

Richiedente: **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”**

**10 – SINTESI NON TECNICA**  
**dello Studio d’Impatto Ambientale**

Gennaio 2015

## **Richiedente:**

LIFENERGY srl con sede in Firenze, Via Pasquale Villari n. 7- 50136, Partita IVA 05720420487,

Telefono: 055664168, Fax: 0552638539 – PEC: [olazsimmobiliare@pec.it](mailto:olazsimmobiliare@pec.it) [idrogeoservice@pec.it](mailto:idrogeoservice@pec.it)

## **Sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici denominati “Montecchio Precalcino 1” e “Montecchio Precalcino 2”**

Il progetto oggetto della presente istanza di VIA è relativo alla realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici denominati “Montecchio Precalcino 1” e “Montecchio Precalcino 2” all’interno del territorio comunale di Montecchio Precalcino in Provincia di Vicenza. I pozzi esplorativi saranno realizzati nell’ambito del progetto di ricerca geotermico del Permesso di Ricerca per risorse geotermiche denominato convenzionalmente “Montecchio Precalcino”, che si estende in parte del territorio dello stesso Comune di Montecchio Precalcino, del Comune di Breganze, del Comune di Dueville, del Comune di Sandrigo, del Comune di Sarcedo e del Comune di Villaverla in Provincia di Vicenza.

La Lifenergy Srl in data 05/07/2013 ha presentato istanza di permesso di ricerca di risorse geotermiche alla Regione Veneto (prot. n. 307847 del 18/07/2013), ai sensi del D.Lgs. 11 Febbraio 2010 n. 22 e s.m.i., DPR 395/1991 e D.G.R. 985 del 18/06/2013. A seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regionale n.68 del 09/08/2013, entro il termine previsto di 60 giorni, come da comunicazione della Direzione Geologia e Georisorse della Regione Veneto del 22/10/2013 (prot. N. 454193), non sono pervenute domande di concorrenza. Dopodiché in data 10/07/2014 la suddetta società ha presentato istanza per l’attivazione della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA per l’esecuzione delle indagini preliminari e dell’indagine geofisica di simica passiva presso la Provincia di Vicenza - Servizio VIA/VINCA Tutela Risorse Naturali, struttura competente per il progetto in oggetto. La Provincia di Vicenza con Determinazione n.752 del 29/09/2014 ha escluso il progetto dalla procedura di valutazione di impatto ambientale, indicando alcune raccomandazioni.

Ad oggi, a seguito degli approfondimenti bibliografici eseguiti, dai quali è stato possibile ricavare un quadro completo dell’esistenza, delimitazione e caratteristiche geostrutturali ed idrogeologiche del giacimento del fluido geotermico ricercato, la Lifenergy presenta al competente ufficio della Provincia di Vicenza, Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale per la realizzazione di due perforazioni esplorative profonde. In particolare, il progetto prevede la realizzazione di due pozzi esplorativi “Montecchio Precalcino 1” (MP1) e Montecchio Precalcino 2 (MP2) della profondità di circa 4.300 metri, deviati in direzioni opposte a partire da circa 1500 m di profondità, all’interno del medesimo cantiere di perforazione, opportunamente individuato in modo da soddisfare tutti i requisiti di idoneità necessari per una corretta realizzazione delle perforazioni, nel rispetto dei vincoli ambientali presenti e descritti nel dettaglio nei capitoli successivi.

In riferimento a quanto indicato nella L.R. n.10/1999 e ss.mm.ii. e successiva D.G.R.V. n.575 del 03/05/2013, il suddetto progetto di ricerca geotermica è ricompreso tra i progetti da sottoporre alla verifica di assoggettabilità di competenza delle province anche qualora l’attività sia svolta al fuori delle aree naturali protette ed in particolare tra “Industria energetica ed estrattiva - attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all’art. 2, comma 2 del Regio Decreto 29 luglio 1927 n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche, incluse le attività minerarie”, di cui all’allegato IV, punto 2, lettera b del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Tuttavia, in relazione alla significatività del progetto di ricerca proposto, la Lifenergy procederà con la richiesta di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è impostato quindi sui criteri V.I.A. del D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale”, del D.Lgs. 4/2008 “Disposizioni correttive ed integrative alle norme in materia ambientale”, entrambi riferiti alla

