

Richiedente: Soc. LIFENERGY S.r.l



**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”***

***Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale***

***9 – Risposta alle osservazioni pervenute da***  
***parte delle Amministrazioni Comunali in fase***  
***di Verifica di Assoggettabilità a VIA delle***  
***indagini di sismica passiva***

Gennaio 2015

## **SOMMARIO**

0 – Premessa .....	2
1 – Valutazione dell'interferenza del progetto con le falde acquifere del Bosco delle risorgive del Bacchiglione (osservazione n.1).....	4
2 – Valutazione dell'interferenza del progetto sul bacino termale dei Colli Euganei (osservazione n.2) .....	12
3 – Valutazione dell'interferenza del progetto con le sollecitazioni sismiche (osservazione n.3).....	14
4 – Precisazioni sugli scopi della ricerca (osservazione n.4).....	16
5 – Valutazione dell'interferenza del progetto sulla viabilità locale (osservazione n.5).....	16
6 – Considerazioni sulla tipologia di impianto per lo sfruttamento della risorsa geotermica (osservazione n.6) .....	17

## 0 – Premessa

Il presente documento, elaborato n.9 a corredo dell'istanza di VIA del progetto per la realizzazione di due perforazioni esplorative nell'ambito del Permesso di Risorse geotermiche "Montecchio Precalcino" in Provincia di Vicenza, è stato redatto con la finalità di rispondere in modo esaustivo alle Osservazioni pervenute dall'Amministrazione Comunale di Villaverla e firmate anche dai Sindaci dei Comuni di Caldogno, Carré, Isola Vicentina, Malo, Marano Vicentino, Sarcedo, Thiene, Villaverla, Zanè e Zugliano, nell'ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA per l'esecuzione delle indagini di sismica passiva, presentata dalla stessa Lifenergy Srl, sempre in riferimento al medesimo permesso di ricerca geotermica "Montecchio Precalcino".

Nello specifico, come indicato nella Determinazione n. 752 del 29/09/2014 della Provincia di Vicenza – Area Servizi al cittadino e al territorio – Ufficio VIA, relativa all'atto conclusivo che ha sancito l'esclusione dalla procedura di VIA dell'indagine di sismica passiva, le osservazioni sopra citate sono le seguenti:

- 1. Considerata la presenza delle falde acquifere del Bosco delle Risorgive del Bacchiglione....(omissis)....si ritiene utile prevedere un'indagine specifica per evidenziare le eventuali ripercussioni nella fase di cantiere, durante la perforazione, e gli scenari nella fase di esercizio con particolare riguardo a quanto potrebbe accadere in caso di lesione delle protezioni bentonitiche e delle tubazioni di adduzione;*
- 2. La ricerca delle fonti geotermiche nel nostro territorio, potrebbe avere influenze anche sul bacino di acque termali della vicina provincia di Padova. Si ritiene necessario approfondire l'analisi a tale livello;*
- 3. In merito alla sismicità del territorio in argomento, si ritiene di dovere verificare mediante gli opportuni modelli di previsione, l'eventuale correlazione tra la fase di perforazione e le sollecitazioni sismiche. Tale studio dovrebbe estendersi anche alla fase di esercizio in modo da garantire che il prelievo d'acqua non generi criticità;*
- 4. In merito alla finalità delle ricerche, si richiede se oltre alla ispezione per scopi geotermici vi sia interesse verso altre risorse del sottosuolo;*
- 5. Vista la durata del progetto di ricerca, stimata in 23 mesi, si rappresenta la necessità di integrare l'analisi con uno studio indicante i percorsi dei mezzi d'opera adibiti ai lavori e le possibili interferenze con la viabilità locale, caratterizzando gli orari e le previsioni di transito medio giornaliero;*

6. *In caso di esiti soddisfacenti della ricerca, si richiede di fornire le opportune delucidazioni circa il tipo di impianto che potrebbe essere necessario allo sfruttamento della risorsa geotermica in argomento.*

Il presente documento intende anche ottemperare a quanto esplicitamente richiesto dalla stessa Provincia di Vicenza nell'atto conclusivo della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA sopracitato, la quale *"raccomanda al proponente di sviluppare adeguatamente le tematiche oggetto delle osservazioni trasmesse dal Comune di Villaverla, all'interno dello Studio Preliminare Ambientale che sarà prodotto nell'ambito della verifica di assoggettabilità, da presentarsi per le ulteriori attività che si intendono intraprendere nel futuro sviluppo del progetto."*

A tal proposito si precisa pertanto che gli approfondimenti esplicitati di seguito per ogni osservazione presentata e di seguito elencati per punti per maggiore chiarezza, saranno comunque inseriti e ritrattati anche all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (SIA – Elaborato n.3) a corredo dell'istanza di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto per la realizzazione delle due perforazioni esplorative Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2.

## 1 – Valutazione dell’interferenza del progetto con le falde acquifere del Bosco delle risorgive del Bacchiglione (osservazione n.1)

Allo scopo di ottenere un contributo per la definizione dell'acquifero superficiale presente nell'area di ricerca è stato effettuato un confronto di compatibilità delle postazioni di ricerca con le cartografie del **Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto** che, ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs 152/2006, contiene le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Nelle successive figure è stata individuata l'area di cantiere delle perforazioni esplorative nella cartografia resa disponibile dalla Regione Veneto. Dal confronto si evince che le perforazioni esplorative saranno realizzate all'interno del bacino idrografico Brenta – Bacchiglione (Fig. 1), comunque al di fuori dei territori comunali interessati dagli acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela (Fig. 2) e fuori dalle aree ritenute sensibili (Fig. 3). Il Comune di Montecchio Precalcino non risulta infatti inserito nella tabella 3.22 - *Acquifero multifalदे della pianura veneta, profondità delle falde da sottoporre a tutela della provincia di Vicenza* - di cui all'art. 40 delle NTA del Piano - Azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee, mentre lo sono i territori comunali dei confinanti Villaverla e Dueville (territori comunali interessati dagli acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela - Fig. 2).

