

Si trasmettomo in allegato i file relativi all'oggetto

IL SINDACO

Modulo per la presentazione delle osservazioni per i piani/programmi/progetti sottoposti a procedimenti di valutazione ambientale di competenza statale

Presentazione di osservazioni relative alla procedura di:

- X Valutazione Ambientale Strategica (VAS) – art.14 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
- X Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) – art.24 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
- X Verifica di Assoggettabilità alla VIA – art.19 co.4 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

(Barrare la casella di interesse)

FRANCESCO DI BIAGI, SINDACO DI LATERA, IN RAPPRESENTANZA DEI CITTADINI SOTTOSCRITTORI DEL PRESENTE MODULO

(Nel caso di persona fisica, in forma singola o associata)

Il/La Sottoscritto/a _____

in qualità di legale rappresentante della Pubblica Amministrazione/Ente/Società/Associazione

(Nel caso di persona giuridica - società, ente, associazione, altro)

PRESENTA

ai sensi del D.Lgs.152/2006, le **seguenti osservazioni** al

- Piano/Programma, sotto indicato
- X Progetto**, sotto indicato

(Barrare la casella di interesse)

ID: Impianto geotermico pilota, denominato “Latera” da realizzarsi nei comuni di Latera e Valentano -(19 settembre 2023) codice procedura 10116

(Inserire la denominazione completa del piano/programma (procedure di VAS) o del progetto (procedure di VIA, Verifica di Assoggettabilità a VIA e obbligatoriamente il codice identificativo ID: xxxx del procedimento)

N.B.: eventuali file allegati al presente modulo devono essere unicamente in formato PDF e NON dovranno essere compressi (es. ZIP, RAR) e NON dovranno superare la dimensione di 30 MB. Diversamente NON potranno essere pubblicati.

OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

(Barrare le caselle di interesse; è possibile selezionare più caselle):

- X Aspetti di carattere generale (es. struttura e contenuti della documentazione, finalità, aspetti procedurali)
- X Aspetti programmatici (coerenza tra piano/programma/progetto e gli atti di pianificazione/programmazione territoriale/settoriale)
- X Aspetti progettuali (proposte progettuali o proposte di azioni del Piano/Programma in funzione delle probabili ricadute ambientali)
- X Aspetti ambientali (relazioni/impatti tra il piano/programma/progetto e fattori/componenti ambientali)
- X Altro (specificare) Aspetto turistico e valore immobiliare e criteri ecologici

ASPETTI AMBIENTALI OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

(Barrare le caselle di interesse; è possibile selezionare più caselle):

- X Atmosfera
- X Ambiente idrico
- X Suolo e sottosuolo
- X Rumore, vibrazioni, radiazioni
- X Biodiversità (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi)
- X Salute pubblica
- X Beni culturali e paesaggio
- X Monitoraggio ambientale
- X Altro (*specificare*) _ Aspetto turistico e valore immobiliare e criteri ecologici
-

TESTO DELL' OSSERVAZIONE

IL progetto presenta gravi rischi di salute pubblica, sismici e di inquinamento atmosferico e degli acquiferi del lago di Bolsena, del lago di Mezzano e della caldera di Latera oltre che incidere sugli aspetti paesaggistici, archeologici, turistici e immobiliari.

Se il progetto di Latera passasse, si aprirebbe la porta ad altre innumerevoli richieste già in programma che trasformerebbero il nostro comprensorio in un'area di degrado.

I comuni che hanno aderito al Biodistretto, e gli altri limitrofi, hanno scelto la strada del turismo di qualità e dell'agricoltura di eccellenza, escludendo lo sfruttamento industriale, pericoloso e inquinante.

Geotermia a Latera: una minaccia per i nostri acquiferi

COME GIÀ ESPLICITATO DAL BIODISTRETTO LAGO DI BOLSENA "L'impianto è composto da una centrale collegata a pozzi di estrazione e pozzi di reiniezione distanti fra loro 2 km. Il fluido estratto, che ha una temperatura di oltre 200°C, raggiunge la centrale dove cede calore per produrre energia elettrica, poi, raffreddato per la cessione di calore, viene reiniettato nel sottosuolo.

Sia i pozzi di produzione che quelli reiniezione attraversano in successione tre strati del sottosuolo: uno superficiale costituito da vulcaniti che contengono l'acqua utilizzata nelle reti potabili e irrigue; uno strato argilloso definito "aquiclude", che secondo il progetto costituisce una copertura impermeabile, e infine penetrano nello strato al fondo, costituito dalla roccia carbonatica che contiene il fluido geotermico. Il progetto assume che non vi sia comunicazione idraulica fra gli acquiferi superficiali e l'acquifero profondo geotermico.

È un punto sul quale esprimiamo molti dubbi per due motivi. Il primo è che lo strato intermedio, presunto impermeabile, è di uno spessore molto ridotto e in alcune zone addirittura assente, il secondo è che sono presenti numerose faglie verticalizzanti (cioè piani di rottura nella roccia) che possono diventare facili vie di comunicazione fra l'acquifero geotermico profondo e gli acquiferi superficiali. L'assenza di un'efficace separazione tra i due acquiferi è dimostrata dall'affiorare spontaneo, in numerosi luoghi, di acqua solforosa, come ad esempio lungo la strada che va da Valentano al lago di Mezzano. Questo già nell'attuale stato di equilibrio indisturbato. In presenza di pressioni o depressioni causate dall'impianto geotermico molte altre faglie, ora inattive, diventerebbero vie di comunicazione.

I pozzi estrattivi dell'impianto estraggono fluido geotermico dallo strato di rocce carbonatiche creando una zona in depressione che richiama fluido dalla zona circostante, al contrario i pozzi di reiniezione creano una zona di sovrappressione che spinge i fluidi all'intorno. Il progetto sottintende che all'interno delle rocce carbonatiche avvenga un ricircolo, ossia che i fluidi reiniettati defluiscono dalla zona in sovrappressione verso la zona di depressione riscaldandosi nuovamente lungo il percorso di 2 km.

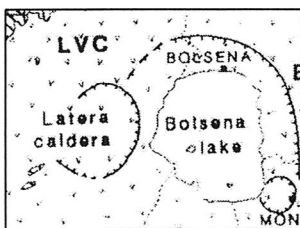
Non è certo che il ricircolo avvenga. È probabile che le numerose faglie creino, come nel campo geotermico dell'Alfina, compartimenti stagni nelle rocce carbonatiche e che, oltre a facilitare i flussi verticali, ostacolino i flussi orizzontali e il ricircolo.

Inoltre l'acqua va e viene dove trova la via più facile. Nelle vicinanze dei pozzi di estrazione la depressione richiamerà attraverso le faglie acqua dalla falda superficiale causando un consumo del quale non abbiamo bisogno; nella vicinanza della zona di reiniezione la sovrappressione farà risalire attraverso le faglie fluido geotermico negli acquiferi superficiali, fatto gravissimo perché tale fluido contiene sostanze cancerogene fra le quali l'arsenico.

Non è ammissibile l'inquinamento e il depauperamento della preziosa risorsa di acqua dolce costituita dagli acquiferi del lago di Bolsena, del lago di Mezzano e del sistema fluviale Fiora-Olpeta. Inoltre, questi acquiferi sono tutelati come parte costitutiva dei rispettivi siti Natura 2000.

Geotermia a Latera: il rischio sismico

Nella zona il 28 settembre e l'8 ottobre 2023 si è verificato uno sciame sismico che dimostra l'alta sismicità del territorio anche in assenza di stimoli esterni come l'attività geotermica.



Gli impianti, come quello proposto dal progetto, possono funzionare in modo soddisfacente se sono installati in località a bassa sismicità dove la geologia è nota e tranquilla. Questo non è il caso della zona di Latera, dove due caldere, ognuna con la sua situazione geologica resa complessa dalle passate intense attività vulcaniche e dai successivi crolli, si sovrappongono. Tutto ciò su un

substrato fratturato da movimenti tettonici durante la creazione degli Appennini. L'impianto è previsto proprio dove le caldere si sovrappongono. La situazione geologica caotica, non è compatibile con impianti capaci di creare squilibri nel sottosuolo come una centrale geotermica.

Il rischio sismico più grande viene dalla reiniezione di grandi volumi di fluido nel sottosuolo. Se non tornasse per via ipogea alla zona di produzione, come probabile a causa della struttura a compartimenti stagni della roccia, tale fluido si accumulerebbe nella zona di reiniezione creando stress pressori e termici. Si tratta di volumi enormi: in trenta anni di esercizio della centrale, si trasferirebbe una quantità di fluido corrispondente a molte volte il volume del lago di Mezzano.

Prima o poi lo stress accumulato andrà a causare un terremoto detto "indotto". Può causarne anche dei sismi più gravi, detti "innescati", se stimola le fratture preesistenti tettoniche del substrato. I terremoti indotti e innescati possono raggiungere le stesse intensità dei terremoti naturali della zona. Sul lato ovest del lago, la magnitudo dei terremoti più forti documentati supera il grado 5 sulla scala Richter. L'effetto di tali terremoti

può essere devastante nelle nostre zone, considerando le proprietà particolari della roccia e la resistenza delle costruzioni che nei nostri centri storici, detti della "civiltà del tufo" è minima.

Basta ricordare il terremoto di Tuscania di 4,8 gradi Richter che causò 11 vittime e grandi danni. Secondo la scala Mercalli il terremoto di Tuscania fu di grado VIII-IX sul massimo di XII. Nel 1919 ci fu un simile terremoto a Onano e nel 1563 a Grotte di Castro, il terremoto del 1882 a Latera fece crollare quattro case causando 11 morti".