direttiva comunitaria 2001/42/CE, in particolare è stato redatto basandosi sui criteri dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le perforazioni esplorative, come illustrato di seguito e nel progetto allegato, saranno realizzate con tecnologie mirate alla massima salvaguardia delle matrici ambientali, in un'area ex estrattiva, che risulta già interessata da significativi interventi antropici.

Preme evidenziare fin d'ora che l'area del permesso di ricerca è parzialmente interessata dal Sito d'interesse Comunitario (SIC) denominato "Bosco di Dueville e risorgive limitrofe" e dalla Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Bosco di Dueville, ma che tuttavia l'area direttamente interessata dai lavori di ricerca (cantiere di perforazione) è posta completamente al di fuori di tale aree e non andrà minimamente ad interessare tali aree di protezione ambientale, nè ad interferire con gli habitat ad esse correlate.

Vista la vicinanza di Siti di Interesse Comunitario/Zone di Protezione Speciale secondo quanto definito dalle Direttive 79/409/CEE concernente la "conservazione degli uccelli selvatici" (ora aggiornata e sostituita con la direttiva 2009/147/CE) e 92/43/CE relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" e loro recepimenti e modifiche, nonché in ottemperanza alla specifica normativa regionale, contestualmente al presente studio di impatto ambientale, è stata effettuata da specifica professionalità la selezione preliminare (Screening) per la Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) inerente il progetto per la realizzazione delle 2 perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche denominate 'Montecchio Precalcino1 e 2'.

Il principale obiettivo che si intende perseguire nell'area oggetto di ricerca è intraprendere una razionale attività di ricerca della risorsa geotermica, che consenta di ricostruire con dettaglio l'assetto geologico e strutturale dell'area di ricerca, nonché definire la quantità e la qualità della risorsa geotermica reperita.

Dall'analisi preliminare delle banche dati e degli studi esistenti nell'area in esame (progetto VIDEPI e sito del ministero dello sviluppo economico UNMIG), con particolare riferimento ad indagini geofisiche e dati derivanti da perforazioni eseguite da AGIP nell'ambito della ricerca di idrocarburi, è possibile ricavare un quadro piuttosto completo dell'esistenza, della delimitazione e delle caratteristiche geostrutturali ed idrogeologiche del giacimento del fluido geotermico ricercato. Si dispone inoltre di numerose pubblicazioni che descrivono le condizioni geologiche strutturali dell'area di interesse, attestando l'isolamento tra il primo e secondo reservoir, con tetto rispettivamente a circa 1400 m e 3800 m di profondità, grazie alla presenza di uno spessore di circa 1000 m di trachiti. Risultano quindi disponibili le condizioni geologico strutturali e geotermiche necessarie all'avvio delle attività di ricerca.

In relazione alla disponibilità dei dati esistenti sopra indicati, diventa fondamentale per l'attività di ricerca la realizzazione di due pozzi esplorativi per ricerca geotermica, che consentirà di definire caratteristiche più dettagliate del progetto di sviluppo geotermico ed in funzione delle caratteristiche dell'eventuale sistema geotermico individuato.

In sostanza, il progetto di ricerca in oggetto, tramite la perforazione di due pozzi (pozzo Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2), si pone 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 130-150°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).

Le stime eseguite sulla base dei dati fino ad ora acquisiti (studi preliminari con valutazioni geologico strutturali, geochimiche e dati di precedenti perforazioni) portano a individuare una profondità massima di 4.300 m la presenza di un *reservoir* geotermico con le caratteristiche entalpiche prima elencate per il raggiungimento degli obiettivi della ricerca di fluidi geotermici per la produzione di energia elettrica.

