



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale Bacini idrografici della Toscana, della Liguria e dell'Umbria

Rif vs prot. n. 212629 del 31/03/2025 vs. documentazione integrativa

Ns prot. n. 3429 del 31/03/2025

Rif ns prot. n. 1583 del 13/02/2025 ns. comunicazione

Rif vs prot. n. 5632 del 07/01/2025

Ns prot. n. 184 del 07/01/2025

Rif ns prot. n. 4608 del 24.04.2024

Rif ns prot. n. 1628 del 15.02.2024

Rif vs prot. n. 66451 del 31/01/2024

Ns prot. n. 1003 del 31/01/2024

Regione Toscana - Direzione Tutela dell'Ambiente ed Energia - Settore VIA-VAS

PEC: regionetoscana@postacert.toscana.it

p. c.

Daniela Quirino

Mail: daniela.quirino@regione.toscana.it

Oggetto: [ID:2199] Paur ex Dlgs. 152/2006 art. 27-bis e LR. 10/2010 art. 73-bis, "progetto di realizzazione di tre nuove postazioni di coltivazione campo geotermico (montieri\_7, radicondoli\_35, radicondoli\_36) e opere a corredo nell'ambito della concessione di coltivazione Travale" nei comuni di Radicondoli (SI) e Montieri (GR). Proponente: Enel Green Power Italia s.r.l. - richiesta pareri e contributi istruttori su documentazione integrativa volontaria e convocazione seconda riunione di cds. Comunicazioni.

Facendo seguito a quanto già rilevato nelle precedenti comunicazioni (ns. prot. 1583 del 13/02/2025) e alla vs. nota prot. 212629/2025 del 31 marzo 2025, con la quale si trasmettono gli elaborati progettuali integrativi volontari in merito alla conferenza dei servizi inerente il progetto di cui all'oggetto, si comunica quanto segue.

Considerato che rientra nell'ambito di un eventuale richiesta di integrazioni, è opportuno premettere che la prescrizione n. 5 della nostra nota 1583/2025, che recita *"dovrà essere realizzato, per il progetto a sottoporre al parere di questo ufficio, un rilievo LiDAR allo stato attuale sull'intero versante interessato dal dissesto franoso e comunque comprendente tutta l'area P4 sino all'incisione del reticolo idrografico a valle. Le sezioni di verifica globali di versante dovranno essere estratte da tale rilievo e, analogamente, la cartografia geomorfologica a supporto della progettazione dovrà essere aggiornata sulla base del risultato di tale rilievo. I dati derivati del rilievo LiDAR DTM e DSM dovranno essere resi disponibili appena elaborati secondo licenza d'uso Creative Commons 4 (CC BY 4.0 - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) senza limitazioni d'uso aggiuntive"*, è riformulata in calce alla presente allo scopo di non rallentare il procedimento, accettando pertanto la ricostruzione delle sezioni utilizzate per le verifiche di stabilità basandosi sui rilievi topografici ad oggi eseguiti.

Ciò premesso, nella documentazione integrativa trasmessa si attesta, in sintesi, quanto segue:

- Il modello geologico sito specifico definisce tre Unità litotecniche rappresentate da uno strato superficiale di copertura di sabbie argillose (Unità A), uno strato sottostante di sabbie argillose più consistenti (Unità B) ed uno strato profondo di limi con argilla sabbiosi molto consistenti (Unità C);
- il modello geotecnico definisce le resistenze di picco, le resistenze critiche e, per i terreni mobilizzabili, le resistenze residue. Nelle analisi geotecniche di lungo periodo, per i terreni delle unità litologiche A (copertura superficiale) e B (copertura profonda), si è fatto riferimento alla resistenza di stato critico, generalmente ritenuta adatta per caratterizzare terreni coesivi con discontinuità preesistenti. Per i terreni della unità litologica C (strato profondo) si è fatto riferimento, invece, alla resistenza di picco. Fanno eccezione: le superfici di scorrimento preesistenti, le quali attingono alla resistenza residua, in condizioni drenate. Nelle verifiche di stabilità del pendio è stata applicata la resistenza residua anche ai terreni coinvolti nel fenomeno gravitativo, compresi tra il piano campagna e la superficie di scorrimento, questi ultimi appartenenti all'Unità A compresa nella perimetrazione P4;
- le opere previste per il sostegno dei piazzali della postazione, che consistono in paratie di pali in cemento armato di grosso diametro con tiranti, sono state progettate e verificate ai sensi delle vigenti Norme Tecniche NTC018, sulla base degli studi che hanno portato a definire il modello geotecnico sito-specifico. In particolare, per il modello di calcolo sono state adottate le resistenze caratteristiche dei terreni di un sito che presenta coperture mobilizzabili: ovvero la resistenza residua per il terreno di copertura (Unità A) e la resistenza di stato critico per tutti i materiali di copertura non mobilizzabili (Unità B) in accordo al modello geotecnico definito. La falda è stata posta a piano campagna, condizione che è risultata favorire la mobilizzazione della copertura superficiale lungo il versante, in accordo ai risultati della verifica di stabilità delle coperture condotta con l'approccio del pendio indefinito;
- In merito alla richiesta di meglio dettagliare gli interventi legati ai rilevati previsti, si precisa che essi saranno costituiti da terreno di scavo riutilizzato in sito, costituito da sabbie argillose. Allo scopo è stata scelta una inclinazione del rilevato piuttosto lieve, compatibile con le caratteristiche del terreno, che si prevede di impiegare, ovvero il terreno di scavo adeguatamente compattato;
- verifiche di stabilità: Dalle verifiche condotte emerge che la sezione 2, avendo un piano campagna con pendenza debole, diversamente dalle sezioni 1 e 3, risulta stabile. Non per questo il risultato deve essere ritenuto incoerente con gli altri due, in quanto conseguenza della forma geometrica della specifica sezione. Il comportamento del versante resta infatti determinato dalle sue condizioni medie, cioè dalle interazioni tridimensionali tra le sezioni. L'instabilità del versante trova riscontro nelle sezioni 1 e 3, dove si valutano le condizioni di minima sicurezza. Le verifiche del pendio naturale hanno perciò confermato l'instabilità di fatto di questa specifica area già emersa nel corso dei sopralluoghi effettuati;
- allo scopo di valutare gli effetti della realizzazione della postazione geotermica sulla stabilità del sito d'impianto complessivo e al fine di produrre le verifiche in modo coerente alle finalità del PAI, così come evidenziato nell'incontro con AdB del 04/03/2025, le verifiche di stabilità sono state eseguite in corrispondenza del piazzale di insediamento dell'impianto, considerando superfici di potenziale scivolamento che coinvolgono l'intera area della postazione. Queste analisi consentono di dimostrare che la creazione del piazzale della nuova postazione non andrà ad alterare negativamente le condizioni di stabilità preesistenti;
- le verifiche di stabilità del piazzale generale sono risultate positive (area globalmente stabile). Lo scopo dell'integrazione è quello di evidenziare le parti del pendio nella zona della postazione geotermica che, ad intervento eseguito, manterranno condizioni di potenziale instabilità. Queste informazioni serviranno per la riesame e la modifica dell'area a pericolosità P4 della

zona di testa dell'area stessa, escludendone la parte stabilizzata dalle opere in progetto, che pertanto subirà un declassamento della pericolosità geomorfologica. Con il declassamento dell'area, sarà possibile al proponente procedere con l'esecuzione degli ulteriori lavori di costruzione della postazione geotermica;