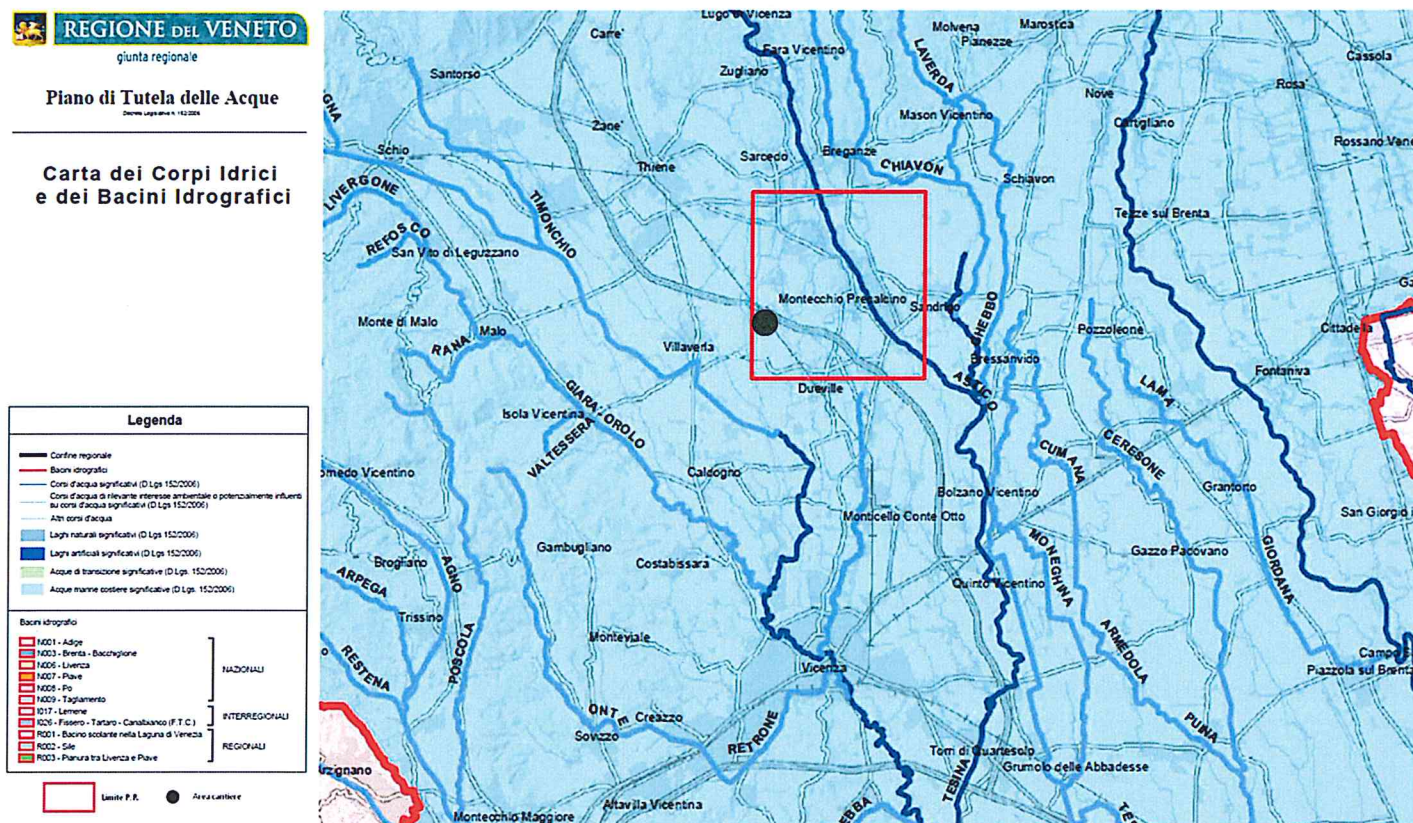


Fig. 1 - Carta dei corpi idrici e dei bacini idrografici (da PTA regione Veneto, modificata).  
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.



Piano di Tutela delle Acque

Decreto Legislativo n. 152/2006

Carta dei territori comunali con acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela

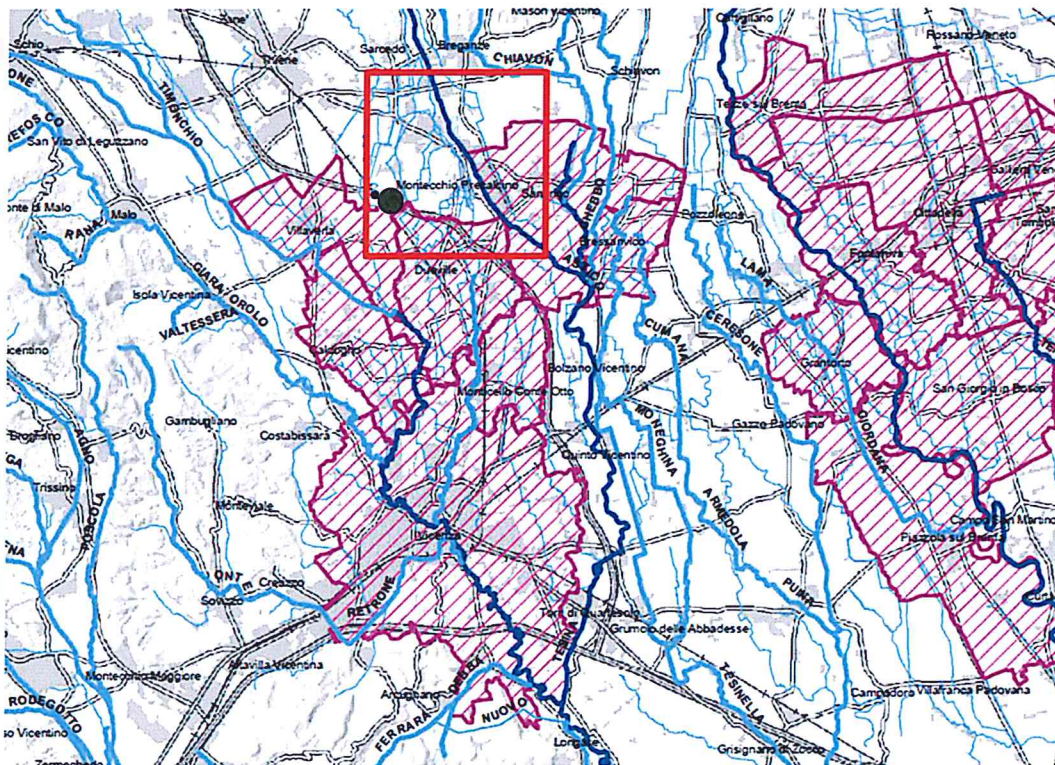


Fig. 2 Carta degli acquiferi confinati da sottoporre a tutela (da PTA regione Veneto, modificata). In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.



Piano di Tutela delle Acque

Decreto Legislativo n. 152/2006

Carta delle aree sensibili

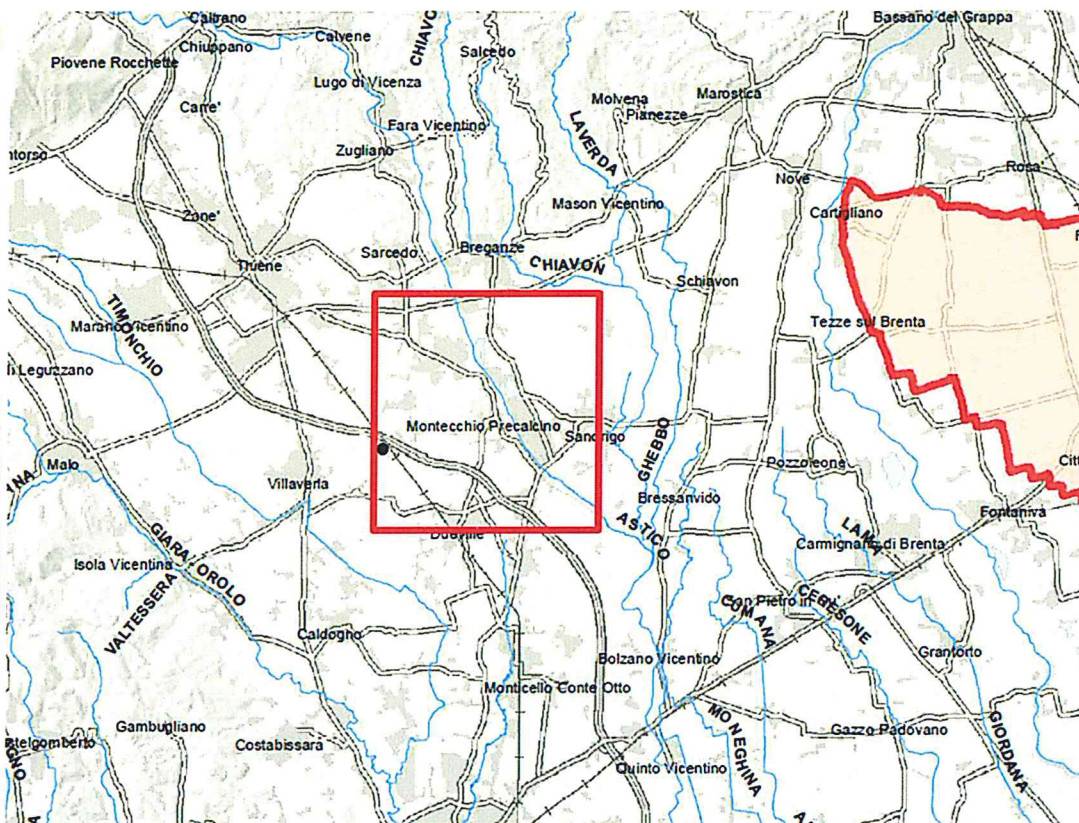


Fig. 3. Carta delle aree sensibili (da PTA regione Veneto, modificata). In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

In relazione alla classificazione ante-opera dell'area di perforazione in progetto, sempre dalla consultazione del PTA della regione Veneto, l'area destinata al cantiere di perforazione ricade all'interno della "zona di ricarica" secondo quanto riportato dalla carta delle "zone omogenee di protezione dall'inquinamento" (Fig. 4); nella stessa cartografia è osservabile la "Linea delle risorgive", posta a valle dell'area di cantiere.

Analogamente, l'area è classificata come zona di "alta pianura – zona di ricarica degli acquiferi" secondo la carta delle "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" (Fig. 5), con grado di vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura veneta "medio-alta" secondo la carta di Fig. 6.

