponente
Considerazioni tecniche
Criticità residua (eventuale)

La documentazione esaminata è costituita da:

- quanto depositato presso il MATTM in fase di presentazione dell'istanza:
  1. Prot. ingresso MATTM n. 0045551 del 17/06/2020
  2. Prot. ingresso MATTM n. 0045531 del 17/06/2020

### 1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

INTERVENTO:	<u>Tipologia:</u> Impianto pilota geotermico nel comune di Castel Giorgio (TR) situato nell'area del permesso di ricerca di risorse geotermiche. <u>Obiettivo:</u> sperimentazione di Impianti Pilota "Castel Giorgio – Torre Alfina", ricadente nei comuni di Castel Giorgio, Castel Viscardo e Orvieto nella provincia di Terni, e nel comune di Acquapendente nella provincia di Viterbo.
REGIONI:	Umbria, Lazio
PROVINCE:	Terni, Viterbo
COMUNI:	Castel Giorgio (TR), Orvieto (TR), Castel Viscardo (TR), Acquapendente (VT)
VO: Codice procedura e data di avvio	IDVIP 5279 del 07/07/2020 IDVIP 5291 del 06/07/2020

#### Descrizione tecnica e principali caratteristiche

L'opera consiste nella realizzazione di un impianto pilota geotermico situato nel comune di Castel Giorgio, entro l'area del permesso di ricerca di risorse geotermiche, finalizzato alla sperimentazione di Impianti Pilota "Castel Giorgio – Torre Alfina", ricadente nei comuni di Castel Giorgio, Castel Viscardo e Orvieto nella provincia di Terni, e nel comune di Acquapendente nella provincia di Viterbo.

Il Progetto rientra nelle tipologie di opere elencate nell'All. II alla Parte Seconda del

D.lgs 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii, al punto “7 quater) Impianti geotermici pilota di cui all’articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, e successive modificazioni”.

L’area del Campo Geotermico di Colle Alfina, in cui si collocano le opere in progetto, è ubicata al confine tra le province di Terni e Viterbo; l’area del permesso di ricerca ricade nei comuni di Castel Giorgio, Orvieto, e Castel Viscardo, tutti in provincia di Terni, e nel comune di Acquapendente in provincia di Viterbo.

Il Progetto prevede un impianto ORC (Organic Rankine Cycle), una postazione di reiniezione denominata CG14, tre postazioni di produzione denominate CG1, CG2 e CG3, e le opere connesse. Nello specifico l’impianto è composto dalle seguenti componenti:

- 5 pozzi di produzione di acqua calda ciascuno dotato di pompa di sollevamento (ESP);
- un sistema di tubazioni di convogliamento per la conduzione dell’acqua calda dai pozzi all’impianto ORC;
- l’impianto ORC che consentirà la produzione di energia elettrica attraverso il recupero di calore dell’acqua calda geotermica;
- 4 pozzi di reiniezione dell’acqua geotermica che risulta raffreddata a seguito dello scambio termico avvenuto nell’impianto ORC, tutti ubicati nella stessa piazzola;
- una tubazione di collegamento dell’acqua raffreddata in uscita dall’impianto ORC fino ai pozzi di reiniezione;
- la possibilità di “stacco” per il prelievo dell’acqua calda, sia a monte che a valle dell’impianto ORC, per alimentazione di eventuali utenze termiche;
- la linea elettrica di media tensione (20 kV) per il collegamento alla Rete Elettrica Nazionale.

Tutte le opere in progetto ricadono nel comune di Castel Giorgio, e nessuna ricade, anche parzialmente, all’interno di aree protette.

L’area di progetto non ricade all’interno di Siti della Rete Natura 2000, pur risultando localizzata ad una distanza di:

- 3,2 km dal Sito “Bosco del Sasseto” SIC/ZPS IT6010002;
- 4 km dal Sito “Medio corso del Fiume Paglia” SIC IT 6010001
- 6,3 km dal Sito “Lago di Bolsena” SIC IT6010007/ZPS IT6010055
- 8 km dal Sito “Monti Vulsini” SIC/ZPS IT 6010008.

La compatibilità ambientale del progetto è stata decretata a condizione del rispetto delle prescrizioni come riportato nel DM 59 del 03/04/2015.

## 1.2 ATTIVAZIONE ISPRA

Attivazione del supporto tecnico:

- Richiesta DGCRESS prot. n.0051940 del 07/07/2020, prot. ISPRA n. 29634 del 07/07/2020: [IDVIP 5279] Prescrizione A.1 n) del DM 59 del 03/04/2015;
- Richiesta DGCRESS prot. n. 0051535 del 06/07/2020, prot. ISPRA n. 29652 del 07/07/2020: [IDVIP 5291] Prescrizione A.1 o) del DM 59 del 03/04/2015.

