Richiedente: Soc. LIFENERGY S.r.l

SINTECNICA
INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE

EEC
EARTH ENGINEERING
& CONSULTING

idroGeo
ENGINEERING&CONSULTING

GEOstudi Astier

Chema srl

REGIONE VENETO

PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE GEOTERMICHE MONTECCHIO PRECALCINO (VI)

Progetto definitivo per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici denominati "Montecchio Precalcino 1" e "Montecchio Precalcino 2"

I.s.54 – Monitoraggio vibrazioni

(Integrazioni Spontanee al Progetto Definitivo)

Dicembre 2015

Sommario

0 - Introduzione 2

1 – Riferimenti normativi 3

2 – Ubicazione dei ricettori 4

3 – Parametri oggetto di rilevamento 5

4 – Descrizione del monitoraggio 6

4.1 – Strumentazione 6

0 - Introduzione

La presente relazione è stata redatta con la finalità di fornire ulteriori informazioni spontanee a corredo del progetto definitivo e delle risposte alle Osservazioni ed Integrazioni (richieste ai sensi dell'articolo 26, comma 3, del D. Lgs. N.152/2006 e ss.mm. e ii., pervenute dalla Provincia di Vicenza e già disponibili presso gli enti di competenza) nell'ambito del procedimento di V.I.A. per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici denominati "Montecchio Precalcino 1" e "Montecchio Precalcino 2", in merito al Permesso di Risorse Geotermiche "Montecchio Precalcino" in Provincia di Vicenza, presentato dalla società Lifenergy Srl.

Nello specifico, viene presentato un progetto di monitoraggio ambientale della componente "vibrazione" allo scopo di valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici ed il disturbo eventualmente arrecato ai soggetti esposti.

Gli impatti di tipo vibrazionale riconducibili alle attività del cantiere di perforazione, nello specifico alle operazioni di perforazione esplorativa, si riconducono sostanzialmente alle vibrazioni indotte dalla messa in funzione della macchina perforatrice e dalle operazioni di scavo e prove di produzione.

Le misure di vibrazione hanno quindi lo scopo di quantificare gli eventuali effetti di danno sulle strutture edilizie e sui soggetti esposti.

Il piano di monitoraggio è stato redatto allo scopo di caratterizzare il clima ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Dal punto di vista operativo si procederà quindi a rilevare gli attuali livelli vibrazionali (ante-operam) in modo da caratterizzare il fondo, il cosiddetto bianco, da usare come misura base di riferimento. Si procederà poi alla misura delle vibrazioni determinate durante la specifica fase di perforazione esplorativa (in corso d'opera), per poi procedere alla rilevazione dei livelli di vibrazione eventualmente indotti dalla fase esplorativa (post-operam).

Nello specifico, il monitoraggio in fase ante-operam è finalizzato a:

- Caratterizzare lo stato attuale dei luoghi in relazione ai livelli vibrazionali nella fase precedente all'avvio della perforazione esplorativa;
- Quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali, in grado di rappresentare la "situazione zero", e a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dalla realizzazione della perforazione e dalla fase esplorativa;
- Utilizzare gli accertamenti effettuati allo scopo di individuare esigenze ambientali specifiche e pianificare eventuali interventi di mitigazione che dovessero essere necessari nelle fasi successive.

Per quanto riguarda il monitoraggio in corso d'opera, le finalità principali riguardano:

- il rilevamento delle vibrazioni dovute alle attività del cantiere di perforazione;
- l'individuazione di eventuali superamenti dei limiti normativi, durante le fasi operative, allo scopo di pianificare modifiche per una corretta gestione delle attività di cantiere.

Infine, il monitoraggio post-operam consentirà la stima delle vibrazioni prodotte in fase esplorativa, il confronto tra i valori di bianco e dei limiti normativi per individuare situazioni critiche, la valutazione, nel successivo step di progetto esecutivo, dell'efficacia degli interventi di mitigazione eventualmente previsti.

Le tre fasi di monitoraggio saranno eseguite in corrispondenza degli stessi punti di misura, con analoghe modalità e strumentazioni adottate.

A tale scopo, sono stati individuati particolari ricettori in prossimità dell'area di cantiere, nello specifico, gli edifici presenti sul territorio che sono stati considerati ricettori sensibili anche per la valutazione del superamento dei limiti normativi in caso di altri monitoraggi (es. impatto acustico – presentati negli specifici elaborati 5 e 5.I) ed un terzo ricettore individuato in prossimità dell'area industriale Safond, limitrofa all'area di cantiere.

1 – Riferimenti normativi

Ai fini della stesura del piano di monitoraggio dell'inquinamento da vibrazioni legato all'attività del cantiere di perforazione è stata analizzata la normativa attualmente vigente, in ambito nazionale ed internazionale.

Le norme di seguito elencate sono relative alle grandezze ed ai parametri che devono essere misurati, ai sistemi di rilevazione e alle caratteristiche della strumentazione impiegata. La valutazione delle vibrazioni deve essere eseguita in relazione al loro effetto sull'uomo e sugli edifici.