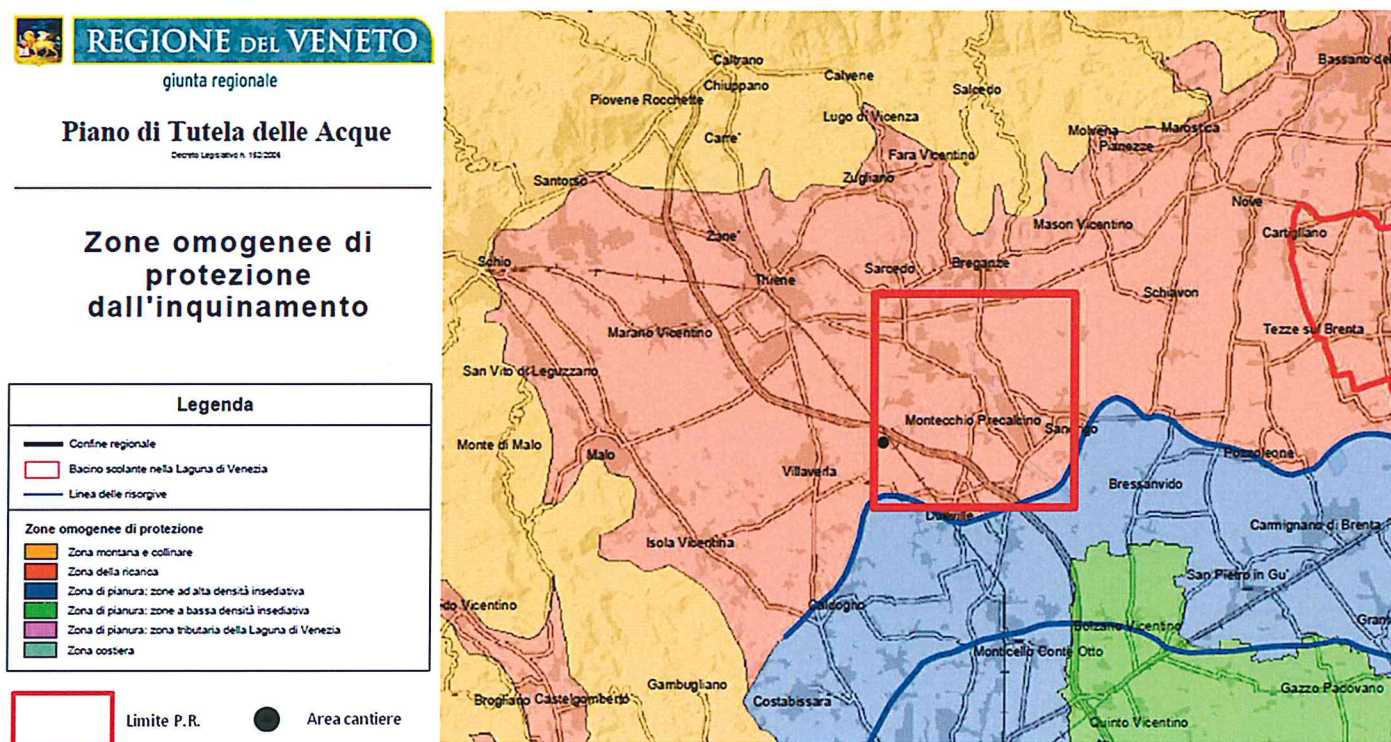


Fig. 4. Carta delle "zone omogenee di protezione dall'inquinamento" (da PTA regione Veneto, modificata).  
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

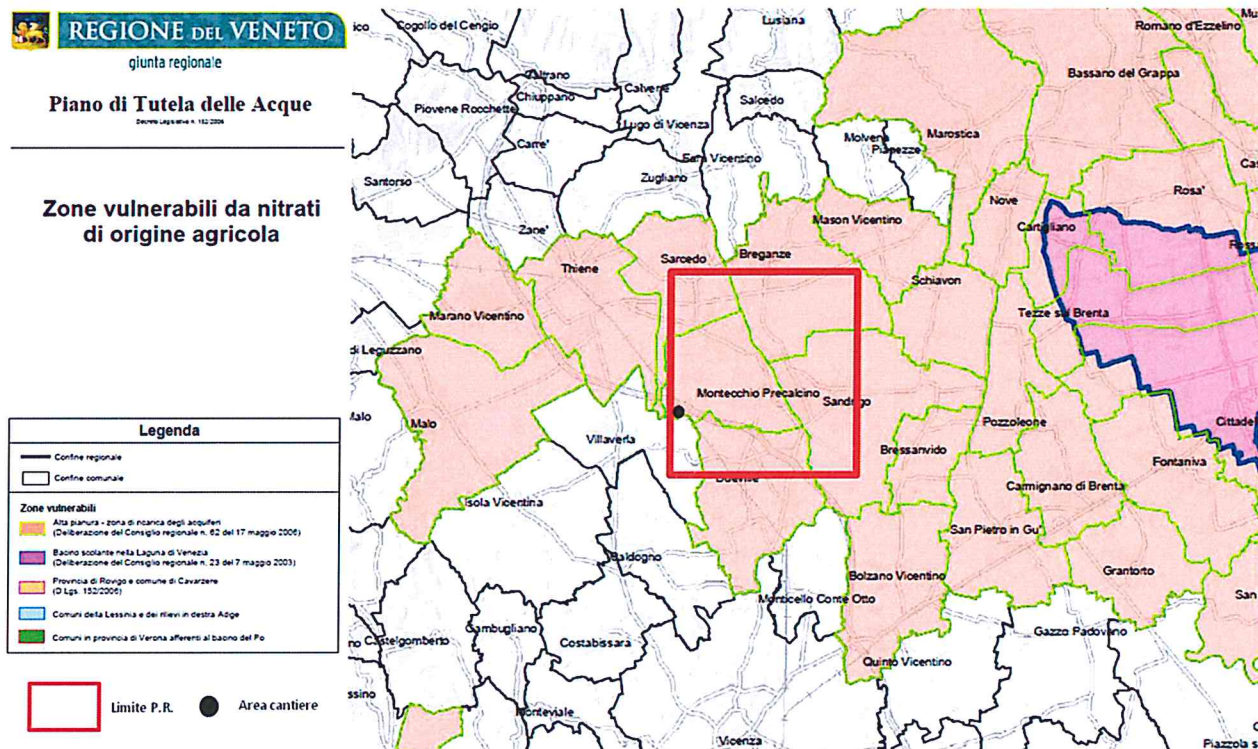


Fig. 5. Carta delle "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" (da PTA regione Veneto, modificata).  
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