Il progetto prevede fin d'ora la realizzazione di due perforazioni esplorative, per la quale si richiede la pronuncia di compatibilità ambientale, nell'ottica di minimizzare gli impatti legati all'impianto del cantiere, che in tal caso sarà uno soltanto per entrambe le perforazioni, protratto al massimo per circa un anno di tempo. Tale soluzione consentirà di ottimizzare anche i costi dell'investimento, poiché risultando i pozzi deviati in direzioni opposte dell'area del permesso di ricerca, consentirà con un unico cantiere di investigare un'estesa porzione del permesso di ricerca.

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 delle perforazioni esplorative.

In sintesi, le attività di ricerca previste dal Proponente, riportate nel dettaglio nel progetto definitivo allegato (elaborato 2), con particolare riferimento ai lavori con possibili impatti con l'ambiente e per le quali si richiede l'attivazione della procedura di valutazione di impatto ambientale, sono di seguito specificate:

1. *Realizzazione perforazioni esplorative (compreso impianto di cantiere unico)*
2. *Esecuzione log geofisici e prove di produzione del fluido geotermico*
3. *Installazione rete di monitoraggio sismico*
4. *Ripristino ambientale o chiusura mineraria del pozzo*

Sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e di settore vigenti nel territorio interessato dal progetto ed è stato verificato il grado di coerenza del progetto proposto con le disposizioni e le linee strategiche degli strumenti considerati.

L'area del permesso di ricerca di Montecchio Precalcino, che si estende per una superficie totale di 48 Km<sup>2</sup>, è situata nella porzione centrale del territorio della Regione Veneto e ricade negli ambiti comunali di Montecchio Precalcino, Villaverla, Dueville, Sarcedo, Sandrigo e Breganze, in Provincia di Vicenza

Le cartografie IGM in scala 1:100.000 interessate dal presente Permesso di Ricerca sono il Foglio 37 – Bassano del Grappa ed il Foglio 50 - Padova.

L'area di ricerca dista in linea d'aria circa 3,0 km dal centro di Dueville (a Sud - Est) e circa 1,5 Km dalla frazione Levà del Capoluogo di Montecchio Precalcino che invece dista circa 3,5 km (a Nord- Est).

Dal punto di vista fisiografico, l'area del P.R. ricade all'interno dell'Ambito Territoriale Ottimale (A.T.O.) del Bacchiglione, nella sua porzione nord-orientale. I terreni sono prevalentemente pianeggianti fatta eccezione per i modesti rilievi isolati che occupano i territori comunali di Sarcedo e Montecchio Precalcino. In particolare, il Monte Bastia (mt. 160 s.l.m.) si colloca nella parte centrale del permesso richiesto.

Dal punto di vista infrastrutturale l'area è attraversata lungo la direzione O-SE dall'autostrada Valdastico A31. Si rileva inoltre una buona viabilità secondaria rappresentata principalmente dalla seguenti strade provinciali:

- S.P. di Novoledo n.50, in direzione O-E, che collega Novoledo a Povolaro;
- S.P. di Fara n.67, in direzione N-SE, che collega Fara Vigentino alla S.S. 248.

Esiste inoltre una rete di viabilità minore facente campo a strade comunali, vicinali e campestri che ben compenetrano il tessuto rurale del territorio.

I principali insediamenti antropici nell'area di ricerca sono rappresentati dai centri di Contrà e una piccola porzione a S dell'abitato di Breganze, nella porzione più settentrionale dell'area, e dai paesi di Montecchio Precalcino, Dueville e Sandrigo nella porzione S. Numerose abitazioni sparse e piccoli agglomerati rurali caratterizzano il resto del territorio d'interesse.

Nell'area del P.R. si rilevano numerose attività estrattive, di cui alcune dismesse e altre in piena attività ed aree industriali ed artigianali piuttosto significative e localizzate in gran parte delle porzioni territoriali del P.R..

In particolare, nell'area dove sono previste le perforazioni esplorative, si rileva la presenza di un'area industriale molto estesa con vicine aree con destinazione a discarica ed ex area estrattiva.