Il progetto non presenta nessuno studio specifico né indagini propedeutica sul luogo dell' intervento a conferma dei dati teorici di riferimento sulla base dei quali il suddetto progetto è stato sviluppato. In particolare sarebbe stato opportuno sviscerare le cause che a suo tempo hanno costretto l' ENEL ad interrompere l' attività della centrale realizzata.

Nel progetto non si trova riferimento a queste problematiche (gas velenosi dannosi per la salute e per l' ambiente, problemi di scorrimento dei fluidi nelle canalizzazioni, odori sgradevoli portati dal vento non solo a Latera ma anche nei territori vicini etc.) e non si parla delle cause e di come vi verrà ovviato. La centrale dicono essere sperimentale, quindi non ancora realizzata in altro luogo, per cui non si può sperimentarla in un' area abitata e ambientalmente unica e fragile. Sul sito internet della società che ha progettato l' impianto sono indicati almeno 4 interventi progettati e forse anche realizzati. Sicuramente non quello a Castel Giorgio che sappiamo essere bloccato per altri motivi, mentre gli altri si trovano in Turchia e dalle foto si deduce che una (quella funzionante e che emette parecchio vapore) si trova in un' area spopolata mentre le altre sembrano render di progetti da realizzare.

Mancano tutte le indagini in loco (sondaggi analisi etc.) propedeutiche alla progettazione di un simile intervento.

Il progetto si pone inoltre in netta contrapposizione con l' indirizzo economico di Latera e di tutti i centri limitrofi che è proiettato verso lo sfruttamento sostenibile del turismo e dell' agricoltura come chiaramente evidenziato nel vincolo di tutela esteso a tutta la caldera dalla Soprintendenza del Lazio. Inoltre, comporterebbe un inevitabile crollo del mercato immobiliare che da qualche anno vede investitori italiani ed esteri. Sarebbe un evidente danno economico per gli stessi e per lo sviluppo dell' economia locale. Latera e' uno dei borghi finanziati dal MIC nell' ambito del PNRR con il progetto LATERA: THE ART FARM con la realizzazione di un albergo diffuso, grazie ai finanziamenti ottenuti.

La centrale che nel progetto viene definita sperimentale, dovrebbe essere del tipo a ciclo "binario", una tecnologia inventata nel 1967 come riportato da Wikipedia utilizzata per la prima volta in Russia e poi esportata negli Stati Uniti ed altri paesi ma mai realizzata in Italia. Una tecnologia che ha quindi quasi 60 anni. Sarebbe importante conoscere e documentare le problematiche riscontrate, la collocazione dei siti ed il contesto al contorno etc.. prima di sperimentare una tecnologia piuttosto datata per essere definita "sperimentale". Verifichiamo cosa è successo agli altri prima di fare esperimenti in casa nostra. Nello studio del CNR sui rischi ambientali della risorsa geotermica sono indicati anche i rischi connessi alle centrali geotermiche a ciclo binario e le contromisure di mitigazione, che non vuol dire di risoluzione (CNR – rischi ambientali connessi all' uso della risorsa geotermica)

Entrando nello specifico dell' elaborato progettuale si notano una serie di palesi incongruenze:

1-Il riferimento alla possibilità di estrarre il litio in collegamento all' attività geotermica CHE E' un attività altamente inquinante, non può essere solo citata di passaggio in un progetto di una centrale geotermica senza essere valutata e supportata da studi specifici;

2-punto 2.3.1 della relazione , si fa riferimento alle incrostazioni dei tubi subiti dall' ENEL ma non si parla di cause e soluzioni;

3-punto 3.1.1.b l' assunto progettuale di una prevalenza dei venti in direzione Nord Est che quindi salverebbe in detti giorni l' abitato di Latera da gas male odoranti e forse anche velenosi non corrisponde alla realtà, in quanto a Latera i venti dominanti sono provenienti da Sud ed Ovest soprattutto nei mesi tiepidi e caldi. La prevalenza stimata dal progetto non salverebbe comunque i comuni interessati da quella direttrice del vento e soprattutto, anche se fossero 100 giorni su 365 non è accettabile. Durante il breve periodo di funzionamento della vecchia centrale nel 1999 il vento portava eccome i gas verso Latera e nei comuni limitrofi fino a Montefiascone e oltre, morirono capi di bestiame, si ebbero gravi episodi di salute pubblica, non si poteva stare all' esterno e le piante ingiallirono e appassirono. Nel progetto non vengono indicati i criteri ecologici, ossia le misure attuate per limitare gli impatti negativi su habitat naturale e biodiversità';

4-punto 4.1 si parla di prove di produzione da effettuarsi prima dell' inserimento della valvola di tenuta della fase finale dello scavo dei pozzi che dovrebbe da cronoprogramma durare 3 anni. Con quali misure di sicurezza? L' accorgimento di spostare il personale sul lato opposto alla direzione del vento in base agli indicatori, in caso di fuoriuscita di gas è ridicolo. Spostiamo anche il paese, oppure si salvano solo gli addetti ed i pochi che si trovano in prossimità del cantiere dal lato buono del vento? Cosa si pensa di fare con le emissioni di gas in atmosfera previste nella fase di scavo e soprattutto di prova, non è dato saperlo. Nel progetto abbiamo trovato il riferimento al trattenimento dei fluidi ed alla loro re immissione ma non è chiaro cosa succede ai gas, quelli estratti dal pozzo e reimmessi con l' acqua a temperatura più fredda di quando estratta che POI tendono a tornare in superficie.

Esiste poi un problema di acquifero superficiale che si manifesta in affioramenti lacustri spontanei anche di grandi dimensioni (località la Piana e ex cava) che interessano anche l' area di progetto della centrale e la pianura a contorno. E' fondamentale conoscere quale impatto avrà l' intervento con questo contesto.

si fa presente che la centrale geotermica ricade in una zona SIC e in zona a protezione speciale ZPS. inoltre, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Provincia di Viterbo e per L'Etruria Meridionale ha proposto e pubblicato in data 7 agosto 2023, per la zona interessata il titolo di area di notevole interesse pubblico che andrebbe a unirsi al vincolo del lago di Bolsena (D.M. 24.10.1960) e quelli della conca del lago di Mezzano (D.M. 22.05.1976) e della Selva del Lamone (D.M.M 22.05.1984). A oggi, dunque sono effettivi i parametri di vincolo anche per l'area della caldera di Latera, incompatibili con la realizzazione di una centrale geotermica.

si fa presente, inoltre, che l'attuale piano regolatore del comune di Latera non prevede la possibilità di costruire impianti geotermici.

Per concludere, la nostra comunità paga ancora le conseguenze del fallimentare progetto dell'ENEL. Se poi ci guardiamo intorno, possiamo constatare come ad Abbadia San Salvatore la presenza della centrale geotermica abbia portato un minor sviluppo del territorio rispetto agli altri comuni amiatini incentivando pratiche industriali di breve durata che hanno compromesso l' ambiente e ne hanno fatto la Cenerentola della Toscana.

Per le suddette motivazioni si chiede alla vostra rispettabile commissione il rigetto del progetto presentato dalla Latera e Sviluppo srl.

Il/La Sottoscritto/a dichiara di essere consapevole che, ai sensi dell'art. 24, comma 7 e dell'art.19 comma 13, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., le presenti osservazioni e gli eventuali allegati tecnici saranno pubblicati sul Portale delle valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (www.va.minambiente.it).

Tutti i campi del presente modulo devono essere debitamente compilati. In assenza di completa compilazione del modulo l'Amministrazione si riserva la facoltà di verificare se i dati forniti risultano sufficienti al fine di dare seguito alle successive azioni di competenza.

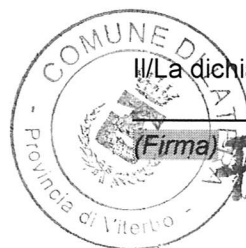
ELENCO ALLEGATI

Allegato 1 - Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione

Allegato 2 - Copia del documento di riconoscimento in corso

Allegato XX - _____ *(inserire numero e titolo dell'allegato tecnico se presente e unicamente in formato PDF)*

Luogo e data Latera 17.10.23
(inserire luogo e data)



Il/La dichiarante _____

(Firma)

Francesco Di Biagi

DATI PERSONALI

Nel caso di persona fisica (in forma singola o associata)¹ (da compilare)

Nome e Cognome _____ Codice Fiscale _____

Nato a _____ (Prov _____) il _____

Residente a _____ (Prov _____)

Via/Piazza _____ n° _____ CAP _____

Tel _____ fax _____ e-mail _____

PEC _____

Documento di riconoscimento _____ rilasciato il _____

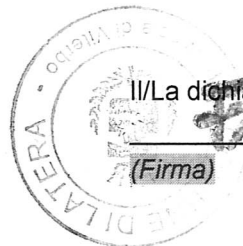
da _____

¹ Nel caso di più soggetti che presentano la medesima osservazione riportare l'Allegato 1 per ciascun soggetto.

TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 13 del D.Lgs. 196/2003 dichiaro di essere informato che i dati personali forniti saranno trattati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in qualità di titolare del trattamento, anche mediante strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale le presenti osservazioni sono presentate e per il quale la presente dichiarazione viene resa. Dichiaro inoltre che sono informato circa la natura obbligatoria del conferimento dei dati e che mi sono garantiti tutti i diritti previsti dall'art. 7 "Diritto di accesso ai dati personali ed altri diritti" del D.Lgs. 196/2003 e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).