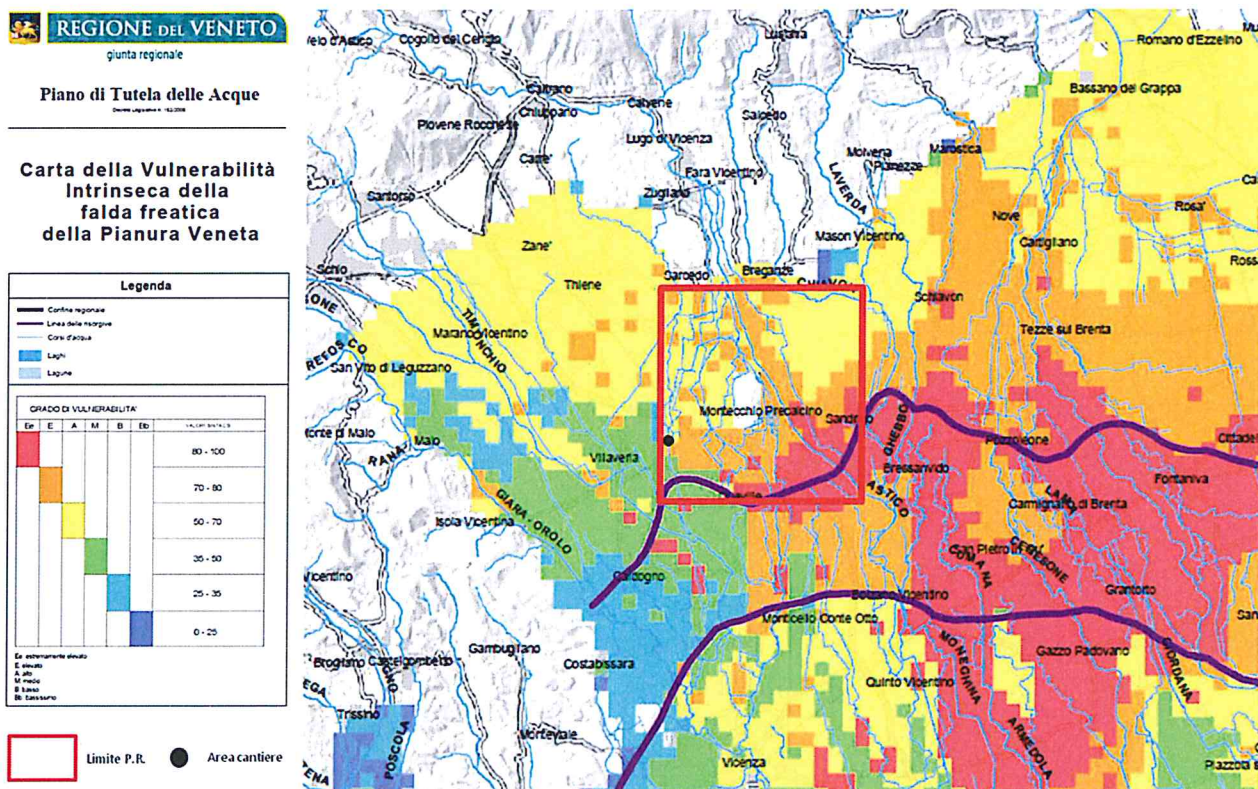


Fig. 6. Carta delle "Vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta" (da PTA regione Veneto, modificata). In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.



Per quanto concerne le possibili interazioni delle perforazioni e dell'eventuale successiva fase di coltivazione della risorsa, con le falde superficiali presenti nell'area d'intervento, che nello specifico rappresenta la "zona di ricarica dell'acquifero delle Risorgive del Bacchiglione", si rileva inoltre quanto segue.

E' sicuramente lecito affermare che una delle principali componenti ambientali che vengono interessate dalle operazioni di perforazione è l'assetto idrogeologico degli acquiferi attraversati dalla perforazione.

Come descritto nel dettaglio nella relazione tecnica del progetto (Elaborato 2), la perforazione dei pozzi avviene mediante circolazione di fluidi. L'avanzamento della batteria di perforazione all'interno del foro in costruzione avviene, di norma, in presenza di un fluido di perforazione che, iniettato mediante pompe alla testa della batteria, circola attraverso le aste tubolari, fuoriesce allo scalpello e riempie la cavità del pozzo ritornando in superficie. Tale fluido ha numerose funzioni, tra le quali quella principale di riportare in superficie i detriti prodotti dalla frantumazione del terreno, consentendo lo svuotamento della cavità prodotta, sostenere le pareti del foro in attesa dei rivestimenti definitivi, lubrificare e raffreddare lo scalpello.

I fluidi di perforazione normalmente utilizzati possono essere acqua o acqua opportunamente additivata e miscelata con bentonite (argilla con elevate proprietà colloidali).

Al fine di salvaguardare da possibili inquinamenti le falde idriche superficiali a titolo precauzionale, la perforazione dei terreni permeabili superficiali viene effettuata ad acqua chiara nei primi 100 metri dal p.c., senza aggiunta di additivi.

Talvolta inoltre, nelle perforazioni profonde (circa 2.500 metri) si incontra un serbatoio intermedio da attraversare, per il quale si pongono gli stessi problemi appena descritti. Durante la perforazione del serbatoio, poiché s'incontrano frequentemente fratture che provocano l'assorbimento del fluido impiegato, come fluido di perforazione viene utilizzata solo acqua, reintegrando la parte persa per assorbimento.

Durante l'attraversamento dei terreni impermeabili la perforazione verrà eseguita invece con acqua e bentonite in modo da permettere un efficace raffreddamento dell'utensile e un'adeguata protezione delle pareti da eventuali distacchi di roccia (rifranto).

Inoltre, sempre al fine di salvaguardare le acque di falda, con l'approfondimento del foro le pareti dei pozzi verranno rivestite con colonne d'acciaio (casing) cementate alle pareti del foro stesso. Durante l'operazione di perforazione, ad intervalli di profondità prestabiliti, si procede al rivestimento del pozzo calando la colonna del casing e cementando l'intercapedine tra questa ed i terreni e/o la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia.

Nello specifico, la condizione idrogeologica dell'area, desunta sia da log geofisici e stratigrafie di perforazioni profonde (i.e. pozzo Villaverla 1) che da indagini dirette eseguite nell'area di cantiere (prova

penetrometrica e indagini speditive di sismica passiva a stazione singola H/V), prevede la presenza di un acquifero superficiale all'interno del materasso alluvionale del Quaternario, compreso tra le profondità di circa 10 m e 40 m dal p.c. attuale e rappresentato da limi sabbiosi e sabbie con ciottoli e ghiaie più frequenti a partire da circa -18 m da p.c.) ed un secondo acquifero sempre di acqua dolce, compreso tra le profondità di circa 41 m e 76 m dal p.c. attuale nei Calcari Litoranei di Lonedo con sabbia e arenaria quarzosa.

In relazione a tale condizione è stato dunque progettato un sistema di protezione costituito dal primo avampozzo spinto fino alla profondità di - 150 m dal p.c. (con base di appoggio nei basalti e nei tufi basaltici oligocenici), che consente il completo isolamento in fase di perforazione e di esercizio tra le falde superficiali e le eventuali falde profonde (comunque non previste nei basalti). Tale protezione (avampozzo), che agisce attraverso un tubo in acciaio a tenuta con un anulare di cementazione solidale al tubo ed al terreno di spessore minimo di 4 cm o superiore, consente inoltre di evitare eventuali venute di acqua in pressione nel suolo e nel sottosuolo circostante l'area del pozzo esplorativo ed isola tutti i potenziali orizzonti ricettori del terreno superficiale, escludendo qualsiasi possibile conseguenza di eventuali lesioni delle tubazioni di adduzione.

Seguendo sempre lo stesso tipo di ragionamento, pur non rilevando a profondità maggiori di 76 m dal p.c. attuale falde di interesse (presenza prevalente di Basalti con alla base calcareniti oligoceniche), sono stati previsti ulteriori avampozzi di protezione completamente cementati con criteri analoghi a quello sopra descritto e che consentono il completo isolamento idraulico in pozzo tra il giacimento oggetto del potenziale sfruttamento geotermico e le eventuali falde profonde superiori (falde comunque rilevate nel pozzo di riferimento realizzato nel 1977 e denominato Villaverla 1 tra -1480 e -1588 m dal p.c.).

Numerose sono le tecniche di cementazione e di controllo della cementazione. Questo procedimento permette di isolare completamente dalle operazioni le eventuali falde idriche e di assicurare la stabilità del foro con il progredire della perforazione.

La cementazione dei casings rappresenta una delle più importanti ed impegnative operazioni per la realizzazione ed il completamento dei due pozzi.

La buona riuscita della cementazione degli annulus tra casing interno ed esterno e tra casing esterno e formazione, oltre ad assicurare il sostegno meccanico di quest'ultima, dovrà assicurare il sigillamento totale ad infiltrazioni di fluidi.

Per i pozzi esplorativi in progetto, per la realizzazione della cementazione si prenderanno tutte le necessarie precauzioni sia progettuali sia realizzative.

Precauzioni progettuali:

- 1) Programma di centralizzazione casing (centralizers - stop collars) e relativo posizionamento (standoff maggiore 70%)
- 2) Programma di equipaggiamento casing ( float shoe – float collar - plug - stinger ecc)
- 3) Interpretazione caliper.
- 4) Scelta del tipo di cemento e degli additivi e loro concentrazioni.
- 5) Test di laboratorio sulle malte confezionate con acqua di cantiere per il controllo di densità di reologia, sedimentazione, tempo di pompabilità, controllo filtrato (presso laboratorio services company).
- 6) Predisposizione del progetto di cementazione comprensivo di volumi di spacer di malta e di fluido di spiazzamento e calcolo dei tempi operativi.