Il supporto specialistico è stato fornito per la Componente Atmosfera, cui sono riferite le prescrizioni in oggetto.

## **2 VERIFICA DEL LIVELLO DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI A.1 N) E A.1 O) RIPORTATE NEL DM 59 DEL 03/04/2015.**

### **2.1 PRESCRIZIONI**

#### **2.1.1 Prescrizione A.1 n)**

*Monitoraggio della CO<sub>2</sub>: a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori si dovrà eseguire, con frequenza trimestrale il monitoraggio delle emissioni di CO<sub>2</sub> attorno ai pozzi A2, A4, A14 con le modalità descritte nell'allegato F. Si dovranno scegliere periodi secchi per evitare di falsare le misure. Dovranno anche essere misurati i parametri ambientali, quali Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e del suolo, umidità dell'aria e del suolo. Il risultato dovrà essere presentato. A partire dal terzo anno sentito il parere favorevole di ARPA Umbria la frequenza dei campionamenti potrà essere ridotta sino ad un campionamento all'anno.*

#### Documentazione esaminata

- Impianto Pilota Geotermico Castel Giorgio – Prescrizioni VIA A.1 lettere l), m), n), o) – Piano di monitoraggio della falda idrica e delle emissioni di CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S
- Impianto Pilota Geotermico Castel Giorgio (TR)– Studio di Impatto Ambientale – Allegato F Programma di monitoraggio geochimico e sismico
- Mappe del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dal suolo relative al monitoraggio delle aree target dei progetti Castel Giorgio e Torre Alfina e mappe dei parametri ambientali
- Trasmissione relazione scientifica sul monitoraggio del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo da aree target nella zona di Castel Giorgio-Torre Alfina – dicembre 2017
- Braun\_et\_al\_JVGR\_2018-1\_revAG.pdf

#### Risposta del Proponente

#### Sintesi

**“Impianto Pilota Geotermico Castel Giorgio – Prescrizioni VIA A.1 lettere l), m), n), o) – Piano di monitoraggio della falda idrica e delle emissioni di CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S”, capitolo 4 pag. 19**

Il proponente riferisce sulle campagne di prospezione del flusso della CO<sub>2</sub> dal suolo eseguite tra il 2011 e febbraio 2015 sulle aree target A2 (Torre Alfina), A4 (Castel Giorgio) e A14 (pozzo di reiniezione). La figura 11 a pag.22 del documento riporta il Normal Probability Plot delle misure del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo con indicazione delle campagne. Le campagne rappresentate sono relative ai periodi di seguito riportati:

- giugno 2011
- aprile-settembre 2013
- marzo-luglio-ottobre 2014
- febbraio 2015

**“Mappe del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dal suolo relative al monitoraggio delle aree target dei progetti Castel Giorgio e Torre Alfina e mappe dei parametri ambientali”, intero documento.**

Il documento in oggetto rappresenta l'*Allegato al Rapporto “Monitoraggio del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo da aree target nell’area geotermica Castel Giorgio-Torre Alfina”* periodo aprile 2013 – giugno 2017 e include esclusivamente 21 rappresentazioni dei parametri ambientali monitorati nelle campagne di seguito indicate:

Fig.A1 CO <sub>2</sub> 22 aprile 2013	Fig.A8 CO <sub>2</sub> settembre 2015	Fig.A15 CO <sub>2</sub> agosto 2016
Fig.A2 CO <sub>2</sub> 24-25 settembre 2013	Fig.A9 CO <sub>2</sub> senza riferimento temporale	Fig.A16 Temperatura suolo ottobre 2016
Fig.A3 CO <sub>2</sub> 10-11 marzo 2014	Fig.A10 Temperatura suolo aprile 2016	Fig.A17 Umidità suolo ottobre 2016
Fig.A4 CO <sub>2</sub> luglio 2014	Fig.A11 Umidità suolo aprile 2016	Fig.A18 CO <sub>2</sub> ottobre 2016
Fig.A5 CO <sub>2</sub> ottobre 2014	Fig.A12 CO <sub>2</sub> aprile 2016	Fig.A19 CO <sub>2</sub> gennaio 2017
Fig.A6 CO <sub>2</sub> febbraio 2015	Fig.A13 Temperatura suolo agosto 2016	Fig.A20 CO <sub>2</sub> aprile 2017
Fig.A7 CO <sub>2</sub> giugno 2015	Fig.A14 Umidità suolo agosto 2016	Fig.A21 CO <sub>2</sub> giugno 2017

**“Trasmissione relazione scientifica sul monitoraggio del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo da aree target nella zona di Castel Giorgio-Torre Alfina – dicembre 2017”**

Il documento nel suo complesso è stato redatto il 14 dicembre 2017 dall’INGV per conto del Proponente per rispondere alle richieste di integrazione presentate dall’ARPA Umbria con nota prot.0020383 del 16/11/2017.