Luogo e data Latere 17-10-23
(inserire luogo e data)



Il/La dichiarante

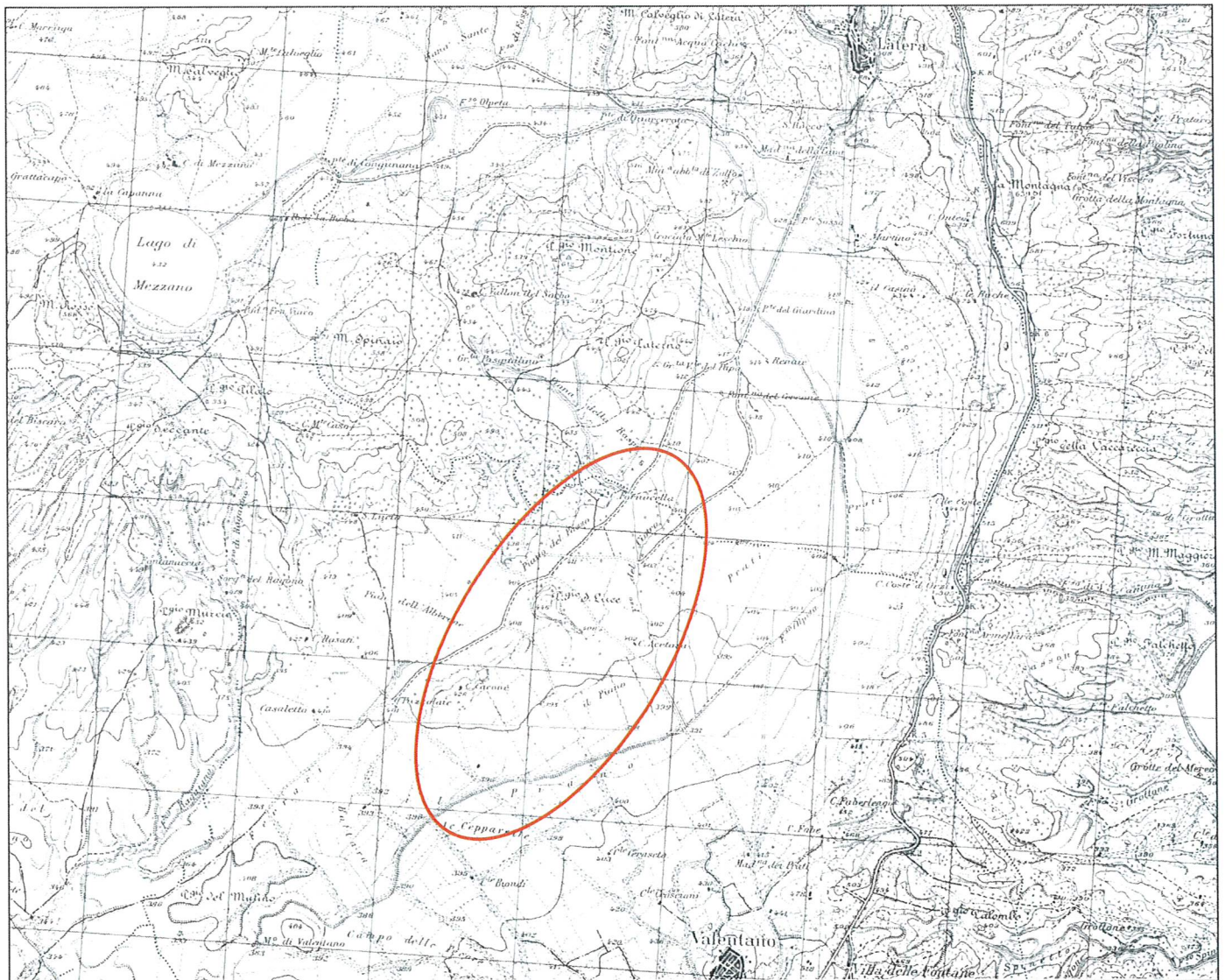
Francesco Di Biagi
(Firma)

L'Allegato 1 "Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione e documento di riconoscimento" e l'Allegato 2 "Copia del documento di riconoscimento" non saranno pubblicati sul Portale delle valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (www.va.minambiente.it).

REGIONE LAZIO
COMUNI DI LATERA E VALENTANO
(Provincia di Viterbo)

REPORT TECNICO

volto ad identificare potenziali criticità ed interferenze sulle matrici ambientali, indotte dal progetto per la realizzazione di un impianto pilota geotermico, denominato "Impianto Geotermico Pilota denominato Latera"



Codice ID:
089/2023

Coordinate:
Lat. 42°35'59.92"N - Long. 11°48'44.19"E

Data:
Ottobre 2023

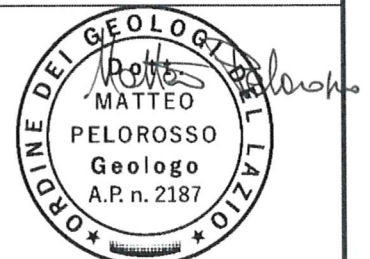
Committente:
Amministrazioni Comunali di Latera e Valentano

Il Consulente:
Dott. Geol. Matteo Pelorosso

S.Te.G.A. srl
GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA
SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA

Via Monte San Valentino n.2 - 01100 Viterbo (VT)
info@stega.it www.stega.it Tel/Fax (+39) 0761228191

Partita IVA: 02433900566

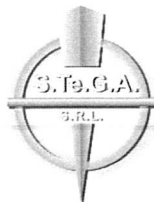


S.Te.G.A. srl

**GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA
SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA**

Via Monte San Valentino n.2 - 01100 Viterbo (VT)
info@stega.it www.stega.it Tel/Fax (+39) 0761228191
Partita IVA: 02433900566





Viterbo 14/10/2023

1. PREMESSA

Su richiesta e per conto delle Amministrazioni Comunali di Latera e Valentano, a partire dalla seconda metà del mese di Ottobre c.a. è stato redatto il presente report finalizzato ad analizzare le potenziali criticità che l'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera", potrebbe avere con il territorio circostante.

Il presente elaborato, basato sull'analisi della documentazione tecnica presentata dalla Società proponente al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e liberamente consultabile in rete, ne riferisce le risultanze.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

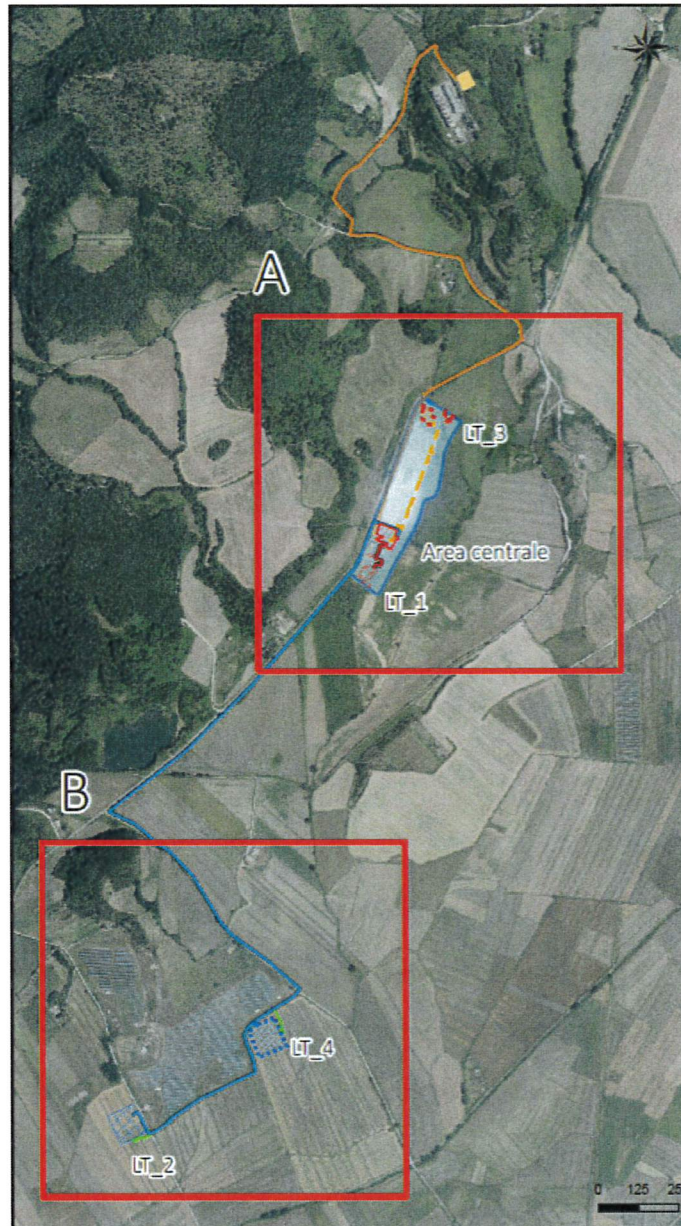
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di generazione sviluppato con tecnologia ORC (Organic Ranking Cycle), con condensazione ad aria, atto a sviluppare una potenza di 5 MW. L'impianto sarà corredato da n.2 pozzi di produzione (sito LT_1), n. 2 pozzi di reiniezione (sito LT_2) ed una postazione di produzione ed una di reiniezione di riserva (LT_3 ed LT_4), oltre alle opere rappresentate dalle tubazioni e le connessioni elettriche.