Precauzioni operative:

- 1) Predisposizione macchinari (unità di cementazione, vasca per l'acqua chiara e additivata) con squadra di operatori (services company).
- 2) circolazione fango prima e dopo il tubaggio per reologia per il migliore spiazzamento di quest'ultimo da parte della malta.
- 3) Pompaggio di spacer
- 4) Controllo della densità ed omogeneità della malta durante la miscelazione e pompaggio in pozzo

E' attraverso tali precauzioni progettuali ed operative che per le attività in oggetto si dovrà ottenere un totale sigillamento degli annulus. In modo particolare per la colonna di produzione, se sarà necessario, useremo una malta specifica per gas migration (Annular gas migration techniques).

In definitiva, la cementazione serve a:

- formare una camicia che, legata al terreno, sostenga il peso della colonna a cui aderisce e di eventuali altre colonne gravanti su questa;
- proteggere la colonna da corrosioni esterne, da schiacciamenti e da rotture;
- isolare, alle spalle delle colonne, gli strati a pressione o a mineralizzazione diverse, ripristinando la separazione fra le formazioni che esisteva prima dell'esecuzione del foro.

Tale tipo di approccio progettuale consente quindi di eliminare ogni rischio potenziale di contaminazione o interferenza per falde e terreni ad opera sia dei fanghi di perforazione che dei fluidi di giacimento.

Sostanzialmente con gli accorgimenti di sicurezza suddetti, le opere di perforazione in progetto consentono di operare in piena sicurezza per step di profondità progressiva e avampozzi cementati in modo da proteggere e non interagire con gli acquiferi incontrati al di sopra del serbatoio geotermico di riferimento (posto da -3830 a -4205 m da p.c.). Gli avampozzi cementati a protezione degli acquiferi superficiali svolgeranno la loro funzione di isolamento anche nell'eventuale fase di esercizio del pozzo e

coltivazione della risorsa, che come predetto riguarda esclusivamente il serbatoio geotermico posto tra 3830 e 4205 metri di profondità.

L'acqua necessaria per la perforazione del pozzo esplorativo sarà approvvigionata mediante un acquedotto provvisorio per il prelievo e trasporto dal pozzo di emungimento industriale della ditta SAFOND MARTINI. Si rende quindi necessaria la costruzione di un acquedotto in polietilene, DN 100 mm della lunghezza di circa 400 m, che sarà temporaneamente interrato fino a giungere alla vasca di accumulo dedicata da 1320 mc vicina all'impianto di perforazione.

Ai fini della salvaguardia della qualità delle acque sia superficiali che profonde, è stato pianificato inoltre un opportuno sistema di monitoraggio che consiste nel prelievo di campioni di acque ante e post-opera, come specificato negli elaborati di progetto e nella tavola 11.

Per ciò che riguarda il possibile inquinamento della falda superficiale in relazione a possibili sversamenti sul suolo durante la fase di cantiere, si rileva inoltre quanto segue. Il progetto prevede la realizzazione di un'area completamente dedicata alla preparazione, formazione, maturazione, stoccaggio dei fanghi di perforazione e dei detriti derivanti dalla stessa operazione. In particolare, tutte le vasche per i fanghi saranno completamente isolate con membrana sintetica in poliolefine (dello spessore di 1,6 mm) armata con tessuto di vetro e protetta verso il terreno con feltro poliestere e/o del tipo a tenuta fuori terra di acciaio, tali da impedire qualsiasi contatto con terreni in posto o acque.

Come qualsiasi altro cantiere di perforazione, il fatto di utilizzare macchine di perforazione con circuiti idraulici oleodinamici, che potrebbero avere delle perdite accidentali dai circuiti stessi richiede come normale prassi operativa e quale garanzia di tutela delle matrici ambientali, la predisposizione di sistemi passivi di impermeabilizzazione del fondo con raccolta ed eventuale smaltimento secondo normativa ambientale delle perdite accidentali suddette. Questo approccio consente di abbattere al minimo i rischi di contaminazione del suolo, sottosuolo e acque (superficiali e sotterranee) a causa di eventi accidentali e/o perdite di idrocarburi. In particolare nel progetto è previsto al di sotto della macchina di perforazione e nella limitrofa area di lavoro (dove saranno posizionate le pompe del fango, il parco tubi, i generatori ed altri macchinari di servizio) una soletta in c.a. a totale copertura ed impermeabilizzazione, con adeguato sistema di raccolta e trattamento delle AMD, con recapito finale, tramite tubazioni interrate adeguatamente dimensionate, nel reticolo delle acque superficiali esistenti, previo specifica autorizzazione allo scarico temporaneo ai sensi dell'art. 113, comma 1, lettera b del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto dei limiti di emissione nei corpi idrici superficiali di cui alla tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché ai sensi dell'art. 39 delle NTA del PTA della Regione Veneto. Per i dettagli si rimanda alla relazione tecnica (elaborato 2).

Le acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici (per un carico di circa 11 abitanti equivalenti) vengono indirizzate mediante tubazione in pvc ad una vasca interrata monoblocco prefabbricata a tenuta stagna in pvc da 15 m<sup>3</sup>. All'occorrenza, si provvederà allo svuotamento mediante

aspirazione con pompa mobile; i liquami saranno caricati su autobotte e avviati, mediante trasportatore autorizzato, all'impianto di depurazione per il successivo trattamento.

Come riportato nell'elaborato di progetto, in via cautelativa è stato comunque proposto un piano di monitoraggio, che prevede anche controlli per i rischi di inquinamento del suolo, con campionamento di terreno ante e post operam e successive analisi chimiche e ricerca di elementi contaminanti indotti dalle opere (tavola 11 allegata).

## 2 – Valutazione dell'interferenza del progetto sul bacino termale dei Colli Euganei (osservazione n.2)

Per quanto concerne le possibili influenze della perforazione e dell'eventuale successiva fase di coltivazione della risorsa, sul bacino termale dei Colli Euganei, si rileva quanto segue.

Come descritto nel dettaglio nella Relazione Tecnica di Progetto, l'acquifero utilizzato ai fini termali nell'area di Abano Terme (Fig. 7) non risulta di interesse ai fini dell'esplorazione geotermica in corso, per le temperature inferiori a 100 gradi e quindi troppo basse e non adatte per gli impianti a ciclo binario per la produzione di energia elettrica.

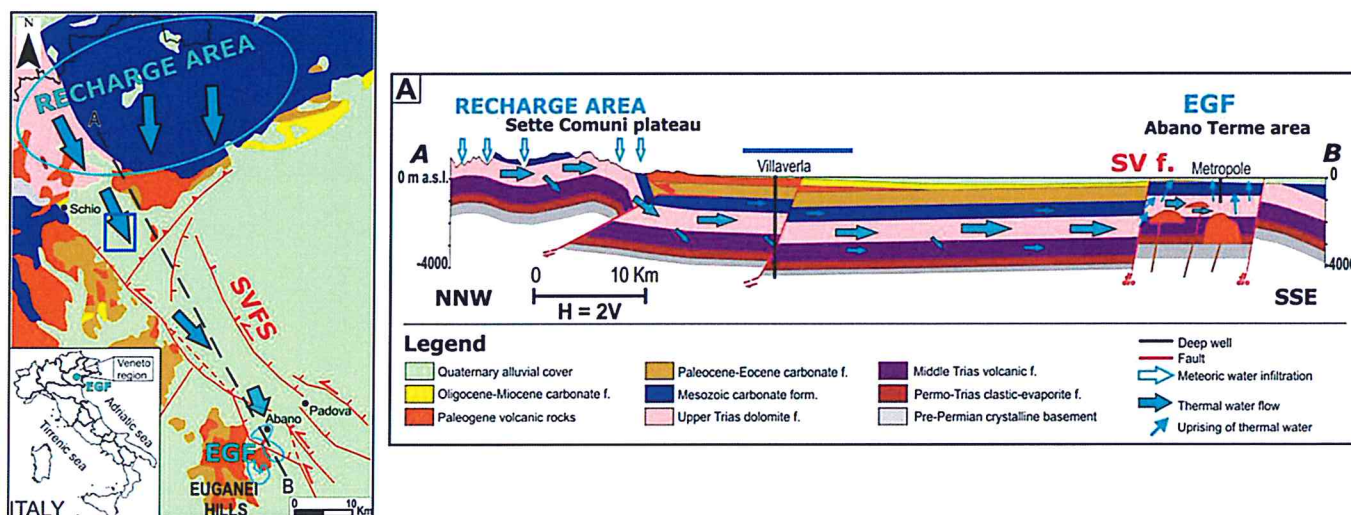


Fig. 7 - Modello concettuale e sezione NW-SE estratta e modificata con l'ingombro del P.R. da Pola et al., (2013).

