



# Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

*Sottocommissione VIA*

\*\*\*

**Parere n. 1.092 del 22 maggio 2024**

<b>Progetto:</b>	<p style="text-align: center;"><i>Verifica di ottemperanza</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto “Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)”.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ID_VIP_11287</b></p>
<b>Proponente:</b>	<p style="text-align: center;"><b>ITW&amp;LKW Geotermia Italia S.p.a.</b></p>

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

### **RICHIAMATA la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA –VAS, e in particolare:**

- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” (d’ora innanzi d. lgs. n. 152/2006) e in particolare l’art. 8 (Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS) e ss.mm.ii.;
- i Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 241 del 20 agosto 2019 di nomina dei Componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS e n. 7 del 10 gennaio 2020 di nomina del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, dei Coordinatori delle Sottocommissioni VIA e VAS e dei Commissari componenti delle Sottocommissioni medesime, come modificati con Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 238 del 24/11/2020 e con Decreto del Ministro per la Transizione Ecologica n. 11 del 13 gennaio 2022 e del Ministro dell’Ambiente e della Sicurezza energetica n. 157 del 10 maggio 2023, n. 196 del 13 giugno 2023, n. 250 del 1° agosto 2023 e n. 286 del 1° settembre 2023;

### **PREMESSO** che:

- Con il decreto ministeriale D.M. n. 59 del 3 aprile 2015 è stato rilasciato, in favore della ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a. (da ora in poi Proponente), il giudizio favorevole di compatibilità ambientale per il progetto “Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)”, subordinatamente al rispetto, tra le altre, delle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h), le cui verifiche di ottemperanza sono poste in capo alla Direzione Generale Valutazioni Ambientali Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS (da ora in poi Direzione) del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e ad ARPA Umbria e ARPA Lazio, in qualità di enti coinvolti.
- Il 21/12/2023, con nota acquisita al prot. 210154/MASE, il Proponente ha trasmesso la documentazione inerente alla verifica di ottemperanza di dette condizioni ambientali. A seguito di istruttoria tecnica, con parere n. 980 del 12 febbraio 2024, la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS (da ora in poi Commissione) ha comunicato che la sopracitata documentazione non risultava esaustiva ai fini delle valutazioni atte alle verifiche di ottemperanza in questione.
- Con provvedimento prot. 42361/MASE del 05/03/2024, la Direzione ha determinato che le condizioni ambientali in questione risultavano non ottemperate, ma ottemperabili. Ai fini dell’ottemperanza, è stato quindi chiesto al Proponente di presentare una nuova istanza per l’avvio della verifica entro i termini stabiliti dal provvedimento di compatibilità ambientale.
- Si specifica inoltre che Arpa Umbria e Arpa Lazio, rispettivamente con nota prot. n. 14817/MASE del 26/01/2024 e n. 48445/MASE del 13/03/2024 (cfr. allegati), hanno rappresentato la loro non competenza in merito alle valutazioni atte alle verifiche di ottemperanza in questione.
- Con nota acquisita al prot. 61523/MASE del 02/04/2024, come richiesto, il Proponente ha trasmesso nuova istanza per la verifica di ottemperanza de quo. Stante ciò, è stato chiesto alla Commissione di esaminare la documentazione fornita dal Proponente a corredo della sopra citata istanza e di esprimere un parere al riguardo.

*Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)". Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.*

- Per quanto riguarda i tempi del procedimento si richiamano quelli stabiliti dall'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.
- La Commissione ha quindi provveduto ad assegnare l'istruttoria tecnica al gruppo istruttore e relativo Referente istruttore, individuato per la tipologia di opera "Risorse minerarie (geotermia, miniere, idrocarburi)", come comunicato con nota prot. 4611/CTVA del 13.09.2021, successivamente integrata con nota prot. 774/CTVA del 14.02.2022.14.02.2022.
- La documentazione fornita dal proponente è pubblicata sul sito web del MASE all'indirizzo <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1373/16058> e consta di un singolo documento:

Titolo	Sezione	Codice elaborato	Data
Prescrizione Subsidenza A1F_A1H-signed	Documentazione di ottemperanza	MASE-2024-0061523	03/04/2024