Come visibile dalla planimetria allegata i siti LT_1 ed LT_3 ricadono nel territorio Comunale di Latera, mentre LT_2 ed LT_4 risultano interessare il territorio Comunale di Valentano.

Come da Progetto Definitivo presentato dalla Società Proponente, i pozzi LT1A ed LT1B avranno uno sviluppo fino a circa 2000 metri di profondità, con il secondo che mostrerà una deviazione globale di circa 450-500 metri.

Nella postazione di reiniezione LT_2 i due pozzi LT2A ed LT2B avranno uno sviluppo verticale di 2000 metri con il secondo avente una deviazione verso Sud di circa 450-500 metri.

Il pozzo LT3A, di reiniezione, avrà uno sviluppo verticale di 2000 metri, così come anche il pozzo LT4. La realizzazione di questi ultimi è subordinata alle prove di produzione sulle altre postazioni.



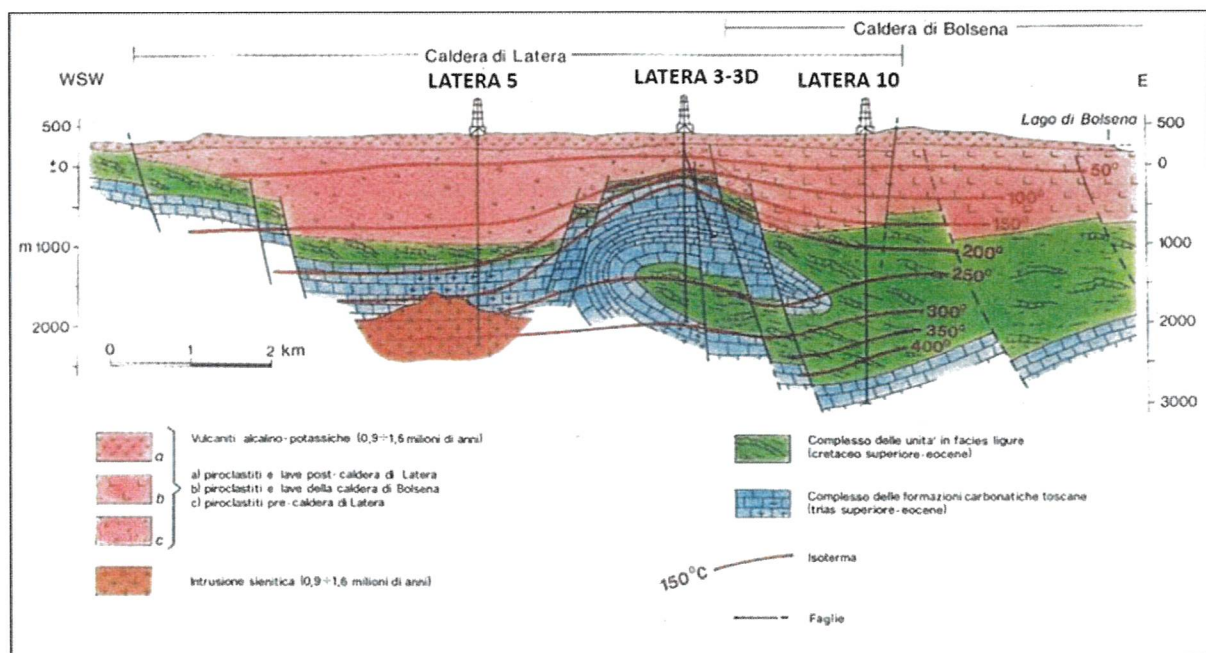
Ubicazione impianti di perforazione e reiniezione – Tratto dagli elaborati presentati e visibili al sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

3. VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

In considerazione di quanto sopra si intende di seguito valutare le possibili interferenze che il progetto potrebbe produrre, legate alle matrici analizzate, in relazione alle vulnerabilità naturali esistenti.

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

Il modello geologico riportato nella documentazione progettuale, derivante dallo studio redatto da Bertrami et. Al. poi ripreso da ENEL, mostra dettagliatamente nella sezione, di seguito allegata, l'assetto tettonico stratigrafico dell'area. Il modello è basato su dati stratigrafici reali derivanti dalle perforazioni eseguite, chiaramente supportate dalle indagini geofisiche eseguite nel tempo e pertanto costituisce a tutti gli effetti un elemento di consolidata affidabilità.



Sezione geologica da Bertrami et al.

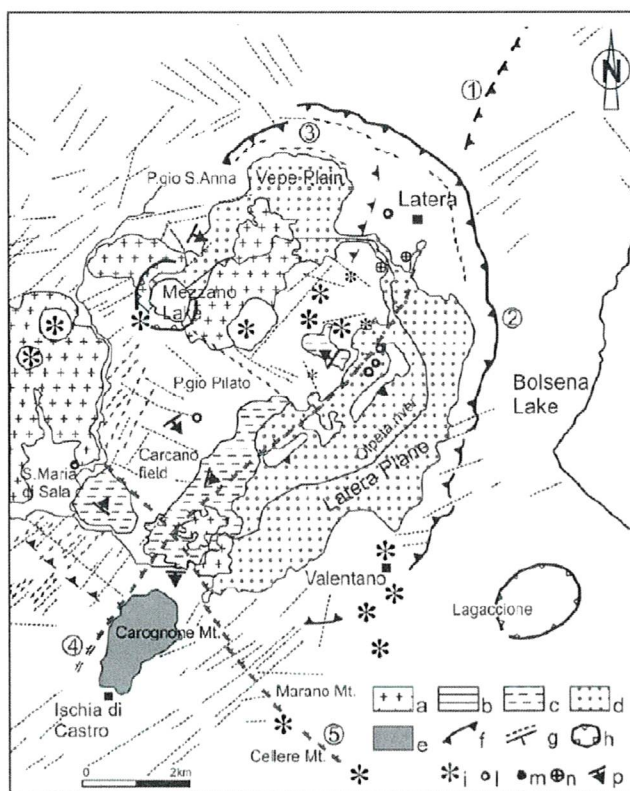
Nella porzione centrale della sezione, interessata dai pozzi ENEL denominati Latera 3 e Latera 3-D, si evince la presenza dell'alto strutturale del substrato carbonatico, costituente il serbatoio del fluido geotermico, in corrispondenza del quale si ha un estremo assottigliamento del livello del complesso flyschioide delle Liguridi. Le rocce del basamento calcareo in questa porzione di territorio risultano poste ad una profondità minore, infatti, rispetto alle zone limitrofe ed appaiono profondamente interessate da fenomeni tettonici, con stress sia compressivi che estensionali, che hanno portato alla formazione di una sinclinale fagliata da lineazioni ad alto angolo, di tipo estensionale.

Come noto ed ampiamente studiato le zone di faglia possono rappresentare orizzonti ad alta o bassa permeabilità, costituendo delle vie preferenziali o delle barriere al flusso dei fluidi sotterranei. Nelle fasi successive allo stress tettonico, il piano di faglia risulta infatti

interessato dalla presenza di rocce fratturate che tendono a risultare altamente permeabili. Il passaggio di fluidi saturi in ioni, quali Ca^{2+} , HCO_3^- (questi ultimi con concentrazioni pari 1352 mg/L per le acque termali in esame, come riportato a pag. 28 del progetto definitivo) attraverso questa zona di faglia, porta a conseguenti fenomeni di precipitazione chimica, modificandosi anche le condizioni a contorno all'interno del serbatoio e generando la formazione di nuove rocce di faglia, caratterizzate da una matrice cementata, contraddistinte da valori di permeabilità scarsi o nulli.

In tal senso dunque è possibile ipotizzare che le linee di faglia possano rappresentare delle barriere a bassa permeabilità che generano una partizione del serbatoio geotermico, in sub-serbatoi idrogeologicamente isolati, o scarsamente comunicanti, fra loro.

I sistemi di faglie, in questo contesto geologico altamente tettonizzato, sono poi disposte sia in direzione appenninica (come quelle riportate nella sezione soprastante) che in direzione ad esse ortogonale (definita antiappenninica), così come ipotizzato dal lavoro di Metzeltin e Vezzoli 1983, del quale si allega la Carta di seguito, generando quindi una fitta maglia di potenziali partizioni del serbatoio geotermico.





In questo caso i pozzi di prelievo e reiniezione, posti a distanza di circa 1,5 Km (come le piazzole LT_1 ed LT_2) potrebbero andare ad interessare diversi settori del serbatoio geotermico e dunque l'ipotesi di un flusso continuo, a circuito chiuso, nel sistema, risulterebbe difficilmente realizzabile.

Le criticità che tale problematica potrebbe indurre sono molteplici: in primis l'estrazione di fluidi da un serbatoio senza una reale reiniezione a compensazione, che siano essi rappresentati da acqua o gas, può indurre **fenomeni di subsidenza sul terreno**, generati dalla compattazione del suolo. L'acqua è senza dubbio il fluido più estratto che può generare tali fenomeni, ma la produzione di idrocarburi, petrolio e gas, anche in associazione tra loro o con acqua, è altresì causa di subsidenze elevate. È chiaro che tali fenomeni variano in intensità in ragione delle condizioni geologiche a contorno, ma i principi che regolano il rapporto causa-effetto sono sostanzialmente gli stessi.

In buona sostanza a seguito del prelievo, la pressione originaria del fluido sotterraneo diminuisce, causando un incremento della tensione effettiva tra i grani della formazione; questo incremento provoca una deformazione della matrice solida del terreno, a seguito del "riassetamento" dei grani e quindi una compattazione (riduzione dello spessore) che si ripercuote in un abbassamento della superficie del suolo con evidenti problematiche potenzialmente riconducibili a danneggiamenti di fabbricati ed infrastrutture.

