

Prot. n. 24.U. del 06/10/2015



Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione generale per le valutazioni ambientali
Divisione II - Sistemi di Valutazione Ambientale
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
Fax 06/57225994
dgsalvanguardia.ambientale@pec.miniambiente.it

Spett.le ARPA Umbria
Via Pievaiole 207/B-3
06132 – Perugia
protocollo@cert.arpa.umbria.it

OGGETTO: Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza alla prescrizione A.1 p)

contenute nel provvedimento di VIA n. 0000059 del 3 aprile 2015, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., relativa al progetto geotermico pilota Castel Giorgio

Il sottoscritto

Giorgio Garrone

in qualità di legale rappresentante dell'Ente/Società

ITW&LKW Geotermia Italia spa

con sede legale in:

*TORINO, P.zza Statuto, 16 - telefono 06.42020461, fax 06.48905185,
indirizzo di posta elettronica certificata: itwgeotermiaitalia@legalmail.it*

richiede l'avvio della procedura in oggetto relativamente alle seguenti prescrizioni contenute nel provvedimento di VIA n.0000059 del 3 aprile2015, la cui verifica è posta a carico di codesta Amministrazione:



GEOTERMIA ITALIA S.p.a.

Prot. n. 24.U. del 06/10/2015

Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione generale per le valutazioni ambientali
Divisione II - Sistemi di Valutazione Ambientale
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
Fax 06/57225994
dgsalvanguardia.ambientale@pec.miniambiente.it

Spett.le ARPA Umbria
Via Pievaiole 207/B-3
06132 – Perugia
protocollo@cert.arpa.umbria.it

OGGETTO: Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza alla prescrizione A.1 p)

contenute nel provvedimento di VIA n. 0000059 del 3 aprile 2015, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., relativa al progetto geotermico pilota Castel Giorgio

Il sottoscritto

Giorgio Garrone

in qualità di legale rappresentante dell'Ente/Società

ITW&LKW Geotermia Italia spa

con sede legale in:

*TORINO, P.zza Statuto, 16 - telefono 06.42020461, fax 06.48905185,
indirizzo di posta elettronica certificata: itwgeotermiaitalia@legalmail.it*

richiede l'avvio della procedura in oggetto relativamente alle seguenti prescrizioni contenute nel provvedimento di VIA n.0000059 del 3 aprile2015, la cui verifica è posta a carico di codesta Amministrazione:

Prescrizione n.	Testo integrale della prescrizione come riportato nel provvedimento di VIA
A.1 p)	Inquinamento termico: prima dell'entrata in funzione dell'impianto dovrà essere presentata ad ARPA Umbria ed al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, una modellizzazione dell'incremento di temperatura che si prevede di misurare sulla linea di confini della centrale e sui recettori sensibili più vicini

Si trasmette in allegato alla presente:

- 1) Risposta alla prescrizione A.1 p);

La documentazione trasmessa è composta di 3 copie in formato digitale predisposte conformemente alle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i." del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare per un totale di n. 3 supporto/i informatico/i e di 1 copia in formato cartaceo.

Il sottoscritto è consapevole che il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare pubblicherà sul portale delle Valutazioni ambientali VAS-VIA (www.va.minambiente.it) la documentazione trasmessa con la presente.

ITW & LKW
Geotermia Italia S.p.A.
 Il Presidente
 Dott. Giorgio GARRONE



Nome e Cognome: Dr. Diego Righini

Telefono: 3927035794 – 06.42020461 Fax 06.48905185

E-mail: righini@itwlkwgeotermia.it



Prescrizioni VIA A.1 lettera p)

Modellizzazione effetti termici connessi all'esercizio dell'impianto geotermico pilota Castel Giorgio

1. Premessa

Con provvedimento del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), di concerto con il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, registrazione 59 del 3 aprile 2015 è stato approvato, con prescrizioni, il decreto di compatibilità ambientale relativo all'impianto geotermico pilota Castel Giorgio.

Una di queste prescrizioni, A.1 lettera p), è di seguito trascritta.