#### **CONSIDERATO che:**

- 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 altamente incrostanti. I fluidi geotermici, una volta utilizzati nell'impianto pilota, verranno reiniettati nelle formazioni di provenienza.
- L'impianto di Castel Giorgio fa parte di una richiesta di Permesso di Ricerca per due impianti pilota denominato "Castel Giorgio – Torre Alfina" che il Proponente ha presentato in data 19 Luglio 2011 ai sensi del Decreto legislativo sopra citato e che, in data 14 Luglio 2012, il Ministero per lo Sviluppo Economico (MISE) ha approvato chiedendo alle Regioni interessate ed al Proponente di avviare l'iter per la "procedura di Impatto Ambientale".
- Il progetto illustrato nel SIA del 2013 si pone l'obiettivo di utilizzare l'energia termica contenuta nel campo geotermico di Torre Alfina mediante la perforazione di pozzi per la produzione di acqua calda e la cessione dell'energia in essa contenuta a un impianto per la produzione di energia elettrica per un massimo di 5 MWe e la successiva iniezione nel sottosuolo da cui era stato prelevato del fluido geotermico senza emissioni in atmosfera. L'impianto è anche predisposto per la cessione di calore alla zona industriale di Castel Giorgio. Il progetto può pertanto essere suddiviso e sviluppato concettualmente in due parti: 1) la perforazione dei pozzi di produzione e reiniezione; 2) la costruzione e l'avvio dell'impianto di produzione di energia elettrica e termica e delle tubazioni di adduzione dell'acqua calda e della linea di connessione alla rete elettrica nazionale (Figura 1).
- Le opere in progetto si collocano nell'area del Campo Geotermico di Torre Alfina, individuato da Enel negli anni 70 con la perforazione di 10 pozzi di cui 5 con ottime caratteristiche di permeabilità e ubicato al confine fra le Province di Terni e Viterbo. Le perforazioni e le successive prove di produzione eseguite in quegli anni avevano evidenziato un campo geotermico di vaste dimensioni costituito da acqua calda alla temperatura di circa 140°C sormontato da una cappa di gas costituita prevalentemente da anidride carbonica.

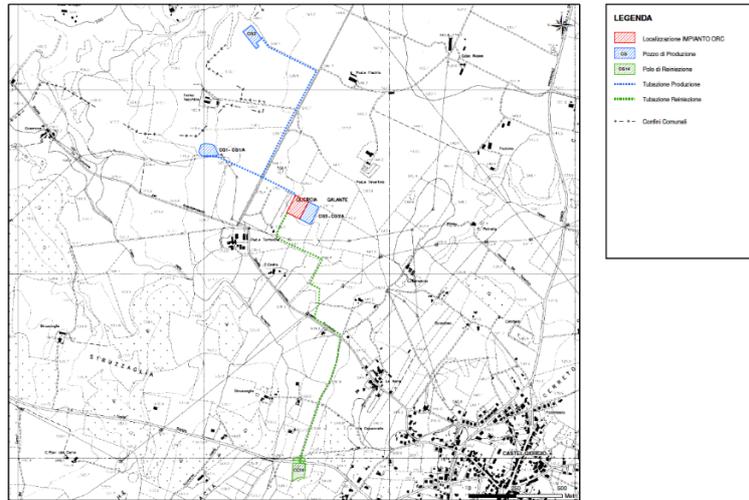


Figura 1. Localizzazione delle opere di progetto

#### CONSIDERATO che:

La documentazione presentata dal Proponente contiene indicazioni sul monitoraggio della subsidenza (movimenti verticali del suolo) in fase *ante-operam* e il piano di monitoraggio *post-operam* che servirà ad ottemperare alle prescrizioni A.1.f) e A.1.h) presenti nel D.M. 59 del 4/04/2014.

Le prescrizioni A.1.f) e A.1.h) recitano quanto segue:

A.1.f) Realizzare la rete di monitoraggio della subsidenza descritta nello SIA che dovrà entrare in funzione 6 mesi prima dell'inizio delle attività di coltivazione del campo geotermico. Prima dell'inizio dei lavori il Proponente dovrà presentare ad ARPA Umbria, ARPA Lazio e al ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare un documento in cui sono descritti:

- il numero e la posizione degli scatter permanenti che si posizioneranno nell'area (uno almeno su ogni postazione dei pozzi);
- la soglia di allarme per la subsidenza raggiunta per la quale si dovranno ridurre le attività e quella per cui le attività dovranno essere sospese fino al ritorno della subsidenza al di sotto della soglia di allarme.

A.1.h) Dovrà essere presentato ad ARPA Umbria, ARPA Lazio ed al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, una volta all'anno ed ogni volta si dovessero raggiungere i livelli di allarme la mappa delle deformazioni verticale e orizzontale rilevate.

- Il Proponente riporta che il monitoraggio sarà eseguito con metodologia interferometrica DINSAR (interferometria differenziale Radar ad apertura sintetica), utilizzata ampiamente e con successo per il monitoraggio dei movimenti del terreno in molte aree vulcaniche e geotermiche. La metodologia interferometrica si basa sull'analisi di immagini radar della superficie terrestre acquisite da satelliti,

nel tempo e su una stessa area, e consente di misurare spostamenti millimetrici in corrispondenza di vari punti del terreno, noti come "permanent scatter" (PS), che costituiscono i riflettori naturali al suolo dell'onda radar emessa dai satelliti. Il monitoraggio sarà articolato in due fasi distinte:

Fase 1 – Sarà finalizzata all'analisi storica delle immagini da satellite per determinare il cosiddetto "bianco imperturbato", fornendo un'analisi di riferimento dello stato deformativo del suolo nell'area di interesse, prima dell'inizio delle attività di coltivazione. L'impiego dei dati provenienti dalla sola missione Sentinel-1 garantirà una buona omogeneità dei dati da analizzare ed è prevedibile che saranno utilizzate le immagini satellitari acquisite almeno negli ultimi 3 anni. In questo modo il Proponente riporta che potranno essere evidenziate eventuali deformazioni del suolo, di origine naturale o antropica, già in corso nell'area e non imputabili alle attività programmate nell'area di Castel Giorgio.