A titolo di esempio si riporta di seguito un grafico che mostra gli effetti di tale fenomeno in uno dei sistemi geotermici, forse il più famoso d'Italia, rappresentato dal campo di Larderello. Le misure di quota realizzate nel 1923 per volontà del Principe Piero Ginori Conti, ad opera dell'Istituto Geografico Militare, sono state raffrontate con quelle eseguite da ENEL nel 1985 nell'ambito di un progetto di monitoraggio. Si evince chiaramente come nella zona di Larderello, per diversi chilometri di raggio, la subsidenza sia stata riscontrata in valori ben superiori al metro.

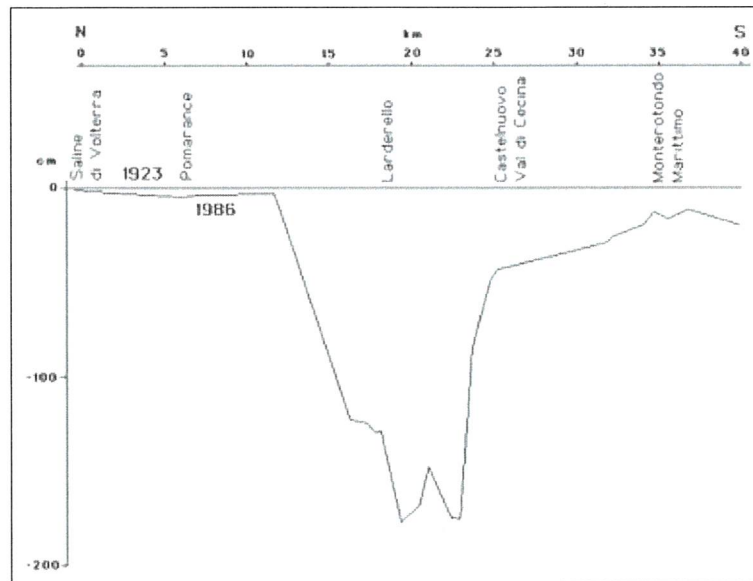


Grafico prodotto da studi ENEL (1995)

È evidente che il fenomeno abbia entità tutt'altro che trascurabile e l'obiezione secondo la quale, tali problematiche si siano verificate in sistemi che non prevedevano la reiniezione di fluidi, perde di validità nel momento in cui il serbatoio risulti ripartito in settori più o meno stagni, ossia tali da non consentire la comunicazione fra i punti di prelievo e quelli di reimmissione. In tal caso infatti il prelievo risulterebbe a senso unico esattamente come nel caso in esame.

In seconda analisi, ma non secondaria in termini di importanza, si sottolinea come questa potenziale partizione del serbatoio, nelle zone interessate dai processi di reiniezione, potrebbe portare alla creazione di aree in cui i fluidi reiniettati nel sottosuolo, potrebbero generare il fenomeno opposto a quello suddetto, creando delle sovrappressioni.

La meccanica delle rocce consente di definire le relazioni fra la resistenza delle faglie, le sollecitazioni esterne agenti su di esse e l'azione della pressione dei fluidi. Come largamente dimostrato da numerosi test di laboratorio e studi sul campo, la relazione di equilibrio espressa dalla formula di Coulomb, può essere influenzata e repentinamente modificata dai seguenti fattori: aumento dello sforzo di taglio, diminuzione dello sforzo normale ed aumento della pressione dei fluidi. Tornando al caso della partizione del serbatoio da parte delle numerose faglie presenti, si avrebbe un effetto combinato dovuto, da una parte alla diminuzione della pressione dei fluidi interstiziali dovuta alla produzione e dall'altra l'aumento della pressione dei fluidi connesso alle reiniezioni. Nel caso in cui queste ultime



Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

operazioni, agendo in un contesto di serbatoio non idrogeologicamente comunicante, incrementassero le pressioni dei fluidi molto al di sopra di quelle presenti in fase stazionaria, si potrebbero avere **fenomeni di sismicità indotta**. Tale principio è stato per la prima volta verificato da studi realizzati in Colorado, in ambito petrolifero (Raleigh et al. 1976) e successivamente convalidato da studi su terremoti indotti in altre aree.

In genere i terremoti indotti osservati in relazione a fenomeni di reiniezione si sono verificati nelle immediate vicinanze del pozzo (entro 5 Km di raggio), dove chiaramente le pressioni sono maggiori ed in tempi piuttosto ridotti rispetto al processo di reiniezione stesso. Si sottolinea che gli abitati rappresentati dai centri storici di Latera e Valentano, contraddistinti da un edificato antico in larga parte tutt'altro che antisismico, si trovano a distanze nell'ordine dei 3 Km dai punti di prelievo e reimmissione.

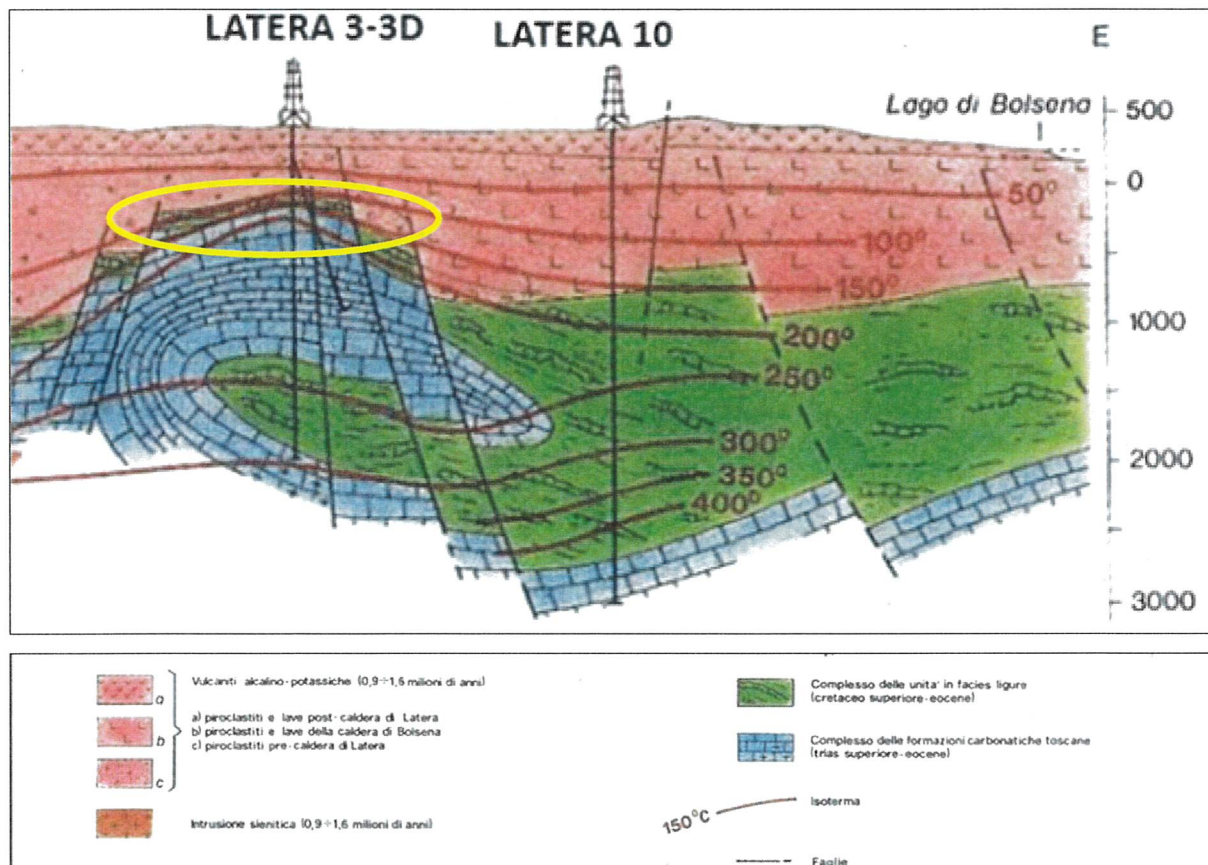
Ad ogni modo anche la possibilità che solo una delle faglie sia portata a rottura, potrebbe creare, in un contesto altamente tettonizzato come quello in esame, ad una sorta di effetto a catena, in quanto lo scarico di energia in seguito al verificarsi di un sisma, interesserebbe le porzioni centrali della zona di faglia sulla quale si arriva a rottura e quindi allo scarico tensionale, portando però le aree perimetrali a "caricarsi" positivamente, innescando, potenzialmente, ulteriori lineazioni limitrofe.

La connessione diretta fra l'incremento delle pressioni nel serbatoio ed il verificarsi di sismicità è stata largamente documentata, anche recentemente, in numerosi studi (Calò et al. 2014 – Kraft et al. 2015 – Wiemer 2015).

Per quanto concerne poi l'incremento della sismicità locale si fa presente che la reiniezione di fluidi aventi una temperatura assai inferiore a quella dei fluidi presenti nel serbatoio inducendo **processi di contrazione termica** che si verificano nelle rocce serbatoio, riducendo la pressione di confinamento e favorendo anch'essi la sismicità. Come da indicazioni presenti nel Progetto Definitivo il delta di temperatura fra i fluidi nel serbatoio e quelli reiniettati si aggirerebbe intorno ai 140-150 °C, considerando, come indicato, una temperatura nel serbatoio di 230-240 °C ed una temperatura del liquido reiniettato di circa 85-90 °C.