Per la definizione del sito esatto per la realizzazione dei pozzi esplorativi, oltre a tutti i dati disponibili da indagini pregresse eseguite nell'area, si è tenuto conto dei vincoli ambientali presenti nell'area del permesso di ricerca compreso le distanze da fossi e corsi d'acqua, delle fasce di rispetto dalle infrastrutture, delle distanze da eventuali fabbricati civili o industriali e distributori di carburante, nonché della disponibilità dei terreni da parte della committenza.

Il territorio interessato dal progetto è localizzato in una porzione al margine ovest del P.R., in prossimità delle località di Levà e Pra Castello. L'area di cantiere è nel dettaglio collocata all'interno della zona industriale attiva di proprietà DIERRE IMMOBILIARE S.r.l., ma nella disponibilità della Lifenergy srl in seguito ad accordo preliminare con DIERRE IMMOBILIARE S.r.l. e con SAFOND MARTINI s.r.l. che ha in locazione da DIERRE IMMOBILIARE i terreni suddetti in base a regolari contratti, in prossimità del collegamento ferroviario ed autostradale localizzati ad est del sito e confina nel lato sud, con gli impianti di smaltimento dei rifiuti provenienti da acciaierie della stessa proprietà di SAFOND MARTINI s.r.l.. I lati nord ed ovest più prospicienti all'area di interesse sono invece occupati da campi incolti.

L'area del cantiere di perforazione si colloca nel Foglio n. 164, nella Particella n. 27 del Comune di Montecchio Precalcino.

Come predetto, l'attività di ricerca prevista dal proponente riguarda attualmente la realizzazione di due perforazioni esplorative profonde circa 4.300 m, pozzo "Montecchio-Precalcino 1" e "Montecchio Precalcino 2", che saranno citate nel testo con le sigle MP1 ed MP2.

Si elencano di seguito i principali vincoli ambientali e paesaggistici presenti in corrispondenza del sito in cui è prevista la realizzazione delle perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche:

**- Vincolo Idrogeologico.**

Nell'area in cui saranno realizzate le perforazioni esplorative MP1 e MP2 per ricerca di risorse geotermiche denominata "Montecchio Precalcino 1" non si rilevano aree a Vincolo Idrogeologico (R.D. 30/12/1923 n° 3267, L.R. 13/09/1978, n.52 e s.m.i.- Legge forestale regionale).

**- Vincolo Paesaggistico.**

Per quanto concerne il vincolo paesaggistico, nell'area dove saranno realizzate le perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche non sono presenti aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.

**- Beni Archeologici, Beni Culturali e Beni Architettonici.**

Nell'area in cui saranno realizzate le perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche denominata "Montecchio Precalcino 1" non si rilevano aree e beni con tali vincoli.

**- PTCP Provincia di Vicenza.**

La distribuzione all'interno del P.R. dei vincoli ambientali, secondo le norme PTCP di Vicenza, è stata riportata in Tavola 4a e nella successiva **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Nei 48 Km<sup>2</sup> dell'area si individuano: vincoli monumentali, fasce di rispetto dai corsi d'acqua, aree di notevole interesse pubblico, zone di interesse archeologico, centri storici, territori coperti da boschi e foreste, ZPS e SIC per i quali sono stati condotti studi approfonditi, secondo il rispetto delle normative vigenti.

L'attività di perforazione del progetto in atto riguarderà solo una piccola porzione dell'area del P.R., circoscritta all'area più volte citata come area di cantiere e riportata più volte nelle tavole ed immagini della documentazione in oggetto.

Concentrandosi quindi all'area più circoscritta di cantiere, in relazione ad un intorno ritenuto significativamente cautelativo per i vincoli incontrati secondo le normative vigenti, si prevede di attuare le azioni del programma di lavori potenzialmente impattanti sulla matrice ambientale ad una distanza tale da risultare non significativi gli impatti generati dalle opere sulle componenti naturalistiche.