Nel dettaglio, le norme a cui far riferimento per la valutazione dei danni strutturali sono la ISO 4866 – *Mechanical vibration and shock – vibration buildings – guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings*, e la UNI 9916 – *Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*, in sostanziale accordo con i contenuti tecnici.

UNI 9916 fornisce i criteri e metodologie per valutare la potenzialità delle vibrazioni a causare danni di tipo architettonico, specificando in particolare appendice "D" i valori indicativi di riferimento, secondo la normativa tecnica internazionale DIN 4150 e BS 7385, che forniscono i valori di riferimento in funzione delle frequenze, distinguendo la durata del fenomeno osservato in base ad un confronto con la costante tempo di un edificio.

A seconda che i fenomeni vibratori siano permanenti, transitori o di breve durata sono normati valori di riferimento per le velocità di vibrazione in mm/s differenti in riferimento alla tipologia di edificio (ad esempio costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili; edifici residenziali e costruzioni simili; altre costruzioni degne di essere tutelate, ecc.).

Il posizionamento dei trasduttori deve essere effettuato sulle parti strutturali che determinano la rigidezza dell'edificio.

A seguire le norme tecniche di riferimento in ambito delle misurazioni delle vibrazioni su elementi strutturali.

- UNI 9513 – *Vibrazioni e urti. Vocabolario*;
- UNI ISO 5347 – *Metodi per la taratura dei rilevatori di vibrazioni ed urti*;
- UNI ISO 5348 – *Vibrazioni ed urti meccanici. Monitoraggio meccanico degli accelerometri*;
- UNI 9614 – *Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo* – questa norma riporta nell'App. A ai paragrafi 1, 2 e 3, l'elenco dei valori e dei livelli delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per i diversi assi e nel caso di sollecitazioni rispetto a livello costante, non costante ed impulsivo;
- ISO 2631/1 – *Stima dell'esposizione degli individui a vibrazioni globali del corpo – Parte 1: Specifiche generali*;
- ISO 2631/2 – *Stima dell'esposizione degli individui a vibrazioni globali del corpo – Parte 2: vibrazioni continue ed impulsive negli edifici (da 1 a 80 Hz)*;
- ISO 2631/3 – *Stima dell'esposizione degli individui a vibrazioni globali del corpo – Parte 2: valutazione dell'esposizione degli individui a vibrazioni verticali del corpo nella gamma di frequenza da 0,1 a 0,63 Hz secondo l'asse z.*

2 – Ubicazione dei ricettori

In analogia con gli elaborati specialistici presentati in fase di V.I.A. relativi alla valutazione degli impatti (es. elaborato 5 e 5.I – Valutazione di impatto acustico e successiva integrazione), sono stati considerati gli stessi ricettori R1 e R2 ed un terzo ricettore R3, individuato all''interno dell'area industriale di proprietà Safond. Nello specifico, ci riferiamo a quanto visualizzabile in Fig. 1 che localizza l'area del cantiere ed i ricettori dell'area di Montecchio Precalcino.
In Tab.1 vengono di conseguenza indicate le distanze che insistono tra la posizione dell'impianto di perforazione, inteso come sorgente puntiforme, ed i ricettori.

Fig. 1 Ubicazione dei ricettori e dell'impianto di perforazione in Montecchio Precalcino. Ubicazione Impianto di Perforazione RC e Ricettori R1, R2 e R3.

Ricettori	Distanza ml dall'impianto
R1	280
R2	428
R3	418

Tab.1 Distanza dei ricettori dall'impianto di perforazione nel sito di Montecchio Precalcino

La destinazione d'uso dei ricettori sopra menzionati risulta di civile abitazione, per il ricettore R1, di edificio agricolo misto a civile abitazione per il ricettore R2 e di edificio industriale (uffici) per il ricettore R3.

3 – Parametri oggetto di rilevamento

Il monitoraggio delle vibrazioni viene effettuato allo scopo di verificare i livelli di vibrazione presenti nelle fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Nel dettaglio, l'interesse è quello di verificare gli effetti sui soggetti esposti e sulle strutture presenti nell'area limitrofa al cantiere.

I soggetti esposti possono percepire vibrazioni che possono dipendere dall'intensità, dal campo di frequenze delle vibrazioni, dalla tipologia del contesto abitativo (fabbrica, edifici residenziali, ecc..) nel quale possono manifestarsi gli eventi. Tale tipologia di disturbo è normata dalle leggi ISO 2631, secondo la quale il campo di frequenza di interesse è quello compreso tra 1 e 80 Hz, e la UNI 9614 che include un ulteriore parametro di accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w, in relazione al fatto che la vibrazione misurata sia composta da sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza e al fatto che la risposta dell'organismo umano alle vibrazioni dipenda sia dalla loro frequenza che dall'intensità. I valori e livelli limite delle accelerazioni complessive, per vibrazioni di livello costante od impulsivo[1], sono riportati nella normativa UNI 9614.