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

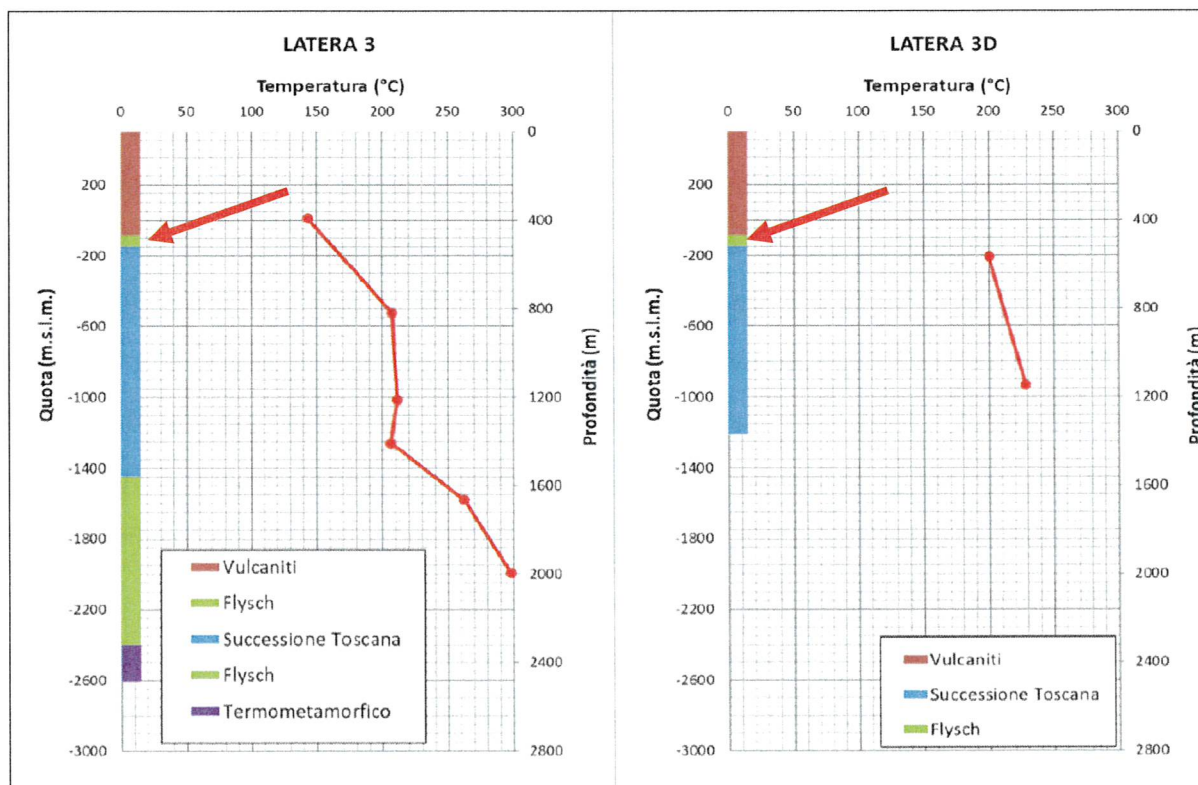
Un ulteriore aspetto che si ritiene doveroso considerare è basato sulla potenziale contaminazione dell'acquifero superficiale. Rifacendosi ancora al modello geologico stratigrafico presentato si intende mettere in risalto come l'area oggetto delle perforazioni che saranno dedicate al prelievo dei fluidi (LT_1) risulta sostanzialmente adiacente a quella interessata dalle perforazioni Latera 3 e Latera 3D. Ad una analisi di dettaglio della sezione sopra riportata, con particolare riguardo alla zona in questione, si può rilevare come, in corrispondenza della presenza dell'alto strutturale del substrato calcareo, sia presente un notevole assottigliamento dell'orizzonte costituito dai depositi flyschiodi liguridi.



Dettaglio della sezione elaborata da Bertrami et al e relativa legenda. In giallo la zona in dettaglio

Appare dunque chiaro come, nella porzione di territorio che verrà interessata dalle perforazioni destinate al prelievo dei fluidi, tale orizzonte, che nelle aree limitrofe ha potenze di centinaia e centinaia di metri, risulti qui contraddistinto da spessori assolutamente inferiori, nell'ordine di circa 50 metri, così come riportato nel log visibile a

pagina 56 dello Studio di impatto ambientale presentato, del quale si riporta l'immagine di seguito.



Stratigrafie e log termici dei pozzi Latera 3 e Latera 3D. Da Studio di Impatto Ambientale presentato. La freccia rossa ad indicare lo spessore dei Flysch nell'area in esame.

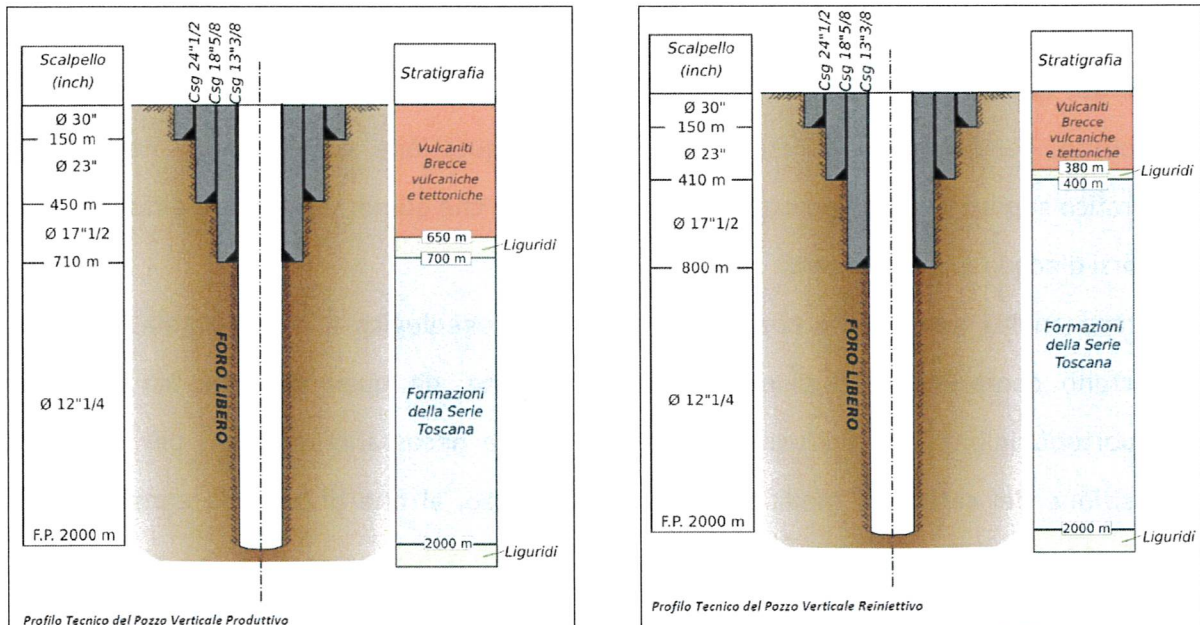
Tali depositi, costituiti da un alternanze di calcari marnosi, marne, arenarie ed argilloscisti, ove sottoposti a stress tettonici, non mostreranno una univoca risposta duttile alla deformazione, ma, in presenza di prevalenti elementi calcarei, risponderanno con una deformazione fragile e la conseguente formazione di livelli altamente fratturati e/o lo sviluppo di lineazioni di faglia. In considerazione di questi processi, la permeabilità di tali orizzonti risulterà variabile e tutt'altro che nulla, in maggior ragione dei loro spessori localmente contenuti, consentendo la risalita di fluidi profondi in superficie. Ad ulteriore conferma di tale possibilità, già nelle condizioni di equilibrio, quali quelle attuali, lo stesso studio di impatto ambientale, a pagina 52, cita la presenza di sorgenti termali, delle emanazioni gassose delle Puzzolaie ed i fenomeni di alterazione idrotermale della ex miniera di zolfo, confermando la presenza di vie preferenziali di risalita dei fluidi geotermali in superficie.



In sostanza si ritiene che, considerare il complesso flyschioide come l'orizzonte acquicludente dell'acquifero superficiale ospitato nelle vulcaniti, capace di isolare totalmente lo stesso dalle contaminazioni dei fluidi termali presenti nel serbatoio calcareo, sia forse una assunzione non troppo rappresentativa del reale modello geologico dell'area. La capacità del livello flyschioide di isolare i due acquiferi (dolce e geotermale) è stata analizzata anche in recenti studi condotti nei sistemi termali provinciali, quale quello di Viterbo e largamente trattata nello *"Studio su ipotesi operative di utilizzo delle risorse idriche del sistema idrotermale dell'area viterbese e programmazione dei relativi metodi"*, redatto da Piscopo et al. nel 2016. In questo è riportato il modello di circolazione e risalita delle acque termali che, proprio attraverso i livelli fratturati e fagliati all'interno del complesso dei flysch, dal serbatoio calcareo risalgono in superficie fino alle storiche emergenze presenti nel territorio, risultando dunque capaci quindi di by-passare sia i livelli delle liguridi, che degli orizzonti argillificati presenti alla base del complesso delle vulcaniti.