Fase 2 – Coprirà l'intera durata della fase di coltivazione e consisterà nell'analisi ed elaborazione continua di tutte le immagini satellitari acquisite sull'area di interesse ad intervalli temporali scelti dall'operatore, al fine di ottenere mappe della deformazione superficiale con elevato grado di accuratezza che, come detto, è dell'ordine dei millimetri.

- Per entrambe le fasi il Proponente riporta che si avvarrà di operatori altamente qualificati e selezionati nell'ambito di Enti o Compagnie di Servizio specializzate.
- Tale monitoraggio come prescritto, entrerà in funzione 6 mesi prima dell'inizio delle attività di coltivazione. I risultati di tale monitoraggio saranno quindi forniti, prima dell'inizio dei lavori ad ARPA Umbria, ARPA Lazio e al MASE. In tale documento saranno inoltre definiti: il numero, il posizionamento degli *scatter* permanenti, mostrate le carte di deformazione verticale ed orizzontale del suolo e definite le soglie di allarme.
- Nel corso della Fase 2 il Proponente riporta che potrà essere impiegata una metodologia integrata, basata sia sull'analisi di immagini da satellite che sul sistema GPS per la sua valenza di rilevazione di movimenti laterali e non solo verticali. Durante la Fase 1, l'analisi delle immagini storiche si ritiene che consentirà anche di valutare il grado di copertura dei PS naturali presenti nell'area che, se necessario, potranno essere integrati con punti riflettenti artificiali noti come "corner reflector" i quali, tramite il particolare orientamento dato alle pareti metalliche, riescono a riflettere con eccezionale efficacia le onde radar. Il Proponente riporta che almeno tre punti artificiali saranno comunque allestiti ed equipaggiati anche con sistema GPS.
- Il Proponente ha verificato che l'intera Regione Umbria e l'area del progetto di Castel Giorgio risultano interamente e largamente coperte da un'immagine in orbita ascendente e da una in orbita discendente (Figura 2).

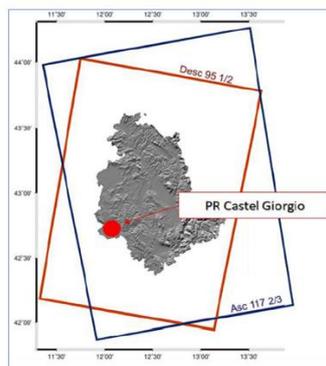


Figura 2. Copertura immagini satellitari per la regione Umbria e per l'area di Castel Giorgio

## CONSIDERATO che:

### In merito alla deformazione verticale:

- Il Proponente per la definizione del *background* (bianco) ha analizzato i dati della missione Sentinel-1 elaborati nell'ambito del programma dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) "Copernicus Land Monitoring Service" (CLMS). Tra i vari prodotti del CLMS è presente l'applicativo "European Ground Motion Service" (EGMS), ovvero l'elaborazione di dati InSAR della missione Sentinel-1 per determinare e misurare le deformazioni del suolo nell'Unione Europea, con precisione al millimetro. Il prodotto è aggiornato annualmente, ed attualmente sono disponibili i dati relativi al quinquennio 2018-2022. Un prossimo aggiornamento coprirà l'arco temporale 2019-2023.
- I dati scelti per l'analisi storica delle immagini da satellite per determinare il cosiddetto "bianco imperturbato", fanno quindi riferimento al quinquennio 2018-2022. Trai vari prodotti disponibili, è stato scelto lo "European Ground Motion Service: Ortho", che sfrutta le informazioni fornite dalle orbite ascendenti e discendenti dell'EGMS *Calibrated* per ricavare due ulteriori condizioni, una relativa agli spostamenti puramente verticali (EGMS Ortho Vertical), l'altro agli spostamenti puramente Est-Ovest (EGMS Ortho East/West). Entrambe le condizioni vengono ricampionate su una griglia di 100 m, in modo che la risoluzione finale sia 100×100 m. EGMS Ortho viene visualizzato come una mappa vettoriale di punti di misurazione codificati a colori in base alla velocità media (componenti verticali o Est-Ovest). Ad ogni punto è associata una serie temporale di spostamento, ovvero un grafico con valori di spostamento per acquisizione del satellite.
- Si è quindi proceduto ad un'analisi di dettaglio sull'area dell'Impianto Pilota Geotermico "Castel Giorgio", basata su tre step: 1) una prima analisi relativa all'Area Vasta di Studio, identificata da un'area rettangolare di 30 km di lato, per un totale di 900 km<sup>2</sup>, incentrata sulle opere da realizzare; 2) una seconda analisi all'interno dell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico; 3) un'analisi di dettaglio su un *permanent scatter* individuato all'interno dell'abitato di Castel Giorgio.
- L'Area Vasta di Studio (Figura 3) si estende a Nord fino ad 1,7 km di distanza da San Casciano dei Bagni (SI), ad Ovest fino alla località Ponte a Rigo (SI), a Sud fino all'Isola Bisentina nel Comune di Capo di Monte (VT) ed infine ad Est fino ad Orvieto (TR). All'interno dell'Area Vasta di Studio sono presenti 7.616 *permanent scatters*, monitorati nell'arco temporale 2018-2022. Il dato che è stato preso in considerazione dal Proponente per la sua analisi è quello relativo alla deformazione verticale del suolo, espressa in funzione del tempo (mm/annui). Si è quindi proceduto a calcolare i dati statistici relativi al rateo di deformazione per l'Area Vasta di Studio, riportati nella tabella seguente:

N. punti di misura	7.616
Media	-0,57
Minimo	-10,9
Massimo	6,3
Mediana	-0,4
Moda	-0,3

- I risultati indicano che il tasso di deformazione verticale medio nell'Area Vasta di Studio è pari a -0,57 mm/anno che, nel periodo di riferimento, risulta in una deformazione verticale media di -2,28 mm. La distribuzione statistica dei valori di deformazione è asimmetrica verso sinistra, dovuta alla presenza di alcuni *outliers* che rappresentano singoli punti di misura, e non aree che hanno subito

Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)". Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.

deformazione verticale. I valori di deformazione più frequenti si attestano tra -0,57 e -0,1 mm/anno, mentre -0,3 mm/anno è il valore più rappresentato.

- Il secondo *step* ha riguardato un'analisi più di dettaglio all'interno dell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, calcolata come buffer di 2 km a partire dal fondo pozzo sia dei pozzi di produzione che di reiniezione previsti dal progetto (Figura 4). L'area così definita è pari a 29,66 km<sup>2</sup>.

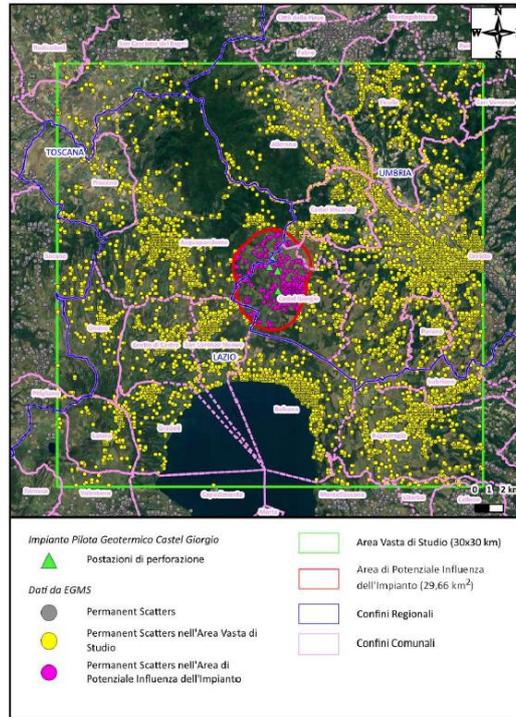


Figura 3. Area di studio e posizionamento dei permanent scatters.

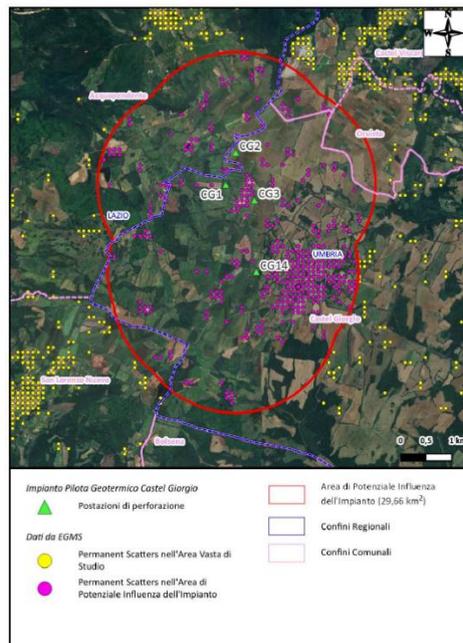


Figura 4. Area di potenziale influenza dell'impianto e posizione dei permanent scatters.

- Nella seguente tabella sono riportate le informazioni statistiche relative al rateo di deformazione verticale nell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico:

Deformazione verticale (mm/anno) – Potenziale influenza impianto geotermico (29,66 km <sup>2</sup> )	
N. punti di misura	359
Media	-0,36
Minimo	-9,4
Massimo	1,3
Mediana	-0,2

- I risultati indicano che nell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, il valore medio del tasso di deformazione verticale è pari a -0,36 mm/anno, inferiore alla media calcolata sull'Area Vasta (-0,57 mm/anno). Nel periodo di analisi si ottiene una deformazione verticale media di -1,44 mm sull'area di riferimento. La distribuzione statistica dei valori di deformazione è ancora asimmetrica verso sinistra, dovuta alla presenza di alcuni *outliers* (valori estremi come ad esempio -9,4 e -5,6 mm/anno) che rappresentano singoli punti di misura, e non aree che hanno subito deformazione verticale. I valori di deformazione più frequenti si attestano attorno a 0,0 mm/anno.
- Si è infine proceduto all'analisi di dettaglio dell'abitato di Castel Giorgio. In Figura 5 è riportata l'ubicazione del *permanent scatter* scelto per l'analisi temporale dettagliata della deformazione verticale del suolo, mentre in Figura 6 si riporta la serie temporale analizzata. La deformazione verticale media registrata è di 0,1 mm/anno, lo spostamento medio è di 0,05 mm con un RMSE di 0,7 mm.