Si precisa che gli effetti eventualmente percepibili dall'uomo non comportano problemi di natura sanitaria, ma si tratta di generiche sensazioni di fastidio, qualora il soggetto svolga un'attività lavorativa o non.

Altra esigenza del monitoraggio è quella di evitare danni strutturali agli edifici, soprattutto per quanto concerne abitazioni civili. I valori normativi utilizzati per tale valutazione sono esposti nelle norme UNI 9916 e ISO 4866. L'acquisizione delle frequenze prevede intervalli tra 0.1 e 150 Hz e velocità massime ammissibili secondo quanto riportato nello specifico, in norma UNI 9916.

[1] UNI 9416 definisce un livello costante di vibrazione un livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza che varia nel tempo in un intervallo di ampiezza < 5dB. La stessa norma definisce una vibrazione impulsiva, una vibrazione generata da evento di breve durata con rapido aumento del livello di accelerazione che da un valore massimo passa ad un decadimento con oscillazioni che si estinguono nel tempo.

4 – Descrizione del monitoraggio

Le misure previste per l'esecuzione del monitoraggio delle vibrazioni sono quelle da realizzarsi sui ricettori limitrofi al cantiere di perforazione, individuati in paragrafo 2.

Le misure saranno svolte una volta prima dell'inizio dei lavori, ante-operam, ed in continuo in corso d'opera e post-operam.

Le aree di indagine saranno rilevate seguendo una procedura standard che consenta uno svolgimento regolare delle indagini e la rapida individuazione dei punti di misura a distanza di tempo. La procedura in oggetto prevedrà:

- *l'installazione dei dispositivi di misura nei ricettori R1, R2 e R3*

Come linea generale, i dispositivi di misura verranno installati in corrispondenza di stanze selezionate del primo e dell'ultimo piano del solaio abitativo. Dovranno essere posti tre accelerometri in posizione centrale ed ulteriori 3 accelerometri lungo le pareti, in modo da misurare le componenti vettoriali dell'accelerazione.

- *scheda monografica dei ricettori*

allo scopo di registrare l'ubicazione dei sensori e le caratteristiche dell'edificio sui quali vengono localizzati, verranno prodotte delle schede monografiche che contengano informazioni di riferimento: localizzazione ricettore, distanza del ricettore dal cantiere di perforazione, destinazione d'uso del ricettore, numero di piani, descrizione delle sorgenti di vibrazione, ecc..

- *rilevamento vibrazioni ed elaborazione dei dati*

gli accelerometri dovranno essere posizionati in modo stabile e dovranno essere connessi al sistema di acquisizione dati. Una volta stabilito un valore di soglia pre-impostata, le vibrazioni saranno registrate in continuo e per minimo di 24 h in caso di fase ante-operam. Saranno memorizzati solo gli eventi con vibrazione maggiore del valore soglia stabilito.

L'elaborazione dei dati dovrà rispettare le direttive della norma ISO 2631/2 ed i risultati dovranno essere riportati per ogni evento registrato, in riferimento al sensore installato corrispettivo, con indicazione del giorno e ora in cui si è verificato l'evento.

- *presentazione dei risultati*

i risultati del monitoraggio saranno riportati in un report che conterrà informazioni in merito a: ricettori monitorati, normative di riferimento, metodologie di misura, strumentazione utilizzata, metodologie di analisi dati e descrizione dei risultati.

4.1 – Strumentazione

Il monitoraggio sarà eseguito conformemente alla Normativa ISO 2631/2 assunta come riferimento. La metodica di esecuzione del monitoraggio seguirà quindi una procedura unificata che possa consentire riproducibilità ed attendibilità durante le varie fasi: ante-operam, durante e post-operam.

I sensori da installare dovranno essere dotati di "certificato di taratura" per conto di centri specializzati e la catena di misura dovrà inoltre essere calibrata.

I sensori di misura, da stabilire in modo definitivo al momento di attivazione del monitoraggio, saranno in linea generale accelerometri con banda di frequenza tra 1 a 250 Hz.

Le misure saranno svolte con sistema di acquisizione da collocare secondo modalità precedentemente descritte. I sistemi di acquisizione saranno dotati di filtri anti-aliasing, con soglia di registrazione non superiore a 35 mm/s^2 e scansione di registrazione dell'ordine dei 650 campioni/s. Si considera un intervallo complessivo di registrazione non inferiore a 60 s.

Dicembre 2015

Proponente:

Lifenergy Srl
Il Procuratore Speciale
Francesca PIAZZINI

Progettazione:

Earth Engineering and Consulting

Dott. Geol. Alessandro MURRATZU

Dott. Geol. Simone FIASCHI

Dott. Ing. Luca MENINI

Dott. Ing. Gianfranco MORELLI

Dott. Giorgio CULIVICCHI

Collaboratori Tecnici

Dott. Geol. Alice CIULLI

Dott. Geol. Laila TADDEI