La perforazione dei pozzi in progetto può dunque costituire una ulteriore via di risalita preferenziale dei fluidi profondi. Il progetto delle opere prevede l'utilizzo di diametri di perforazione decrescenti che consentono la messa in opera di rivestimenti (casing), i quali permettono di cementare le pareti di scavo isolandole idrogeologicamente. La parte terminale del foro, immediatamente al di sotto del livello dei flysch, così come da schemi progettuali riportati a pag. 55 del Progetto definitivo e di seguito riportati, risulta però priva di rivestimento.

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023



Schema dei pozzi produttivo (sx) e reiniettivo (dx)

In considerazione di quanto sopra descritto le acque del serbatoio geotermico risulteranno a contatto con le pareti nude di scavo, alterate e fratturate nei primi metri di spessore dello scavo, proprio in ragione delle lavorazioni di perforazione condotte e dovranno essere limitate nella loro risalita esclusivamente dallo spessore di circa 50 metri di depositi flyschiodi delle liguridi, anch'esse oggetto di stress tettonico e pertanto potenzialmente fagliate e fratturate.

Quanto sopra descritto è chiaramente volto a sottolineare la possibilità che le perforazioni in oggetto possano incrementare il grado di fratturazione nei livelli a medio-bassa permeabilità, turbando l'equilibrio ad oggi presente, nel quale le comunicazioni fra i due acquiferi, dolce e geotermale, sono limitate. **Le ulteriori risalite incontrollate di fluidi termali all'interno dell'acquifero vulcanico potrebbero modificare fortemente il chimismo delle acque**, con incrementi significativi di parametri quali l'arsenico che, come noto, rappresenta una criticità largamente diffusa nella provincia viterbese. L'elevata concentrazione di tale elemento infatti rappresenta un notevole problema alla potabilità delle acque, già nelle condizioni attuali, nelle quali, non senza difficoltà, si sta operando per abbatterlo. Un incremento ulteriore e significativo del suddetto semimetallo porterebbe all'inutilizzo delle acque per l'uso potabile, creando chiaramente un problema di largo interesse. Questo ovviamente rappresenta il focus principale in termini di pericolosità, ma la

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

contaminazione delle suddette acque, ricchissime di Sali e di elementi potenzialmente pericolosi, quali il litio, potrebbe modificare la natura delle acque attualmente utilizzate in agricoltura, rendendole inutilizzabili agli scopi in questione e veicolando nel reticolo idrografico superficiale una potenziale contaminazione che quindi si potrebbe diffondere dai corsi d'acqua e dalle sorgenti.

In ultima analisi, per quanto concerne il sistema idrogeologico e la sua tutela, si ritiene opportuno comprendere a pieno e dettagliatamente, da quali sostanze sia costituito "l'opportuno inibitore di incrostazioni" che si ritiene necessario utilizzare per evitare la deposizione dei carbonati mediante iniezione in pozzo, al fine di poterne considerare le eventuali interazioni con il sistema acquifero profondo.

La Società proponente intende mettere in atto un sistema di monitoraggio per la rivelazione di gas endogeni, atta a verificare eventuali emissioni in atmosfera, dotato di sistema di allarme in relazione alla concentrazione rilevata. I sistemi monitoreranno le emissioni di CO₂, H₂S e CH₄. L'area, come noto, è già interessata storicamente da emissioni naturali di gas endogeni, quali quelli in loc. Puzzolaie, prevalentemente caratterizzate dalla presenza di acido solfidrico e da anidride carbonica.

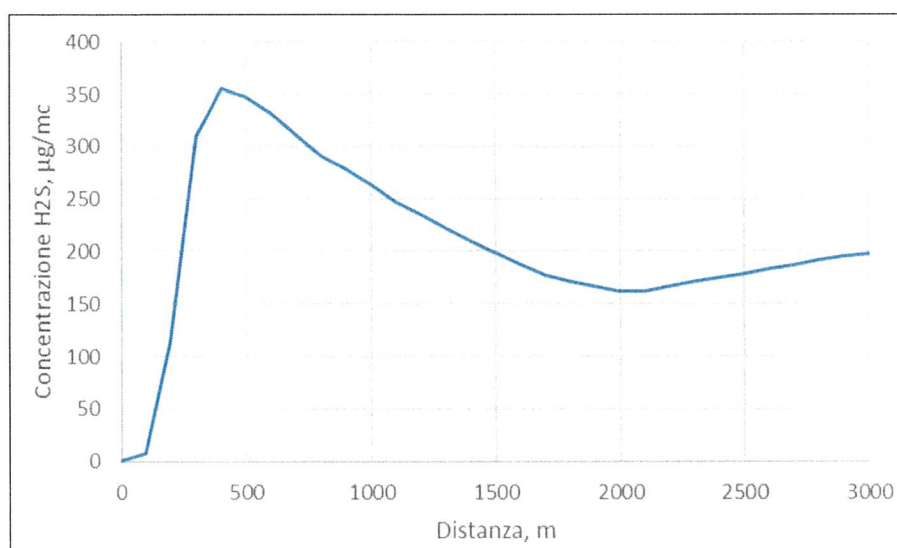


Area di emissione gas endogeni in loc. Puzzolaie

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

La realizzazione delle perforazioni in progetto andrà potenzialmente ad interessare le aree già oggetto di copiose emissioni in atmosfera, incrementando il grado di fratturazione nelle rocce e quindi la loro permeabilità. Le emissioni in atmosfera, nello studio di impatto ambientale, sono considerate esclusivamente in relazione alle fasi denominate "prove di produzioni" aventi durata massima di 14 giorni. Le emissioni durante tali fasi saranno rilasciate in atmosfera attraverso un camino. La composizione dei gas incondensabili emessi è stata valutata sulla base delle indicazioni fornite dalle emissioni ottenute durante la perforazione del Pozzo Latera 3D, rappresentate al 98,5% da CO₂ e dall'1,5% da H₂S. La valutazione delle ricadute è stata elaborata sulla base di un modello previsionale sviluppato per analisi speditive in fase di screening.

Il modello di seguito riportato mostra i risultati ottenuti dalla elaborazione, in termini di concentrazione oraria di H₂S in funzione della distanza sottovento in metri.



Modellazione della concentrazione di H₂S oraria in relazione alla distanza dal punto di emissione

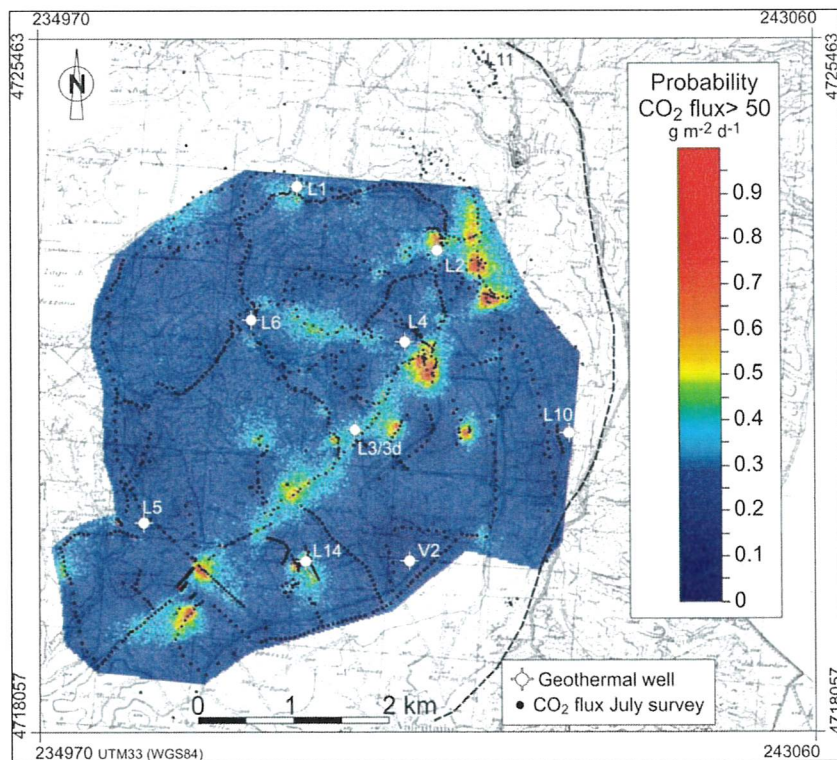
L'analisi delle concentrazioni di emissione orarie, definite dal modello, vengono riportate ad una media giornaliera, mediante valutazioni suggerite dai protocolli EPA riportati nel documento, in cui viene indicato un parametro moltiplicativo pari a $0,4 \pm 0,2$.