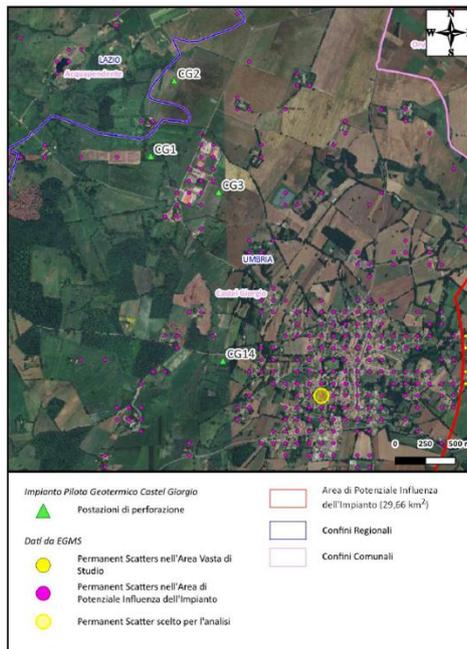


Figura 5. Posizione del permanent scatter scelto per l'analisi dell'abitato di Castel Giorgio

Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)". Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.

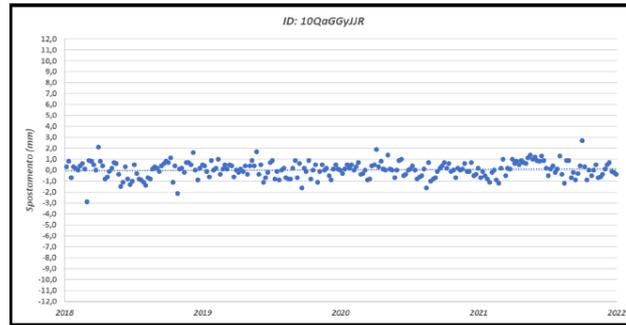


Figura 6. Serie temporale dei movimenti (mm) del permanent scatter, dati EGMS Ortho Vertical.

- Il Proponente riporta che l'analisi dei dati interferometrici InSAR (fonte EGMS), evidenzia come sia nell'Area Vasta di Studio (900 km<sup>2</sup>) che all'interno dell'area di potenziale interferenza dell'Impianto Pilota Geotermico Castel Giorgio, le deformazioni verticali siano molto limitate. I risultati presentati possono, di conseguenza, rappresentare il bianco indisturbato.
- Successivamente è stata effettuata una rappresentazione grafica dei tassi di deformazione verticali annui nella quale a ciascun *permanent scatter* è associato un colore in base al valore sulla scala di colore dove al rosso sono associate le deformazioni negative e al blu le deformazioni positive. La rappresentazione grafica proposta permette, secondo il Proponente, di individuare chiaramente la stabilità dell'area di studio, salvo alcuni punti sparsi non correlabili, già trattati come *outliers* nell'analisi statistica vista in precedenza (Figura 7).

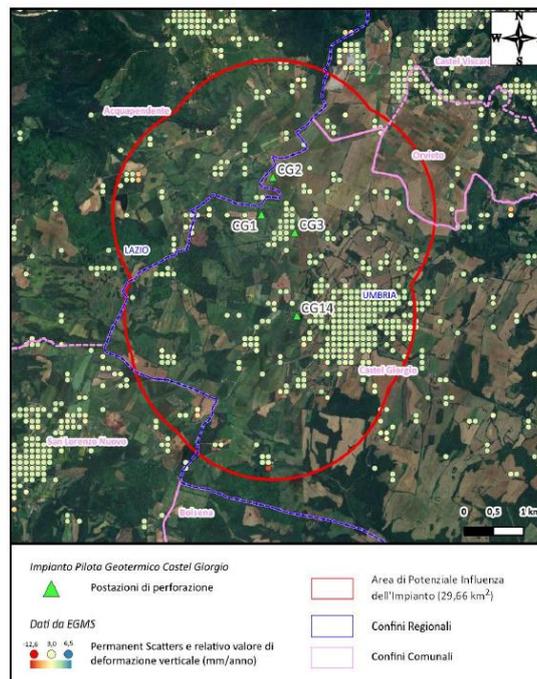


Figura 7. Rappresentazione grafica dei tassi di deformazione verticale, dati EGMS Ortho Vertical

- Il Proponente ha confrontato i valori di subsidenza e i tassi di deformazione dell'area di Castel Giorgio con aree geotermiche italiane per le quali erano disponibili i dati interferometrici per un intervallo temporale compreso tra 30 (Travale-Radicondoli) e 7 anni (Abbadia San Salvatore, Monte Amiata). I dati, pur relativi ad intervalli temporali differenti, indicano che la subsidenza dell'area di Castel

Giorgio in mm è molto bassa (-1.44) rispetto alle altre (valori compresi tra -500 e 20 mm) così come anche la deformazione verticale (mm/anno, -0.36 rispetto a valori compresi tra -2.0 e -17.