- l'esito positivo delle verifiche locali di stabilità, condotte in corrispondenza del fronte di scavo di monte e al bordo di valle, è invece assicurato dall'adeguato dimensionamento delle paratie ancorate previste dal progetto;
- le analisi sono state effettuate utilizzando il codice di calcolo "Slide2" della Rocscience Inc. che implementa i metodi convenzionali dell'equilibrio limite, utilizzando il metodo di Bishop semplificato e superfici circolari. Tutti i calcoli sono stati svolti utilizzando i valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni ai sensi delle norme tecniche vigenti per i pendii natura, (NTC2018);
- le analisi di stabilità integrative (casi a, b, c) hanno lo scopo di evidenziare le parti del pendio nella zona della postazione geotermica che, ad intervento eseguito, manterranno condizioni di potenziale instabilità. Risulta che le opere di consolidamento progettate assicureranno la stabilità della postazione geotermica, mentre il pendio a valle della paratia manterrà condizioni di instabilità presso le sezioni 1 e 3. Per la ridotta pendenza del piano campagna, la sezione 2 è risultata stabile già nella situazione *ante operam* e la stabilità del tratto di pendio a valle della paratia risulta migliorata dopo la costruzione delle opere. Quanto detto è confermato anche nelle verifiche in condizioni sismiche;
- le analisi dei casi (d, e, f, g) al fine di Introdurre nei modelli di calcolo *post operam* le paratie ancorate progettate, prendono in considerazione sia le condizioni di stabilità complessive dell'area della postazione, come fatto nella Relazione Geotecnica, che le condizioni locali in corrispondenza della paratia di valle. Le analisi svolte confermano la stabilità della postazione geotermica. L'esame dei risultati conferma la conservatività della scelta effettuata nell'ambito della Relazione Geotecnica di trascurare il contributo di resistenza delle paratie;
- le analisi dei casi **c, f, g.** (analisi a lungo termine, sismiche) confermano la stabilità della postazione geotermica. Anche in condizioni sismiche, le assunzioni adottate nella Relazione Geotecnica risultano conservative.

Per quanto sopra dichiarato, questa Autorità ritiene le opere di stabilizzazione in progetto compatibili con il PAI disposti nel rispetto delle seguenti prescrizioni **che devono essere intese vincolanti ai fini della successiva procedura di riesame della mappa di pericolosità del PAI ex art.15 della disciplina:**

1. dal momento che, nella documentazione tecnica trasmessa, risultano valori relativi ai coefficienti sismici differenti nelle verifiche di stabilità eseguite in pendio naturale ed in quelle applicate al sistema opera terreno, si chiede di motivare la differenza e nel caso aggiornare calcoli e dimensionamento delle opere;
2. dovranno essere realizzati due rilievi LiDAR, uno allo stato attuale e uno allo stato modificato, sull'intero versante interessato dal dissesto franoso e comprendente tutta l'area P4 sino all'incisione del reticolo idrografico a valle e un congruo intorno da concordare con questo ufficio. La cartografia geomorfologica a supporto della procedura di riesame e modifica dell'area a pericolosità P4 dovrà essere sviluppata sulla base del risultato di tali rilievi. I dati derivati del rilievo LiDAR DTM e DSM dovranno essere resi disponibili appena elaborati secondo licenza d'uso Creative Commons 4 (CC BY 4.0 - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) senza limitazioni d'uso aggiuntive.

Alla ricezione della documentazione tecnica completa attestante la realizzazione e collaudo delle opere in progetto e dei dati dei rilievi LiDAR richiesti, questi uffici provvederanno d'ufficio alla modifica cartografica ai sensi dell'art. 15 del PAI dissesti, dandone debita comunicazione al richiedente. **Solo a tal punto sarà possibile procedere, all'interno dell'area modificata, alla realizzazione di quanto previsto.**

Per ogni comunicazione o chiarimento è a vostra disposizione il Dirigente dott. Geol. Lorenzo Sulli. (055.26743244, [l.sulli@appenninosettentrionale.it](mailto:l.sulli@appenninosettentrionale.it)) ed il Dott. Francesco Falaschi (0583.085615, [f.falaschi@appenninosettentrionale.it](mailto:f.falaschi@appenninosettentrionale.it)).

Cordiali saluti.

IL Dirigente  
Area Pianificazione Assetto Idrogeologico e Frane  
Geol. Lorenzo Sulli  
(firmato digitalmente)

AOOGRT / AD Prot. 0266196 Data 22/04/2025 ore 13:37 Classifica P.140.050.