Nello studio di impatto si adotta un valore di 0,4 che riporta l'emissione giornaliera a valori inferiori ai 150 µg/mc, che rappresenta la soglia di riferimento WHO (World Health Organization). Tale valore però potrebbe apparire sottostimato ove si considerasse un coefficiente cautelativo pari a 0,6, come plausibilmente suggerito: ne risulterebbe infatti un

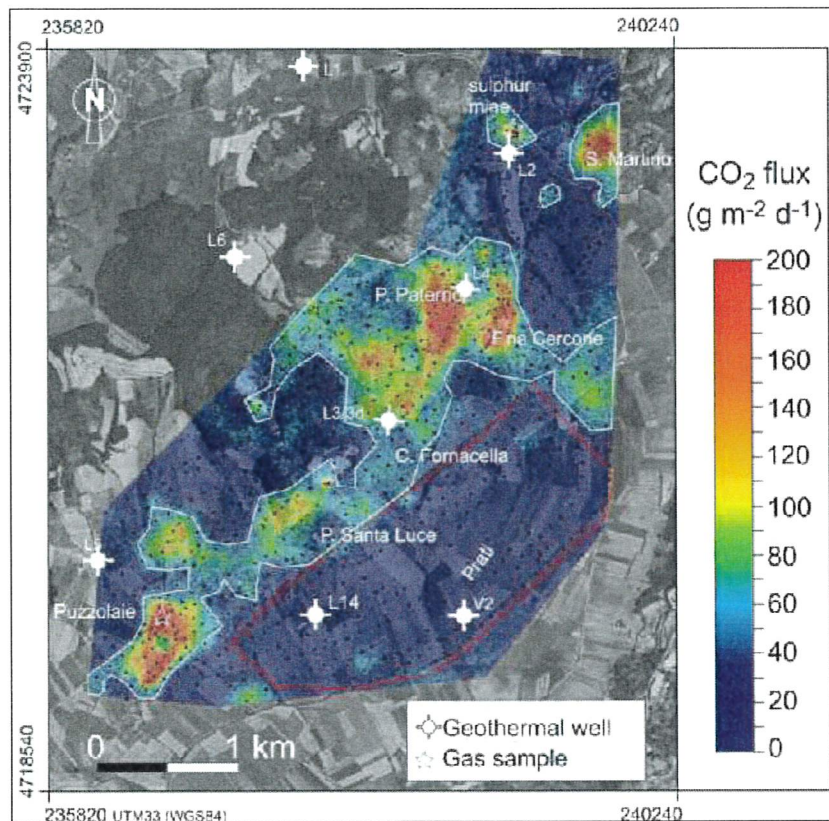
Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

valore superiore alla soglia di riferimento di $150 \mu\text{g}/\text{mc}$, per un areale superiore a 1000 metri di distanza rispetto al punto di emissione, considerando il valore orario di $260 \mu\text{g}/\text{mc}$ riportato nel grafico soprastante.

In ulteriore analisi, sempre nell'ambito delle emissioni atmosfera si riporta come recenti studi condotti nella zona (Chiocchini et al. 2007), volti a comprendere la potenzialità delle misure di degassamento nel suolo della CO_2 , nell'ambito di valutazioni sulle potenziali dei sistemi geotermici profondi, abbiano messo in luce come l'area risulti interessata da elevati valori di emissioni, calcolate in $350 \text{ t}/\text{giorno}$ in un'areale di circa $3,1 \text{ Km}^2$. Le emissioni maggiori si allineano prevalentemente lungo l'asse della principale faglia che interessa la zona e lungo altre linee di frattura secondaria, mostrando, ancora una volta, come la risalita di fluidi, in questo caso di gas, sia fenomeno tutt'altro che secondario.



Mappa di probabilità di flusso di CO_2 superiore a $50 \text{ g} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$



Mappa delle emissioni di di CO₂

Le simulazioni sopra descritte dunque non risulterebbero eseguite per quanto concerne le emissioni di CO₂, ben superiori a quelle di H₂S (98.5% contro 1,5%), emesse in un territorio che risulta già per sua natura interessato da tali emissioni, come sopra descritto. Il processo di produzione nelle centrali di tipo "flash", come riportato nel Progetto Definitivo, libera la CO₂ naturalmente disciolta nelle acque.

Gli effetti di elevate concentrazioni di CO₂ nell'aria, come noto, possono portare anche all'asfissia. Le concentrazioni locali di tale gas, in un'area peraltro topograficamente depressa come la valle dell'Olpeta dove insisterebbero le perforazioni in progetto, potrebbero inoltre risultare contraddistinte da un maggior indice di rischio in quanto interesserebbero su aree con modesta ventilazione e con una maggiore persistenza del gas, data il suo maggior peso rispetto all'aria.

Tutte le proiezioni ipotizzate negli studi presentati, sono senza dubbio basate sulle più accurate procedure di analisi disponibili, ma è bene tener conto anche dei dati oggettivi e delle testimonianze della cittadinanza che, durante le fasi di attività della centrale ENEL ha

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

più volte lamentato emissioni odorigene a cavallo della fine degli anni '90, così come testimoniato dai seguenti articoli di giornale.



Gli articoli di alcune testate giornalistiche stampate fra Luglio e Settembre 1999, a testimonianza delle emissioni



In conclusione si vuole sottolineare come la Regione Lazio, con la L.R. n. 3 del 21 Aprile 2016, abbia classificato il territorio di competenza, al fine di regolamentare lo sfruttamento delle risorse geotermiche, delineando le valutazioni per un adeguato dimensionamento progettuale degli impianti, redigendo la Carta Idro-Geo-Termica Regionale. Nello Studio di Impatto Ambientale presentato si fa riferimento alla Carta suddetta, della quale si riporta di seguito lo stralcio, identificando le zone interessate dalle opere in progetto, come aree classificate a media entalpia.

Le aree interessate dal progetto ricadono però, al contempo, in quelle zone gravate da divieto, ossia in quelle zone interessate da divieti e vincoli così come descritto all'art.6 della suddetta Legge.

Nello specifico in tale articolo, nello specifico al comma 4 è riportato che: *"È vietata l'installazione di impianti geotermici che implicano la realizzazione di pozzi in tutte le aree della Regione, individuate anche nella Carta idro-geo-termica regionale di cui all'articolo 5, comma 3, in cui si riscontra una fuoriuscita anomala di gas endogeni nocivi alla salute umana"*.

Nello Studio di Impatto Ambientale presentato, si legge invece come al comma 4 dell'art. 6 della L.R. 3/2016 sia indicata la seguente prescrizione: *"É vietata l'istallazione di impianti geotermici che implicano la realizzazione di pozzi in tutte le zone delle Regione dove si riscontra la presenza di gas radon con livelli superiori a 300 Bq/m³"*.

Tale difformità porta a considerare come sia stato valutato solo il radon fra i gas endogeni nocivi, escludendo il più ampio spettro dei gas ricompreso invece nella dicitura dell'articolo sopra riportato, entro il quale si possono chiaramente ascrivere l'acido solfidrico e l'anidride carbonica sopra trattati.

Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

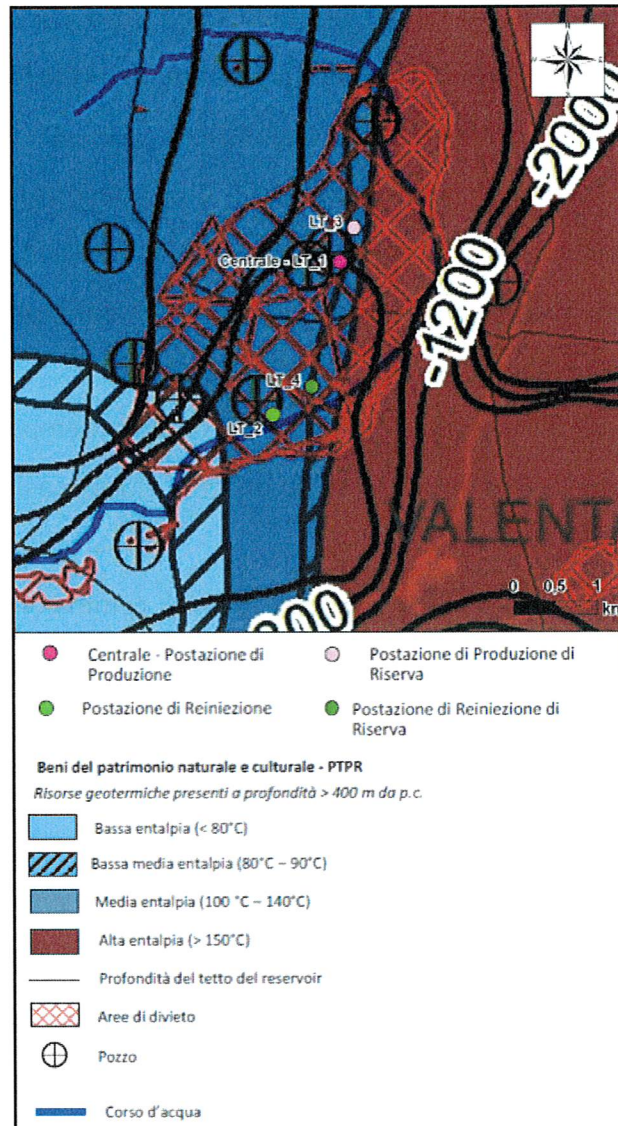


Figura 2.2.2.1.a Estratto Carta Idro-Geo-Termica regionale utilizzo risorsa alta-media e bassa entalpia

Tavola estratta dallo Studio di Impatto presentato dalla Società proponente

CONCLUSIONI

Il presente elaborato, redatto su incarico delle Amministrazioni Comunali di Latera e Valentano, mette in luce alcune potenziali criticità del progetto di realizzazione di un impianto Geotermico Pilota denominato "Latera", presentato presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.



Osservazioni al progetto per la realizzazione dell'impianto Geotermico Pilota Denominato "Latera". Ottobre 2023

Sulla base dell'analisi dei possibili impatti dell'impianto in progetto, su alcune matrici ambientali considerate, sono state espresse considerazioni volte a mettere in luce potenziali scenari che potrebbero manifestarsi.

In fede

S.Te.G.A. SRL
Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente
Il Consulente
Dott. Geol. Matteo Pelorosso

S.Te.G.A. srl

**GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA
SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA**

Via Monte San Valentino n.2 - 01100 Viterbo (VT)
info@stega.it www.stega.it Tel/Fax (+39) 0761228191
Partita IVA: 02433900566