Il target principale dell'esplorazione è rappresentato invece dall'acquifero più profondo, con temperature attese più elevate (circa 130 °C – media entalpia) e caratterizzato comunque da forte ricarica idrica.

In via previsionale si rileva una estesa separazione idraulica tra il primo serbatoio geotermico posto tra -1480 m dal p.c. e -2588 m dal p.c. ed il serbatoio geotermico profondo, di nostro interesse, posto tra -3830 m dal p.c. e -4205 m dal p.c. con alla base la formazione impermeabile del basamento metamorfico (prof >di 4205 m dal p.c.). La separazione idraulica tra i due suddetti serbatoi geotermici viene determinata dalla presenza continua, sia in affioramento che in tutte le verticali d'indagini note (pozzo

Villaverla 1), delle formazioni delle porfirite triassiche, pressoché impermeabili per uno spessore di circa 1242 m.

Le modalità costruttive delle perforazioni esplorative che prevedono come predetto la realizzazione di avampozzi cementati consentiranno di proteggere e non interagire con gli acquiferi incontrati al di sopra del serbatoio geotermico di riferimento (posto da -3830 a -4205 m da p.c.).

In tal senso pertanto non si rilevano interferenze neppure con il primo serbatoio geotermico carbonatico posto tra -1480 e -2588 m d al p.c., che risulta utilizzato con il pozzo Vicenza 1 per il teleriscaldamento.

La stessa Regione Veneto, con Delibera della Giunta Regionale n.985 del 18 giugno 2013 – DGR 4102/2007 – “Preso d’atto dello studio per la razionalizzazione degli utilizzi delle risorse geotermiche nella Regione Veneto mediante prelievi di acqua (STRIGE) affidato ad ARPAV e adozione di prime indicazioni operative per l’applicazione della normativa vigente”, promuove e valorizza l’utilizzo e lo sfruttamento delle risorse geotermiche della Regione Veneto, ritenute compatibili con altri poli di sfruttamento, quali il bacino termale di Abano in Provincia di Padova.

### **3 – Valutazione dell'interferenza del progetto con le sollecitazioni sismiche (osservazione n.3)**

Per quanto concerne le possibili influenze della perforazione e dell'eventuale successiva fase di coltivazione della risorsa, sulla sismicità dell'area, si riporta di seguito una sintesi dello specifico studio "Approfondimento Sismicità e Subsidenza nel permesso di ricerca per risorse geotermiche "Montecchio Precalcino" realizzato a supporto della presente istanza di VIA (elaborato n.7) ed al quale si rimanda per valutazioni di dettaglio.

In seguito ai dati raccolti e alle analisi eseguite la sismicità dell'area interessata dal progetto di ricerca geotermica Montecchio Precalcino è medio-bassa ed il territorio rientra all'interno della classe di pericolosità sismica 3 (Ord. P.C.M. 3274/2003). Negli ultimi 1000 anni sono stati risentiti nel comune di Montecchio Precalcino, in cui ricade l'area di cantiere, 3 terremoti (quelli datati 1895, 1981, 1989) con valori di intensità MCS dell'ordine di circa 6. La sismicità strumentale è diffusa in un intorno di circa 50 km da Montecchio Precalcino, ed è coerente con la moderata sismicità storica compatibile con un evento atteso di ML = 5.8 su tempi di ritorno di 475 anni.

Secondo la consultazione della banca dati ITHACA, l'area di cantiere risulta localizzata ad una distanza di circa 5 km a NE dalla faglia di Schio-Vicenza con orientazione NNW-SSE e secondo la consultazione di numerose pubblicazioni scientifiche (Sugan & Peruzza, 2011; Galadini et al., 2005; Poli et al. 2008; Scardia et al., 2014). a una distanza di oltre un chilometro dal sistema Thiene-Bassano con orientazione NW-SE (Fig. 8).

La ricerca geotermica è attiva sul territorio nazionale da oltre 60 anni. L'esperienza maturata nel settore e lo studio accurato della bibliografia nazionale e internazionale rendono chiare le problematiche che possono essere connesse allo sfruttamento di un giacimento. Ad ulteriore chiarimento si ribadisce in questa sede che per le perforazioni esplorative dei pozzi non saranno adoperati nel presente progetto processi di fratturazione di masse litoidi con sovrappressioni (fracking) molto spesso imputabili a casi di sismicità indotta.

Dallo studio eseguito non si rilevano allo stato attuale rischi di sismicità indotta o triggerata in riferimento alle perforazioni esplorative e alle prove di produzione.

In merito al rischio di subsidenza indotto dalle operazioni di perforazione esplorativa, non operando una decompressione, se non di entità leggera e temporanea con rapidi recuperi di pressione attesi durante le prove di produzione, e considerando le caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati che escludono livelli compressibili nel serbatoio sollecitato (Calcari di Monte Spitz), ma anche nei terreni soprastanti, si escludono fenomeni di rilassamento e consolidazione dei terreni e delle aree limitrofe.

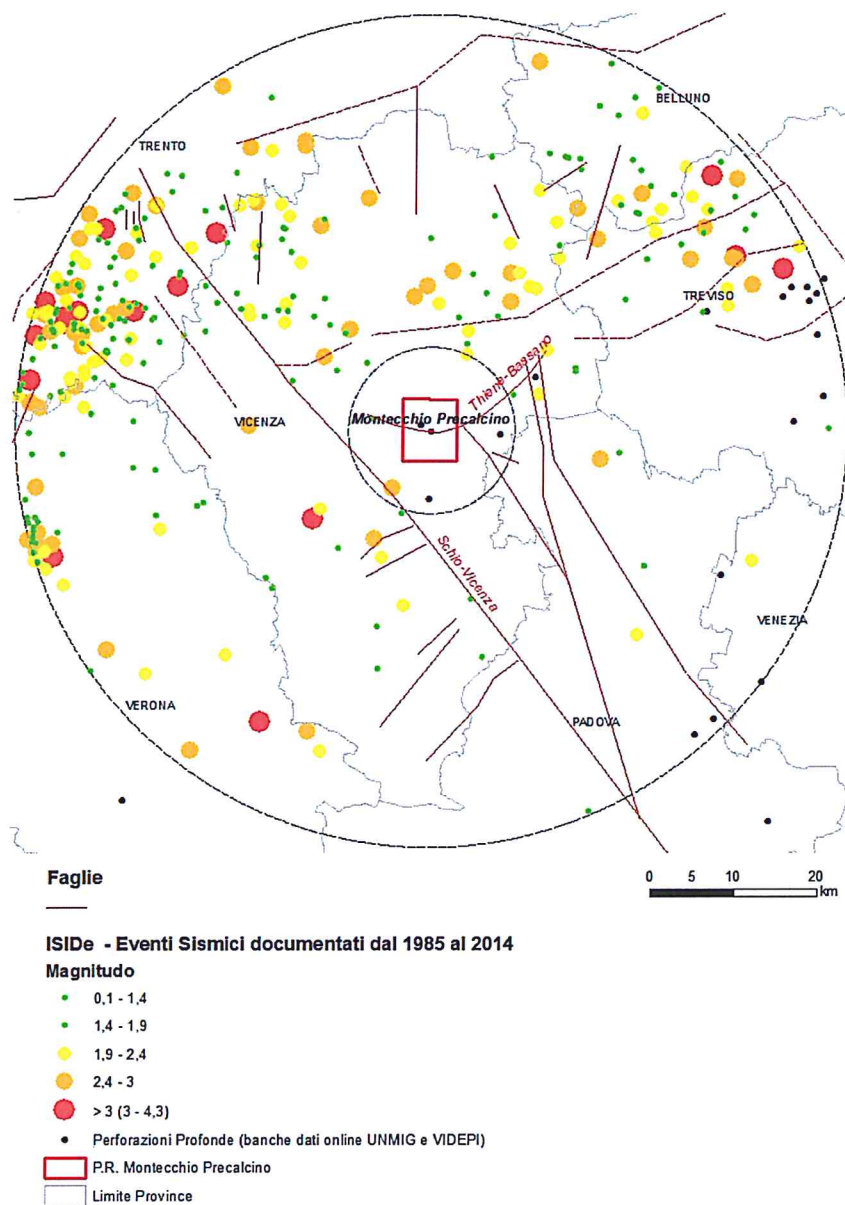


Fig. 8 - Eventi sismici estratti dalla banca dati ISIDE dell'INGV all'interno di un raggio di 50 km da Montecchio Precalcino. Gli eventi con  $M > 3$  sono localizzati ad una distanza minima di 17 km.