La tab.1 a pag. 3 del capitolo 1 del documento in oggetto riporta i dati relativi alle misure dei parametri ambientali (pressione, temperatura aria, temperatura suolo, umidità aria, umidità suolo) per ciascuna delle campagne di monitoraggio della CO<sub>2</sub> eseguite nel periodo dal mese di gennaio 2016 al mese di ottobre 2017:

**Tab. 1.** Parametri ambientali durante le campagne di misura del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo nelle aree target di Torre Alfina-Castel Giorgio, nel periodo da gennaio 2016 ad ottobre 2017

Campagna gg/m/aa	PA (hPa)			TA (°C)			UA (%)			TS (°C)			US (%)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max	min	med	max	min	med	max
20-21/1/16	1015,1	1016,1	1017,5	4,0	5,0	5,9	61,0	72,2	86,0	2,5	5,8	8,9	25,7	26,4	27,8
18-20/4/16	1015,8	1017,5	1018,5	14,5	20,2	23,3	60,0	68,4	86,0	14,0	21,3	25,7	3,0	16,1	39,0
1-3/8/16	1014,4	1014,6	1015,5	23,1	26,3	27,7	55,0	61,9	73,0	23,8	30,1	38,3	2,3	15,0	28,1
11-13/10/16	1010,0	1013,0	1016,0	8,9	15,0	20,7	64,0	74,3	82,0	8,6	13,2	19,5	12,2	30,4	42,4
25-27/1/17	1017,6	1023,6	1027,3	3,3	8,7	11,1	51,0	59,3	65,0	-4,4	1,2	4,6	26,0	26,9	28,7
5-6/4/17	1015,5	1016,4	1017,2	13,6	18,3	19,5	43,0	47,7	59,0	13,2	20,9	24,0	3,6	17,4	39,9
26-27/6/17	1009,7	1013,2	1016,1	23,8	28,6	30,2	38,0	50,0	77,0	24,1	30,6	39,0	2,2	14,3	26,4
25-27/10/17	1023,9	1024,6	1025,3	11,9	17,9	20,9	20,0	32,7	57,0	9,2	14,4	19,6	11,0	29,8	39,6

La tabella 4, a pagina 13, capitolo 4 del documento in oggetto riporta anche i dati (valori minimo, medio e massimo) sul flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo rilevati nel corso delle campagne eseguite nel periodo giugno 2011 – ottobre 2017.

**Tab. 4.** Principali risultati del calcolo del Background Threshold Value delle campagne di misura del flusso di CO<sub>2</sub> dalle aree target

Survey	giu-11	apr-13	set-13	mar-14	lug-14	ott-14	feb-15	giu-15	set-15
Minimum	5,2	0,8	0,6	1,7	2,9	1,5	0,4	2,1	2,2
Average	29,2	18,7	10,0	10,7	17,2	17,1	10,7	20,6	21,6
Maximum	131,0	49,8	43,1	65,0	59,8	76,2	40,5	57,7	65,7
Potential Outlier 5%S.L.	131,0	N.O.	43,1	65,0	59,8	76,2	40,5	N.O.	65,7
Potential Outlier 1%S.L.	131,0	N.O.	43,1	65,0	59,8	76,2	40,5	N.O.	65,7
Approx Distribution	Gamma	N.D.	Norm.	Logn.	Gamma	Gamma	N.D.	Gamma	Gamma
Upper Tolerance Limit -1	57,38	39,34	19,35	29,06	36,92	38,44	24,92	42,37	44,2
Upper Tolerance Limit -2	58,24	39,34			37,72	39,75	24,92	43,44	45,4

  

Survey	gen-16	apr-16	04-giu-16	09-giu-16	ago-16	ott-16	gen-17	apr-17	giu-17	ott-17
Minimum	1,5	2,5	1,7	2,5	3,4	3,1	0,5	1,7	1,4	1,8
Average	17,0	18,8	29,3	33,2	20,7	19,1	6,0	16,5	7,8	8,5
Maximum	49,7	51,9	112,0	93,0	49,8	48,6	18,1	46,2	29,7	57,5
Potential Outlier 5%S.L.	N.O.	51,9	112,0	93,0	N.O.	N.O.	18,1	46,2	29,7	57,5
Potential Outlier 1%S.L.	N.O.	N.O.	112,0	93,0	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	29,7	57,5
Approx Distribution	Gamma	N.D.	Gamma	Norm.	Gamma	N.D.	Gamma	Gamma	Gamma	Logn.
Upper Tolerance Limit -1	41,62	35,98	61,67	59,65	42,06	39,06	12,55	33,63	16,85	18,51
Upper Tolerance Limit -2	43,01	36,26	63,38		42,99	38,96	12,83	34,55	17,14	

Note: N.O.= Non Outlier a livello di significatività del 5% o dell'1%;  
 N.D.= distribuzione statistica Non Distinguibile col software;  
 UTL-1= metodo principale di calcolo utilizzato: 95%UTL.with95%Coverage & 95%WH Approx.GammaUTL.with95%Coverage;  
 UTL-2= metodo secondario di calcolo utilizzato: 95%HW Approx.GammaUTL.with95%Coverage & 95%PercentileBootstrapUTL.with95%Coverage (vd. anche Tab. 5);  
 I valori minimum, average, maximum, potential outlier e upper tolerance limits si riferiscono al flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo misurato nel survey, espresso in g\*m<sup>-2</sup>giorno<sup>-1</sup>.