#### - Piano Assetto Idrogeologico.

Dall'analisi delle cartografie del PAI, come già indicato nei precedenti capitoli, all'interno del permesso di ricerca ed in particolare in corrispondenza dell'area di cantiere per la realizzazione della perforazione esplorativa per ricerca geotermica, non si rilevano aree perimetrale a pericolosità e rischio, idraulico, geologico e da valanga.

Si descrivono di seguito le attività previste dal progetto e le possibili interazioni con le matrici ambientali.

La postazione di perforazione del pozzo consiste essenzialmente in un piazzale al servizio dell'impianto di perforazione, dove vengono posizionati tutti i macchinari e le attrezzature logistiche necessarie per l'esecuzione del sondaggio e la prova di produzione del pozzo (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Il piazzale è costituito da un'area riservata al piazzale di sonda, un'area riservata alle vasche di ciclo e di raccolta dei residui di perforazione e un'area destinata alle baracche delle maestranze e al parcheggio degli autoveicoli.

La realizzazione o l'adeguamento di una postazione di perforazione, così detta perché necessaria al posizionamento e al funzionamento di un impianto di perforazione, richiede la predisposizione di idonee superfici atte ad ospitare l'impianto e le attrezzature a questo connesse, nonché a consentire la permanenza delle maestranze addette alla trivellazione del pozzo. Dal punto di vista dell'impatto complessivo è necessario precisare che, allo stato attuale del progetto di ricerca, si tratta di realizzazioni strettamente legate all'attività di perforazione esplorativa, a conclusione della quale buona parte delle strutture vengono smantellate.

Le attività generali, relative alla postazione per la perforazione dei nuovi pozzi, sono articolate sinteticamente nella realizzazione delle opere di seguito descritte:

- manutenzione strada temporanea di accesso all'impianto (si sono utilizzate strade già esistenti essendo possibile ed evitando di realizzarne di nuove);
- piazzale in misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile, con dimensioni variabili in base al tipo d'impianto utilizzato, necessario all'installazione di tutte le strutture di supporto ed alla circolazione interna dei mezzi. Sarà riutilizzato anche il terreno di scavo proveniente dalla stessa area di cantiere (zona vasche), costituito da terreno di riporto di buone caratteristiche fisico meccaniche;
- soletta in cemento armato, da realizzare all'interno del detto piazzale, parte in piano e parte in pendenza, su cui poggerà l'impianto di perforazione; in questa viene ricavata la "cantina" del bocca pozzo con il tubo guida della perforatrice;
- vasca per il deposito delle acque, adeguatamente impermeabilizzata, ricavata mediante scavo nel terreno e di forma tronco-piramidale rovesciata; sarà destinata alla raccolta e stoccaggio temporaneo di tutte le acque utilizzate nel processo di perforazione;
- vasca per il deposito dei fanghi reflui della perforazione in struttura di cemento armato di tipo prefabbricato poggiate su soletta di c.a.;
- area per il trattamento dei detriti della perforazione, ricavata su un piazzale pianeggiante posto a fianco del piazzale principale (il detrito viene smaltito in tempo reale, contestualmente alla sua produzione);
- eventuale rampa di raccordo tra il piazzale della postazione e l'area vasca – trattamento detriti;
- prefabbricati ad uso depositi e ricoveri personale, impianti ausiliari.

Caratteristiche generali della viabilità, delle aree costituenti la postazione, delle opere civili e della gestione delle acque.

L'area della postazione sarà recintata con rete metallica di 2 m di altezza e l'accesso regolato da un cancello metallico carrabile (di servizio) e da un cancello pedonale (di sicurezza).