## CONSIDERATO che:

### *In merito alle deformazioni orizzontali*

- Il Proponente, con la stessa procedura utilizzata per l'analisi delle deformazioni verticali, ha effettuato l'indagine per le deformazioni orizzontali (E-O) come funzione del tempo (mm/anno). Come si evince dalla Tabella seguente il tasso di deformazione orizzontale medio nell'Area Vasta di Studio è pari a -1,54 mm/anno, che nel periodo di riferimento risulta in una deformazione orizzontale media di -6,16 millimetri. La direzione di movimento principale è risultata verso Ovest. La distribuzione statistica dei valori di deformazione risulta simmetrica, come evidenziato anche dalla similitudine dei valori di media, moda e mediana:

Tasso di deformazione orizzontale (mm/anno) – Area Vasta di Studio (900 km <sup>2</sup> )	
N. punti di misura	7.616
Media	-1,54
Minimo	-17
Massimo	14,7
Mediana	-1,5
Moda	-1,6
Direzione di movimento principale	Ovest (95% dei dati)

- Il successivo *step* ha riguardato un'analisi più di dettaglio, all'interno dell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, calcolata come *buffer* di 2 km a partire dal fondo pozzo sia dei pozzi di produzione che di reiniezione previsti dal progetto. I risultati indicano che nell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, il valore medio del tasso di deformazione orizzontale è pari a -1,64 mm/anno, di poco superiore alla media calcolata sull'Area Vasta (-1,54 mm/anno). Nel periodo di analisi si ottiene una deformazione orizzontale media di -6,56 mm sull'area di riferimento. La distribuzione statistica dei valori di deformazione è asimmetrica verso destra con valori di deformazione più frequenti che si attestano attorno a -1,6 e -1,7 mm/anno.
- Il Proponente ha infine proceduto all'analisi di dettaglio per l'abitato di Castel Giorgio per il *permanent scatter* già scelto per l'analisi temporale dettagliata della deformazione verticale del suolo. La serie temporale (Figura 8) dei valori di spostamento orizzontale (mm) risulta pari a circa -2 mm/anno, con uno spostamento medio è di -3,38 mm e un RMSE di 1 mm.

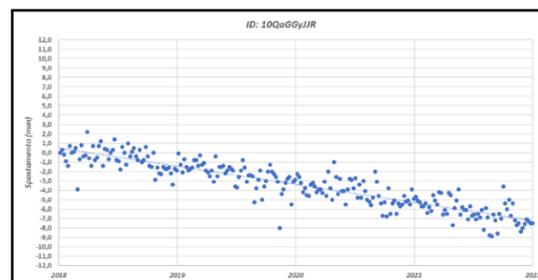


Figura 8. Serie temporale dei dati di spostamento orizzontale (mm) del permanent scatter di riferimento (dati EGMS East-West)

Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)". Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.

- L'analisi dei dati interferometrici InSAR (fonte EGMS), evidenzia come sia nell'Area Vasta di Studio (900 km<sup>2</sup>) che all'interno dell'area di potenziale interferenza dell'Impianto Pilota Geotermico Castel Giorgio, le deformazioni orizzontali siano molto limitate. I risultati presentati anche in questo caso, secondo il Proponente, possono rappresentare il bianco indisturbato. Anche per le variazioni orizzontali i tassi di deformazione orizzontale annui, sono stati graficati associando il colore rosso ai movimenti verso Ovest, il colore blu a quelli verso Est (Figura 9).

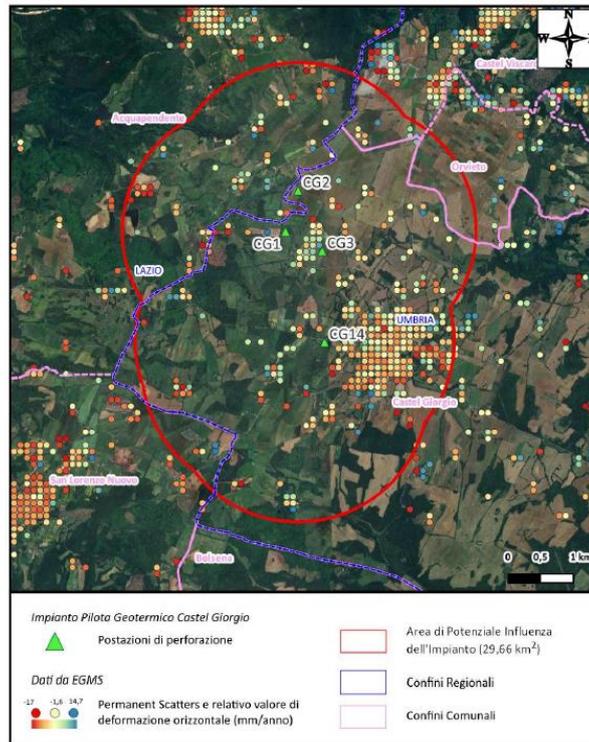


Figura 9. Rappresentazione grafica dei tassi di deformazione orizzontale (dati EGMS, East-West).