Vogliamo ricordare che comunque l'intero territorio italiano è, per sua natura, un terreno sismico. Le problematiche che potrebbero scaturire da un eventuale e futura attività di estrazione di un giacimento (prevista solo in caso di esito favorevole delle perforazioni esplorative e a seguito di ulteriore procedura di VIA, con modelli di serbatoio e modelli sulla subsidenza), non sono da sottovalutare nonostante non siano attesi fenomeni di sismicità e subsidenza. Si propone pertanto, fin dalla presente fase di perforazione esplorativa, di attenersi alla pianificazione del progettato, accurato sistema di monitoraggio sismico e di subsidenza che permetta l'analisi in tempo reale dei segnali. Per motivi di trasparenza e vista l'elevata antropizzazione dell'area di ricerca, tutti i dati del monitoraggio dovranno essere resi



pubblici e visibili su un sito web congiuntamente con i dati relativi alle fasi di perforazione e prove temporanee di produzione.

#### **4 – Precisazioni sugli scopi della ricerca (osservazione n.4)**

Si ribadisce che le ricerche oggetto del Permesso di ricerca Montecchio Precalcino riguardano esclusivamente il reperimento di risorse geotermiche poste tra la profondità di circa 3800 m e 4200 m da p.c.. Il progetto di ricerca in oggetto si pone in particolare l'obiettivo di individuare risorse geotermiche di media entalpia ad acqua dominante, ai fini della produzione di energia elettrica o di impianti di teleriscaldamento con temperatura di 130 °C e portate variabili da un minimo di 70 l/s ad un massimo di 140 l/s (comunque sempre da valutare in relazione ai risultati del pozzo esplorativo).

Non vi è alcun interesse verso altre risorse del sottosuolo.

#### **5 – Valutazione dell'interferenza del progetto sulla viabilità locale (osservazione n.5)**

Ipotizzando una durata complessiva delle perforazioni (compreso allestimento cantiere) di circa 12 mesi per il pozzo Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2, si può stimare che siano possibili circa 4 passaggi giornalieri (festivi compresi) lungo la viabilità ordinaria di 1 mezzo pesante (camion) e 8 passaggi giornalieri di un piccolo autocarro (circa 35 q.li) per il trasporto delle maestranze e delle piccole attrezzature, oltre circa 6 passaggi di una macchina utilitaria (tecnici).

Nella tavola 16 è indicato e proposto il tracciato che percorreranno i mezzi pesanti fino al casello autostradale di Dueville della A31 della Valdastico, scelto avendo cura di non attraversare centri abitati, utilizzando strade provinciali ed extra urbane.

L'attività di ricerca non inciderà sul volume complessivo di traffico della viabilità ordinaria dell'area, in quanto compatibile con le strutture esistenti (si consideri che attualmente nella zona è presente un flusso di traffico per le attività SAFOND di un ordine di grandezza superiore senza alterazioni per la viabilità esistente e le popolazioni) e generando quindi un basso impatto sia in termini di emissioni in atmosfera che di carico umano.

Le altre attività previste dal programma dei lavori di ricerca (indagini geofisiche di superficie di sismica passiva, prove di produzione e monitoraggio, etc), che si configurano come normali attività di campagna d'indagine geognostica, da realizzarsi nell'arco dei tre anni di ricerca, non incideranno minimamente sul traffico locale.

## 6 – Considerazioni sulla tipologia di impianto per lo sfruttamento della risorsa geotermica (osservazione n.6)

In via preliminare ed in relazione alle caratteristiche attese dei fluidi geotermici, si ritiene che la tecnologia più appropriata e capace di garantire il minor impatto ambientale per la produzione di energia elettrica, sia quella dei cicli binari di tipo ORC (Organic Rankine Cycle). La tecnologia ORC è una tecnologia ormai matura e collaudata, applicata con successo a partire dagli anni '70. Attualmente si contano più di 200 unità produttive in esercizio in tutto il mondo.

Tali sistemi permettono di sfruttare il calore geotermico per produrre energia elettrica con risorse a liquido dominante a media entalpia (temperature normalmente tra i 90° e i 150°).

La valutazione definitiva dovrà comunque essere eseguita in relazione ai risultati della perforazione esplorativa.

In questa tipologia di centrale il fluido geotermico viene prelevato dall'acquifero mediante una pompa di estrazione (Fig. 9).

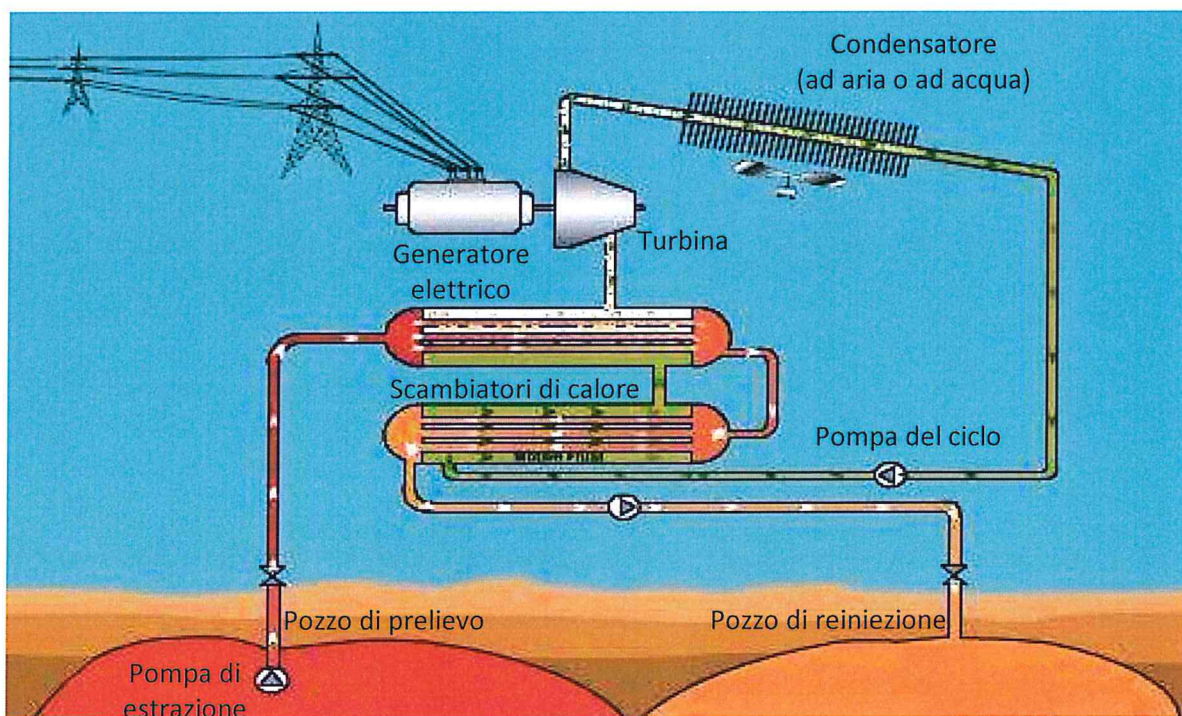


Fig. 9 – Schema semplificato del ciclo binario di tipo ORC

Quest'ultima assolve anche l'importante funzione di mantenere in pressione il fluido, scongiurando il fenomeno del "flashing" ed evitando fenomeni di "scaling" sulle superfici dei componenti. Il fluido caldo cede parte della sua energia termica in una batteria di scambiatori di calore per poi essere reimpresso nel sottosuolo. La pratica della reiniezione integrale nel sottosuolo (prevista dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 104, comma 2 e dalle NTA del Piano di Tutela delle acque della Regione Veneto – art. 31, comma