- p) Inquinamento termico: prima dell'entrata in funzione dell'impianto dovrà essere presentata ad ARPA Umbria ed al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, una modellizzazione dell'incremento di temperatura che si prevede di misurare sulla linea di confini della centrale e sui recettori sensibili più vicini.

Nel seguito viene effettuata una previsione degli effetti termici indotti nella zona dove sarà ubicato l'impianto geotermico pilota durante la fase di esercizio dello stesso. Viene inoltre descritta l'attività di monitoraggio dei parametri ambientali che verrà realizzata presso la centrale elettrica.



Ricardo Coni

2. METODO UTILIZZATO

L'Impianto Pilota Geotermico di Castel Giorgio sarà equipaggiato, per il raffreddamento del ciclo termico, con un condensatore ad aria.

Di seguito vengono valutati i potenziali impatti sul microclima indotti dalle emissioni di calore in atmosfera del condensatore ad aria mediante la stima dei massimi aumenti medi orari della temperatura ambiente.

Nello specifico sono stati stimati gli incrementi di temperatura a livello del suolo per valutare un'eventuale possibilità di disagio da parte della popolazione. Gli impatti generati dalle emissioni di energia termica del condensatore ad aria utilizzato per condensare il vapore del ciclo termico sono stati determinati mediante uno studio modellistico effettuato con l'ausilio del software SCREEN3 descritto con maggior dettaglio nel successivo paragrafo.

I dati di output del modello sono stati successivamente elaborati utilizzando il modello di distribuzione della temperatura nel pennacchio termico secondo il metodo di Halitsky (1968), di seguito descritto.

2.1 Metodo di Calcolo per la determinazione della distribuzione di temperatura nel pennacchio: Metodo Halitsky (1968)

Non esiste un metodo standard per modellizzare la distribuzione di temperatura in un pennacchio tipico delle emissioni industriali.

Studi svolti nel passato assumono come ipotesi la similitudine tra la distribuzione della concentrazione e la distribuzione di temperatura.

In primo luogo si definisce il coefficiente di diluizione D_c della concentrazione come:

$$D_c = \frac{C_0}{C}$$

In cui:

- C_0 [g/m³] è la concentrazione nei fumi all'uscita del camino
- C [g/m³] è la concentrazione nel punto di interesse

Sotto certe condizioni si assume che il coefficiente di diluizione della temperatura D_T è pari al coefficiente di diluizione della concentrazione (Kuo 1997).

$$D_T = \frac{T_s - T_a}{T - T_a} = D_c$$

In cui:

- T è la temperatura nel punto di interesse;
- T_a è la temperatura ambiente;
- T_s è la temperatura dei gas all'uscita del camino.

Conoscendo la dispersione di un inquinante risulta semplice calcolare la temperatura.

Fondamentalmente le equazioni che governano la diffusione del calore e della massa hanno un'identica struttura formale. L'equazione di diffusione del calore ha la seguente forma:

$$\rho c_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} \right) = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) \right]$$

In cui:

- ρ è la densità del fluido;
- c_p è il calore specifico;
- k è la conducibilità termica.

La conducibilità termica può variare nel volume infinitesimo, mentre la densità e il calore specifico sono assunti come costanti.

Se k è costante nello spazio e isotropica l'equazione si semplifica nella seguente forma in cui α corrisponde alla diffusività termica.

$$\frac{1}{\alpha} \left(\frac{\partial T}{\partial t} \right) = \nabla^2 T$$

Considerazioni simili per le concentrazioni massiche portano alla seguente forma:

$$\frac{1}{D} \left(\frac{\partial C}{\partial t} \right) = \nabla^2 C$$

In cui D è la diffusività massica.

L'ultima equazione è valida per solidi o liquidi e implica un'eguale diffusione di massa e temperatura se la densità è relativamente costante.

Nei gas la densità è funzione della temperatura e la diffusività termica non è costante.