## CONSIDERATO che:

### *In merito alla determinazione delle soglie di allarme:*

- Il Proponente propone di sperimentare l'adozione di un sistema a semaforo all'interno dell'area della potenziale area di influenza dell'Impianto Pilota Geotermico, che racchiude anche l'abitato di Castel Giorgio. All'interno di quest'area sono compresi sia i pozzi di produzione che di reiniezione. Si riporta che la variabilità dei contesti geologici, delle profondità e delle modalità con cui le attività sono svolte, non consentono di stabilire in modo univoco dei valori di soglia per le variazioni delle deformazioni e dei relativi ratei, che devono essere valutate caso per caso in funzione della loro distribuzione spaziale e in riferimento al quadro deformativo di fondo. La Tabella seguente riporta intervalli o valori di riferimento indicativi che possono essere adottati per la definizione delle relative soglie, in funzione del quadro deformativo di fondo e dei valori misurati per altri campi geotermici toscani:

Livello di Attenzione	Semaforo	Deformazione verticale (Dv)(mm/anno)
0	Verde	$Dv \geq -20$
1	Giallo	$-20 > Dv \geq -90$
2	Arancio	$-90 > Dv \geq -200$
3	Rosso	$Dv < -200$

- In particolare:
  - o per il livello di attenzione 0 è stata considerata la deformazione verticale media del campo geotermico di Travale-Radicondoli (valore arrotondato), ovvero la deformazione reale misurata su un omologo geologico;
  - o per il livello di attenzione 3 è stata considerata una deformazione verticale annua pari a 10 volte la soglia del livello 0;
  - o i livelli di attenzione (2 e 3) sono definiti per valori intermedi tra i due estremi.
  
- Il Proponente riporta che i criteri di definizione delle soglie di deformazione verticale anomala saranno comunque concordati con il settore/i delle Regioni/Ministero di Competenza durante le fasi operative dell'impianto. Per i livelli di attenzione riportati in Tabella si definiscono le seguenti azioni:
  - a) livello di attenzione 0: nessuna azione prevista;
  - b) livello di attenzione 1: comunicazione agli enti competenti del superamento della soglia di attenzione;
  - c) livello di attenzione 2: comunicazione agli enti competenti del superamento della soglia di attenzione, verifiche dirette sul territorio, comunicazione agli enti competenti dei risultati delle verifiche; monitoraggio degli eventuali effetti negativi individuati per correlazione/non correlazione con l'attività di coltivazione;
  - d) livello di attenzione 3: comunicazione agli enti competenti del superamento della soglia di attenzione; verifiche dirette sul territorio, comunicazione agli enti competenti dei risultati delle verifiche; monitoraggio degli eventuali effetti negativi individuati per diretta correlazione con l'attività di coltivazione ed eventuale stop dell'impianto.

#### **VALUTATO che:**

- Il Proponente ha effettuato una analisi dei valori di deformazione verticale ed orizzontale al fine di definire un fondo (bianco) prima dell'inizio delle attività di progetto ed ha confrontato i valori ricavati con quelli relativi ai processi subsidenziali che interessano altre aree geotermiche italiane. Le analisi sono state condotte utilizzando dati satellitari della copertura Sentinel-1 per il periodo 2018-2022 ed hanno riguardato l'area vasta (900 km<sup>2</sup>) ed aree più ristrette relative alla potenziale influenza delle attività di progetto (29.66 km<sup>2</sup>) e dell'abitato di Castel Giorgio.