Sull'area del piazzale di manovra successivamente alla realizzazione dei massetti in conglomerato necessari alla realizzazione del piano di imposta, saranno costruite le opere basilari per l'installazione dell'impianto di perforazione, costituite da:

- la cantina in c.a. dei pozzi, costituita da un'area di metri 10,00 x 3,50 depressa di metri 1,00 rispetto al piano piazzale, nella quale è collocato il tubo guida del sondaggio geotermico (pozzo);
- la pavimentazione delle aree sulle quali appoggiano gli impianti, costituita da una soletta in c.a. dello spessore di cm 20, realizzata in fondazione su di una superficie di circa 1.300 m<sup>2</sup>;
- la pavimentazione delle aree di transito e di appoggio degli accessori e dei servizi, della superficie di circa 8.700 m<sup>2</sup>, realizzata in misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile dello spessore di cm 30;
- la vasca in c.a. di contenimento dei depositi dei carburanti e dei lubrificanti, pavimentata con una soletta in c.a. in fondazione di circa 30 m<sup>2</sup> (dimensioni m 10,00 x 3,00), perimetrata con un cordolo omogeneo in c.a. dello spessore di cm 30, altezza min. cm 30, formante una vasca impermeabile rispondente alla specifiche della vigente normativa antincendio;
- varie basi in c.a., in fondazione, per l'ancoraggio di tubazioni e macchinari e per lo spostamento dell'impianto;
- la rete di dispersione a terra delle correnti elettriche di guasto (dispersore), in conformità con il progetto preliminare;
- cunicoli in c.a., in fondazione, per il sottopasso dei conduits dell'impianto nelle zone di transito degli automezzi;
- una vasca in pvc a svuotamento periodico della capacità di 15 m<sup>3</sup>, per la raccolta dei reflui civili provenienti dai servizi igienici del personale operativo durante l'attività di perforazione; con cadenza settimanale sarà svuotata mediante aspirazione con pompa mobile. I liquami saranno caricati su autobotte e avviati all'impianto di depurazione più vicino al cantiere per il successivo smaltimento.

A valle del piazzale di manovra sarà realizzata, in un piazzale a quote variabili, l'area trattamento detriti di perforazione. Tale area è costituita da una superficie pianeggiante avente un'area di circa 870 m<sup>2</sup> pavimentata a misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile per uno spessore di circa 30 cm. In una porzione della scarpata posta tra la detta area ed il piazzale superiore ed in corrispondenza di una soletta livellata in c.a. viene realizzata una vasca della capacità di circa 200 m<sup>3</sup>, anch'essa in c.a., per la raccolta dei detriti provenienti dalla perforazione dei pozzi, i quali vengono consolidati prima del conferimento a ditte esterne autorizzate.

Per il ciclo dell'acqua industriale sarà realizzata una vasca di raccolta ricavata nel terreno della capacità di circa 1320 m<sup>3</sup> che, tramite opportuno acquedotto di collegamento, sarà utilizzata come polmone per l'esercizio delle pompe che discrimineranno il flusso dell'acqua industriale. Sarà impostata alla quota relativa di - 2,00 metri dal piazzale di manovra, in modo da ottimizzare l'adattamento dell'opera alla morfologia del sito, favorendo inoltre la realizzazione delle linee di flusso dei fluidi di processo industriale e meteorici verso la stessa.

Tale opera sarà realizzata mediante gli scavi e i rilevati necessari all'ottenimento della forma tronco piramidale rovesciata; il bordo vasca avrà larghezza variabile, non inferiore a m 2,00, e sarà profilato in modo che il suo limite interno, coincidente con l'inizio della vasca, sia depresso di m 0,50 rispetto al limite esterno. Per impermeabilizzare la superficie interna sarà posta in opera una membrana sintetica in poliolefine (a base polipropilene) ad elevata resistenza meccanica dello spessore di mm 1,6, internamente armata con rete di tessuto di vetro. Per prevenire lo sfondamento della membrana a opera di elementi calcarei spigolosi sporgenti, questa sarà protetta verso il terreno con feltro poliestere di tessuto-non tessuto da 300 g/m<sup>2</sup>.

Per il ciclo industriale dei fanghi di perforazione saranno utilizzate vasche prefabbricate della capacità di circa 600 m<sup>3</sup>; saranno impostate alla quota relativa di - 2,00 metri dal piazzale di manovra, in modo da ottimizzare l'afflusso delle acque di perforazione verso la stessa.