Considerando la densità ρ come funzione della temperatura, Halitsky (1968) (*Modeling Plume Interactions with Surround for a Synthetic Imaging Applications*, Johnatan Bishop, Rochester Institute of Technology, anno 2001) suggerisce una correzione delle relazioni dei coefficienti di diluizione sopra accennati:

$$D_T = \frac{T_s - T_a}{T - T_a} = D_v = D_c \frac{T_s}{T}$$

In cui D_v è sostanzialmente il coefficiente D_c corretto in base alla variazione di densità.

Esplicitando, la temperatura risulta:

$$T = \frac{T_a}{1 - \frac{T_s - T_a}{T_s} \frac{G}{C_0}}$$

Valida sotto le seguenti ipotesi:

- l'aria emessa dal condensatore e l'aria ambiente hanno identici calori specifici;
- gli scambi termici dominanti avvengono tra il plume-gas e l'aria miscelata con il pennacchio; gli scambi radiativi tra il plume, regioni distanti dell'atmosfera e terreno sono trascurabili;
- il plume non urta contro oggetti o contro il terreno, se accadesse si verificherebbero scambi termici e non massici e quindi si altererebbe la stima della distribuzione di temperatura secondo questa metodologia;
- nel caso di più pennacchi non avvengono urti o miscele tra di loro, se accadesse ciò la concentrazione in un punto sarebbe la somma delle concentrazioni dei due plume, mentre la temperatura è approssimativamente una media delle temperature dei due plume, pesata per i loro flussi di massa;
- la massa e la temperatura hanno lo stesso rateo di diffusione (Numero di Lewis $Le = \alpha/c_p = 1$).



Queste ipotesi sono valide in range di temperatura piuttosto ridotti, infatti i valori di densità e calore specifico dei gas e dell'aria sono rispettivamente simili e circa costanti, e sono ridotti gli scambi termici radiativi.

2.2 Modello di calcolo diffusione

Per l'esecuzione dello studio è stato utilizzato il modello SCREEN3, codice diffusionale certificato e suggerito dall'EPA, sviluppato sulla base del documento "Screening Procedures for Estimating The Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA 1995).

Al fine di ottenere la stima delle ricadute e, conseguentemente, secondo il metodo Halitsky, degli incrementi di temperatura alle diverse distanze dal punto di emissione considerato, è stata utilizzata la modalità di calcolo della diffusione atmosferica che considera tutte le diverse combinazioni meteorologiche, corrispondenti a quanto riportato nella *Tabella 1*, utilizzando poi, per ogni recettore, quelle che massimizzano le concentrazioni (e quindi gli aumenti di temperatura) al livello del suolo.

Tabella 1. Condizioni Meteorologiche Considerate nel Modello Eseguito con Screen3

Classe di stabilità di Pasquill	Velocità del vento a 10 metri dal suolo [m/s]												
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	8,0	10,0	15,0	20,0
A	*	*	*	†	*								
B	*	*	*	†	*	*	†	*	*				
C	*	*	*	*	*	*	†	*	*	*	*		
D	*	*	*	†	*	*	†	*	*	*	*	*	*
E	*	*	*	†	*	*	†	*	*				
F	*	*	*	†	*	*	†						

Gli incrementi massimi orari di temperatura sono stati stimati in punti recettori discreti a diverse distanze dal condensatore ad aria, comprese tra 1 m e 5.000 m, in modo da delineare l'andamento degli innalzamenti di temperatura allontanandosi dalla sorgente.

2.3 SCENARIO IPOTIZZATO

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale l'impianto pilota ha le caratteristiche energetiche alle condizioni di progetto riportate in Tabella 2.

Come si vede dalla tabella la potenza termica dispersa dagli aero condensatori sarà di circa 77,7 MWt.

Tabella 2 Bilanci di Energia per l'Impianto ORC

Parametri	UdM	Valore
Potenza termica da fluido geotermico ⁽¹⁾	MW	86,3
Potenza elettrica lorda al generatore impianto ORC	MW	8,6
<i>Potenza dispersa nei condensatori ad aria</i>	MW	77,7

(1) Calcolata tra la temperatura in ingresso e la temperatura di 70 °C

La potenza termica è dissipata attraverso il condensatore costituito da 54 ventilatori disposti in sei file parallele, ciascuno di diametro 5 m ed altezza 11 m.