- Il tasso di deformazione verticale medio nell'Area Vasta di Studio è pari a -0,57 mm/anno, che nel periodo di riferimento risulta in una deformazione verticale media di -2,28 mm. Nell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, il valore medio del tasso di deformazione verticale è pari a -0,36 mm/anno, inferiore alla media calcolata sull'Area Vasta (-0,57 mm/anno). Nel periodo di riferimento la deformazione verticale media è pari a -1,44 mm sull'area di riferimento. Per l'abitato di Castel Giorgio la deformazione verticale media registrata è di 0,1 mm/anno, lo spostamento medio è di 0,05 mm con un valore della radice dell'errore quadratico medio (Root Mean Square Error, RMSE) di 0,7 mm.
- Il tasso di deformazione orizzontale medio nell'Area Vasta di Studio è pari a -1,54 mm/anno, che nel periodo di riferimento risulta in una deformazione orizzontale media di -6,16 millimetri. La direzione di movimento principale è verso Ovest. Nell'area di potenziale influenza dell'impianto geotermico, il valore medio del tasso di deformazione orizzontale è pari a -1,64 mm/anno, di poco superiore alla media calcolata sull'Area Vasta (-1,54 mm/anno). Nel periodo di riferimento la deformazione orizzontale media risulta pari a -6,56 mm sull'area di riferimento. Per l'abitato di Castel Giorgio la deformazione orizzontale media registrata è di -2 mm/anno, con uno spostamento medio è di -3,38 mm ed un RMSE di 1 mm.
- I risultati ottenuti e la rappresentazione grafica, sia delle serie storiche che dei tassi di deformazione, indicano che il valore di fondo possa ritenersi ragionevolmente stimato, da poi confermare con il monitoraggio semestrale *ante-operam*.
- La variabilità dei contesti geologici, delle profondità e delle modalità con cui le attività sono svolte, consentono con difficoltà di stabilire in modo univoco dei valori soglia per le variazioni delle deformazioni e dei relativi ratei, pertanto si ritiene che l'adozione di un sistema a semaforo associato ad uno stretto monitoraggio e uno scambio continuo di informazioni con gli enti preposti al controllo possa garantire, se debitamente progettato, una adeguata sorveglianza.
- Nel caso in esame, la mancata stima su base modellistica dei tassi di deformazione del suolo attesi e le loro variazioni nel tempo, in relazione alle previste portate di progetto di emungimento dei fluidi geotermici e di reiniezione degli stessi nel serbatoio dai rispettivi pozzi, non consente di definire localmente valori soglia congruenti.
- Non si ritiene accettabile che per il Livello di attenzione 0, per il quale nessuna azione è prevista, sia stato presa a riferimento la deformazione verticale media del campo geotermico di Travale-Radicondoli di circa -20 mm/anno, in un contesto dove notoriamente sono stati registrati i valori più critici legati a protratte attività di emungimento di fluidi geotermici in assenza di efficaci tecnologie di mitigazione quali la reiniezione; a maggior ragione, non si ritiene possibile prendere a riferimento, quale soglia superata oltre la quale intraprendere l'eventuale fermo dell'impianto, un valore addirittura di un ordine di grandezza superiore, ossia -200 mm/anno.
- Non si ritiene inoltre condivisibile la declinazione di quattro livelli di attenzione, ai primi due dei quali (Livelli 0 e 1) non corrisponde, nel caso di superamento delle rispettive soglie, alcuna verifica né in termini di effetti sul territorio delle deformazioni né di possibile correlazione dell'effetto con le attività di coltivazione, previste per il Livello 2, mentre neppure al Livello 3 è imposto il fermo delle attività, previsto come eventuale.
- Al riguardo, la condizione A.1.f), secondo punto, prescrive per la subsidenza la definizione della soglia di allarme raggiunta oltre la quale si dovranno ridurre le attività e quella per cui le attività dovranno

*Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)". Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.*

essere sospese fino al ritorno della subsidenza al di sotto della soglia di allarme, dunque la definizione di due soglie, superata la minore delle quali le attività dovranno essere ridotte e, al superamento della maggiore, sospese fino all'eventuale recupero di un tasso di subsidenza inferiore a quello della soglia minore.

- In carenza di qualunque analisi modellistica e di precedenti valutazioni, si ritiene che la prescritta soglia di allarme superata la quale le attività dovranno essere ridotte debba essere non maggiore di 2 mm/anno in senso assoluto, ciò implicando la possibilità che le deformazioni del suolo per effetto delle attività di emungimento e di reiniezione possano assumere sia valori negativi, nel caso di subsidenza, sia positivi, nel caso di sollevamento del suolo; coerentemente, la soglia superata la quale le attività dovranno essere sospese dovrà essere non maggiore di 3 mm/anno in senso assoluto.
- In tale contesto sarebbe pure raccomandabile rendere i dati via via registrati facilmente accessibili agli enti preposti al controllo e alla cittadinanza tramite un sito web dedicato fornendo anche una loro correlazione con i dati ricavati dal monitoraggio sismico e microsismico, un aspetto non attenzionato adeguatamente nella precedente valutazione ambientale.

### **la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS**

**per le ragioni in premessa indicate sulla base delle risultanze dell'istruttoria che precede, e in particolare i contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere**

**esprime il seguente**

#### **MOTIVATO PARERE**

In ordine alla procedura di verifica di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006, alle condizioni ambientali A.1.f) e A.1.h) del D.M. n. 59 del 3 aprile 2015, relativa al progetto "Impianto Pilota Geotermico denominato Castel Giorgio da realizzarsi in Provincia di Terni, nel Comune di Castel Giorgio (TR)", Proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a.

- la condizione **A.1.f)** è **ottemperata** relativamente al numero e alla posizione degli scatter permanenti da posizionarsi nell'area; **non ottemperata** in merito alla soglia di allarme per la subsidenza, raggiunta la quale si dovranno ridurre le attività e quella per cui le attività dovranno essere sospese fino al ritorno della subsidenza al di sotto della soglia di allarme.
- la condizione **A.1.h)** è **ottemperata** relativamente all'ante operam ("bianco" indisturbato).

**La Coordinatrice della Sottocommissione VIA  
Avv. Paola Brambilla**