Tale opera sarà realizzata mediante lo scavo in profondità dalla suddetta quota relativa di -2,00 m, fino alla quota prevista per la realizzazione della soletta di fondo dello spessore di 30 cm, successivamente saranno realizzati i cordoli perimetrali del catino e la parete divisoria per la realizzazione del setto di decantazione con la finestra di stramazzo delle dimensioni di 50 x 50 cm; lo spessore di detti manufatti sarà di 25 cm e per il getto verrà impiegato calcestruzzo classe 250; l'altezza globale dell'opera risulterà di 230 cm.

La perforazione del pozzo sarà realizzata, in via indicativa, con un impianto tipo N 801, di tipo diesel-elettrico, le cui caratteristiche sono di seguito descritte.

L'impianto N 801 può raggiungere una profondità di circa 5.200 m. Ha una torre in struttura di profilati di ferro di tipo "Mast Cantilever" alta 52.50 metri e carico max. statico di 604 t; il perimetro del piano sonda è costituito da una pannellatura fonoassorbente alta 5 m (3 m al di sopra del piano e 2 m al di sotto).

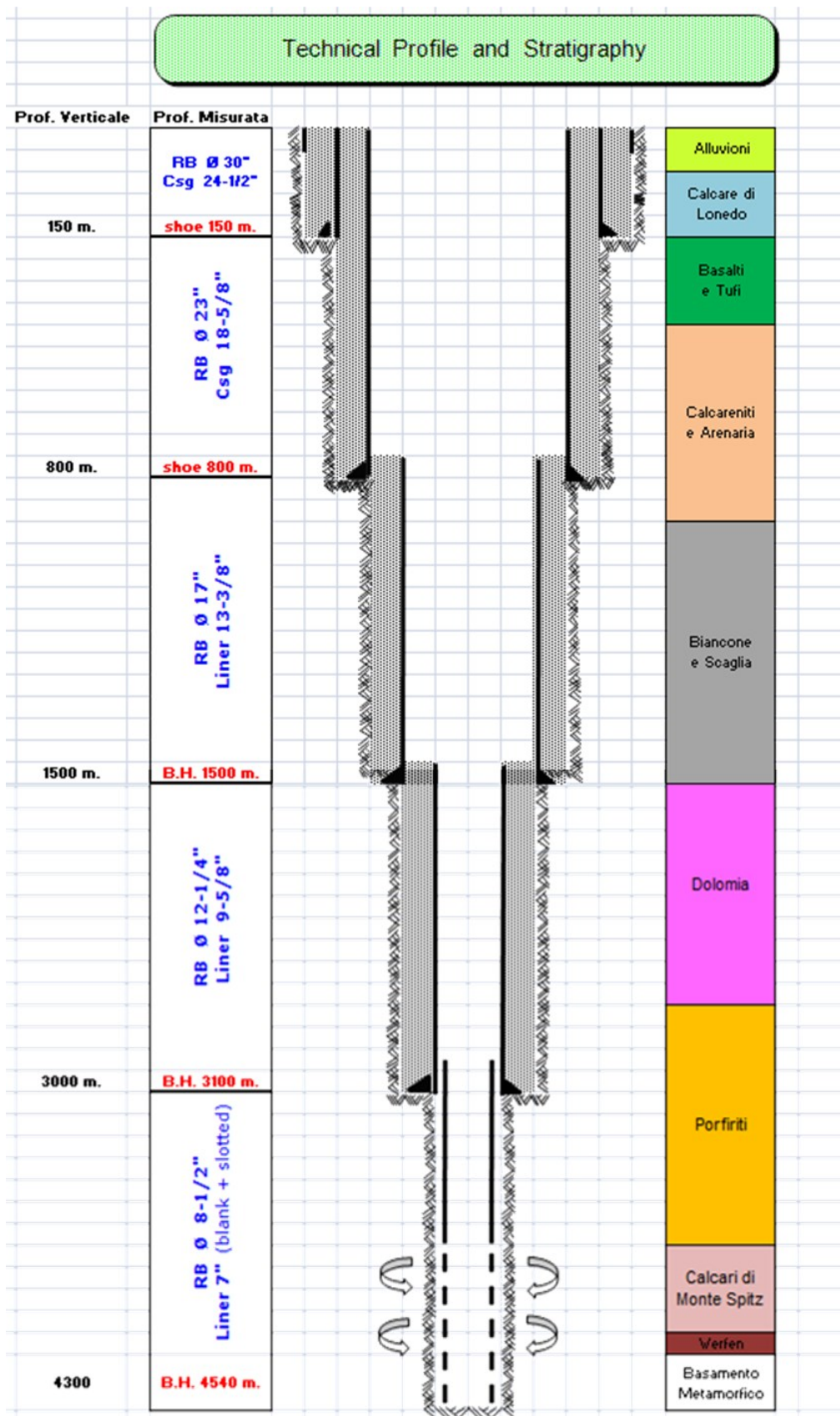
La torre costituisce la struttura che sostiene gli organi necessari per il sollevamento delle aste di perforazione (argano, taglia fissa e mobile, gancio e funi) e gli organi rotanti (tavola rotary o Top Driver, asta motrice, scalpello). L'impianto è completato dal circuito dei fluidi di perforazione (composto da pompe, vasche e vibrovagli), dagli organi di sicurezza sulla testa pozzo (preventer e valvole) e da una cabina di registrazione dei parametri di perforazione e di rilevazione e segnalazione di presenza di gas (Data Unit).