Al fine delle modellizzazioni, poiché il software impiegato consente di inserire in input un'unica sorgente emissiva, è stata simulata una sorgente equivalente del diametro di 32 m che permette, tra l'altro, di considerare l'effetto di maggior innalzamento dovuto all'interazione dei pennacchi.

Le grandezze caratterizzanti l'aria in uscita dal condensatore, riportate secondo le condizioni standard di progetto, sono riportate nella *Tabella 3*.

Tabella 3 Caratteristiche Geometriche ed Emissive del Condensatore ad Aria

Caratteristiche	UdM	Valore
Potenza Termica	MW	77,7
Numero ventilatori	N°	54
Altezza	m	11
Delta T Aria ($T_{aria\ out} - T_{aria\ in}$)	°C	10
Portata volumica per ventilatore	m ³ /s	118
Velocità di uscita dell'aria per ventilatore	m/s	6
Diametro di ciascun ventilatore	m	5

Per valutare il potenziale riscaldamento delle regioni poste in prossimità dell'Impianto Pilota si sono analizzate le condizioni di funzionamento peggiori per la dispersione del calore, ovvero il funzionamento a carico massimo e con la massima differenza di temperatura possibile.

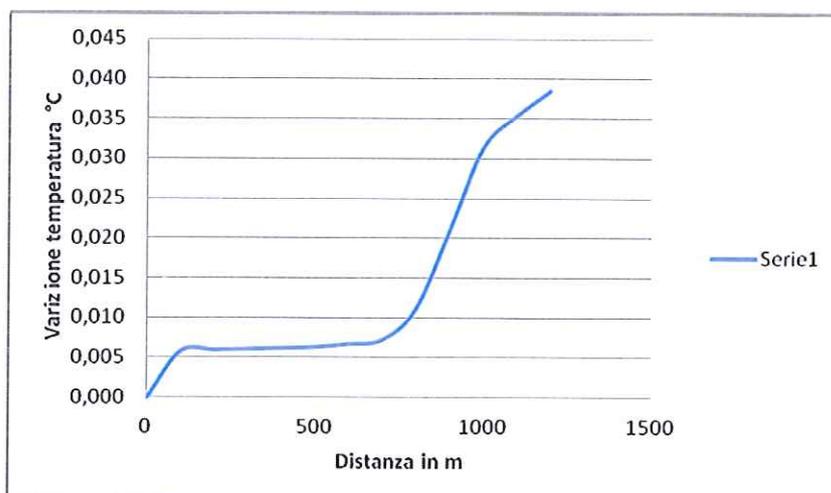
3. RISULTATI

La simulazione effettuata per lo studio di dispersione delle emissioni di energia termica determinato dall'esercizio dell'impianto, sviluppata secondo il metodo di Halitsky (1968), mostra una variazione molto limitata della temperatura ambiente nello strato di atmosfera interessato dai reali/potenziati ricettori posti in prossimità dell'impianto.

Dall'analisi è emerso, infatti, che l'incremento di temperatura massimo orario, nelle condizioni più conservative, è pari a 0,038 °C e si verifica in un unico punto ad una distanza di circa 1.200 m dall'Impianto ORC; tale valore risulta impercettibile e influente ai fini delle variazioni del microclima.

Nella figura seguente è riportato l'andamento della variazione di temperatura in funzione della distanza dagli aerotermini.

Risulta evidente che non c'è alcun apprezzabile inquinamento termico nemmeno in prossimità della centrale.



5. MONITORAGGIO DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA E DI ALTRI PARAMETRI AMBIENTALI

In prossimità della centrale elettrica di Castel Giorgio verrà installata una stazione per il monitoraggio in continuo della temperatura e pressione atmosferica, della direzione e velocità del vento.

I dati verranno registrati in sito e inseriti mensilmente nel sito web dedicato al monitoraggio.