Nella tabella di sintesi che segue sono riportati i dati forniti nei diversi documenti in esame.





3. **“Trasmissione relazione scientifica sul monitoraggio del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo da aree target nella zona di Castel Giorgio-Torre Alfina – dicembre 2017”:** Complessivamente, le tabelle 1 e 4 sopra riportate forniscono le informazioni su CO<sub>2</sub> e sui parametri ambientali, richieste dalla prescrizione A.1. n) secondo una cadenza coerente con la richiesta di frequenza trimestrale della prescrizione stessa almeno nel periodo dal gennaio 2016 -ottobre 2017, sebbene manchino i dati sui parametri ambientali della campagna di giugno 2016. La relazione è naturalmente incompleta mancando i dati delle campagne di monitoraggio per gli anni 2018, 2019 e 2020 essendo stata redatta a fine 2017.

#### Criticità residua

La prescrizione A.1.n stabilisce che il monitoraggio della CO<sub>2</sub> e dei parametri ambientali abbia cadenza trimestrale a partire da un anno prima dell’inizio dei lavori e fino almeno al terzo anno successivo. Mancando i riferimenti ai dati più recenti (dal 2018 ad oggi), la documentazione non consente di stabilire se il monitoraggio della CO<sub>2</sub> e degli altri parametri ambientali prosegue in ottemperanza alla prescrizione oppure no.

Da richiedere per completa ottemperanza i dati relativi alle campagne del 2018, 2019 e del periodo di monitoraggio più recente compatibilmente con lo svolgimento delle campagne di misura e della successiva elaborazione dei dati raccolti.

#### **2.1.2 Prescrizione A.1 o)**

*Monitoraggio di H<sub>2</sub>S: si dovranno definire ed inviare ad ARPA Umbria ed ARPA Lazio e ad al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un piano contenente le soglie di allarme per le concentrazioni di H<sub>2</sub>S e le azioni che si dovranno fare nel caso questa soglia dovesse essere raggiunta. Sensori di H<sub>2</sub>S sempre con misure eseguite ogni 30 minuti, dovranno essere messi oltre che nella centrale elettrica sopra tutti i pozzi di produzione e reiniezione.*

#### Documentazione esaminata

- Risposta alle prescrizioni A.1 l), m), n), o);
- Risposta al parere n.2455 del 07/07/2017 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare relativamente alla prescrizione A.1 o);
- All.1\_Comunicazione ARPA Umbria Prot. 0020383 del 16/11/2017.
- All. 2 “Piano delle azioni nel caso di superamento della soglia di concentrazione della H<sub>2</sub>S”

### **Risposta del Proponente**

#### Sintesi

Nel Documento “Piano delle azioni nel caso di superamento della soglia di concentrazione della H<sub>2</sub>S”, il Proponente fornisce le indicazioni per la realizzazione di un sistema di sorveglianza e allertamento in caso di fughe di H<sub>2</sub>S dall’impianto. Le informazioni risultano sufficienti per soddisfare le richieste di integrazione.

#### Considerazioni tecniche

Si considera la prescrizione OTTEMPERATA.

Si osserva che i valori di “allarme” TWA e STEL (10 e 15 mg/m<sup>3</sup>) indicati in Premessa a pag. 1, sono ricavati dalle indicazioni del WHO (1981) e NIOSH (1981).

Le misurazioni dei livelli di H<sub>2</sub>S sono volte primariamente alla sicurezza dell’impianto e dei lavoratori e risultano pianificate nelle pertinenze dell’impianto stesso.

Il Decreto 6 agosto 2012 recepisce la Direttiva 2009/161/UE (Definizione del Terzo elenco di valori indicativi di esposizione professionale). I valori qui riportati per le soglie di esposizione, corrispondenti ai parametri TWA e STEL, sono 5 e 10 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente, e potrebbero essere adottati nel sistema di monitoraggio.

Si osserva che il monitoraggio andrà effettuato ad intervalli di tempo tali (eventualmente in continuo) che permettano di monitorare sia la concentrazione media su 8 ore (TWA), ma anche la concentrazione media su 15 minuti (STEL).

#### Criticità residua

Nessuna.