2), all'interno del serbatoio geotermico di estrazione (a profondità maggiore di 3500 m), senza la minima interazione con la circolazione delle acque superficiali, termali e del primo serbatoio geotermico già utilizzato per il teleriscaldamento, consente inoltre di mantenere costante la ricarica del serbatoio dal punto di vista idraulico, condizione fondamentale per una corretta e razionale gestione della risorsa geotermica. Il calore prelevato alimenta un ciclo termodinamico tipo Rankine consentendo l'evaporazione di un secondo fluido, detto di lavoro, caratterizzato da favorevoli proprietà che lo rendono vincente per questo tipo di applicazioni. Una volta terminata la vaporizzazione del fluido di lavoro, l'energia del vapore viene convertita in energia meccanica mediante l'espansione in turbina e successivamente in elettrica mediante il generatore. Il vapore scaricato dalla turbina viene poi condensato mediante aria o acqua e riportato alla pressione di lavoro per mezzo di una pompa. Il fluido rientra successivamente nello scambiatore di calore ripercorrendo il ciclo termodinamico.

Tale metodo presenta notevoli vantaggi di tipo ambientale in quanto si tratta di un circuito chiuso con nessuna emissione verso l'atmosfera di gas dannosi e nocivi provenienti dal vapore o dall'acqua del serbatoio geotermico.

Le centrali a ciclo binario (Fig. 10) offrono numerosi vantaggi:

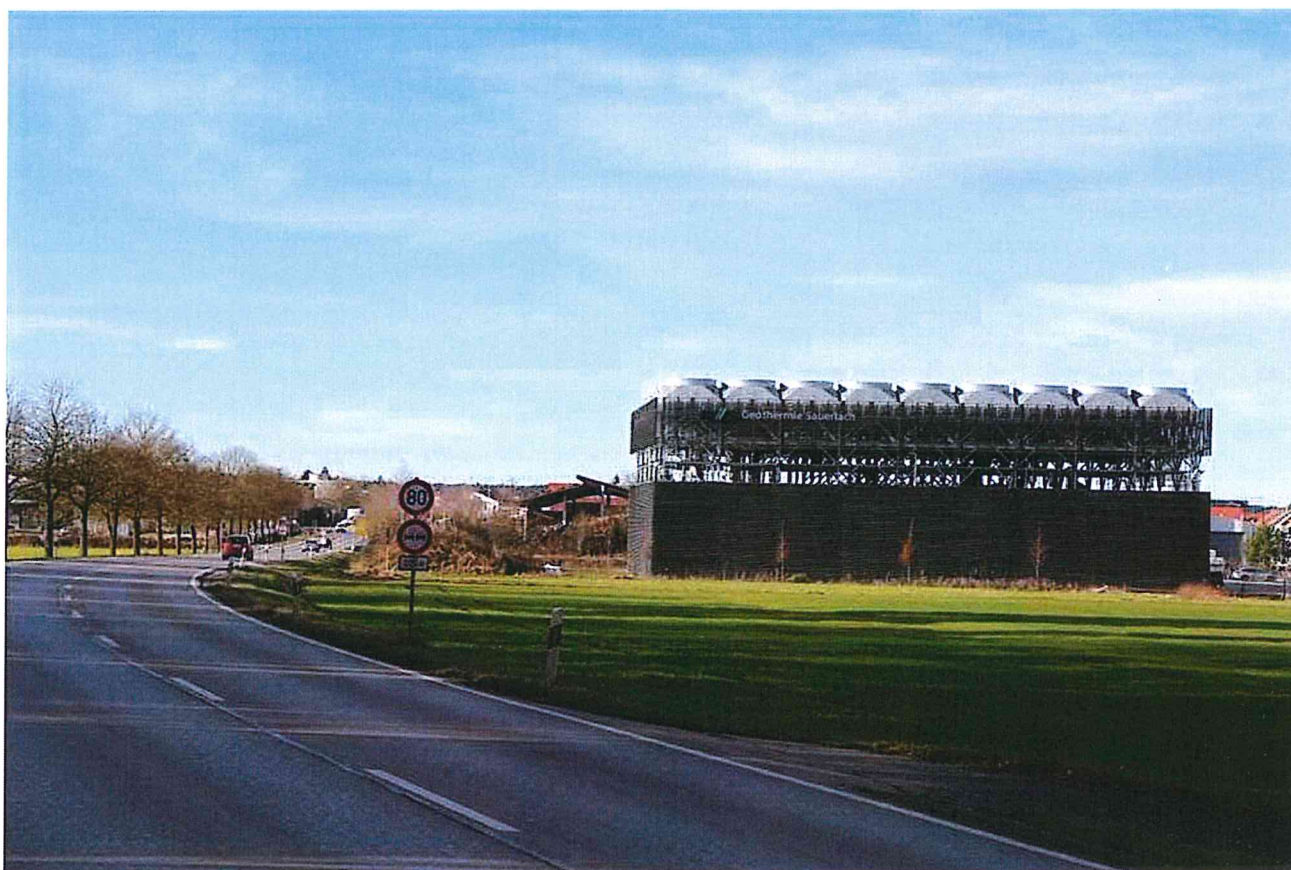
1. Il minore impatto paesaggistico ed ambientale fra tutti i tipi di centrali geotermiche in quanto il fluido geotermico risulta confinato durante l'intero processo.
2. La scelta di un opportuno fluido di lavoro permette di raggiungere efficienze di conversione energetica relativamente elevate tenuto conto dei livelli termici comunque limitati delle risorse (inferiori a 200 °C).
3. Per la produzione di elettricità possono essere impiegate fonti energetiche anche a media entalpia non utilizzabili dalle centrali a vapore geotermico.
4. Si riducono drasticamente i problemi di incrostazione e di erosione tipici degli impianti geotermoelettrici a vapore a vantaggio della durata e affidabilità dell'impianto. Per evitare lo scaling da carbonati alcalini vengono in genere installate delle pompe sommerse capaci di mantenere il fluido in pressione. Diversamente, le incrostazioni da silice vengono ridotte al minimo controllando opportunamente le proprietà del fluido geotermico durante la cessione dell'energia termica al fluido di lavoro e durante la reiniezione.
5. Possono rivelarsi una scelta tecnica ed economica molto vantaggiosa, nonostante l'elevato costo unitario per la capacità installata, grazie all'elevata producibilità annua, affidabilità, sostenibilità ambientale e alla riduzione dei tempi di costruzione in sito del sistema.

Viste le suddette considerazioni tecniche previsionali preliminari si ritiene che, nel caso siano verificate le condizioni del giacimento alle profondità sopra indicate, sussistano in linea generale buone possibilità tecnico-economiche di utilizzazione dei relativi fluidi per la produzione di energia.

Tale opportunità è coerente con le attuali politiche energetiche di promozione dello sviluppo delle energie rinnovabili, contribuendo a ridurre l'immissione in atmosfera di CO<sub>2</sub> e consentendo allo stesso tempo uno sviluppo economico ed occupazionale del territorio.

La valutazione tecnico economica finale del progetto, che dipende innanzitutto dalla resa termodinamica del fluido geotermico da ricercare, potrà essere comunque verificata e validata solo dopo l'ultimazione della presente fase di ricerca.

Si riporta di seguito la centrale geotermica di Sauerlach, in Baviera, Germania, in esercizio dal dicembre 2012 e che utilizza la tecnologia sopradescritta.



*Fig. 10- Centrale geotermica di Sauerlach – Baviera (Germania)*

Gennaio 2015

**Proponente:**

**Lifenergy Srl**  
Il Procuratore Speciale  
**Francesca PIAZZINI**



**Progettazione:**

**Earth Engineering and Consulting**

**Dott. Geol. Simone FIASCHI**

**Dott. Geol. Alessandro MURRATZU**

**Dott. Ing. Luca MENINI**

**Dott. Ing. Gianfranco MORELLI**

**Dott. Ing. Giorgio CULIVICCHI**

Collaboratori Tecnici

**Dott. Geol. Alice CIULLI**

**Dott. Geol. Laila TADDEI**