Il profilo di tubaggio previsto per i pozzi esplorativi MP1 e MP2, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico derivanti dalla precedente perforazione di Villaverla 1, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di circa 3.830 m. A partire da questa quota la perforazione proseguirà con tubaggio fenestrato al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive fino alla profondità di circa 4.200 m.

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

- esecuzione di un tratto di foro Ø 35"1/2 da piano campagna a 10 m di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing Ø 32" (spessore 15,88 mm);
- perforazione con scalpello 30" fino alla profondità di circa 150 m., posa in opera del primo tubo-casing 24-1/2" (tubo in acciaio J55 sp. 12,7 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 150 m. fino alla superficie.
- perforazione con scalpello 23" fino alla profondità di circa 800 m., posa in opera di un secondo tubo-casing 18-5/8" (tubo in acciaio J55 sp. 12,32/15,09 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 800 m. fino alla superficie.
- perforazione con scalpello 17" fino alla profondità di circa 1500 m., (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera) posa in opera di un terzo tubo-liner 13-3/8" (tubo in acciaio L80 sp. 12,2/13,1 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 1500 m. fino alla testa liner a circa 750 m.
- perforazione con scalpello 12-1/4" fino alla profondità di circa 3000 m. (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera), posa in opera di un quarto tubo-liner 9-5/8" (tubo in acciaio L80 sp. 11,99 mm.) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 3000 m. fino alla testa liner a circa 1450 m.
- perforazione con scalpello 8-1/2" fino alla profondità finale di circa 4300 m. in open hole (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera ed al rinvenimento delle formazioni del serbatoio geotermico).





**Previsione stratigrafica e rivestimento ipotizzato dei sondaggi oggetto del presente progetto**

Il progetto prevede la deviazione dei pozzi MP1 ed MP2 in modo che la profondità misurata finale sia di circa 4.540 m con uno scostamento da tale di 800/1000 m dalla verticale, in direzione rispettivamente NE e SE per i pozzi MP1 ed MP2.

Per raggiungere tale target si prevede di iniziare la deviazione (K.O.P.: kick off point) a circa 1550 m durante la fase con scalpello DN 12-1/4" fino al raggiungimento di un'inclinazione max. di circa 25/30° (fase di build-up: ad incremento di angolo).

Durante questa fase ad incremento di angolo (max rate 2°/30 m.) verrà utilizzata una batteria di turbo-perforazione composta dal seguente assemblaggio di fondo pozzo: scalpello – riduzione angolata (0,5°-1,5°) – turbina (mud motor) – MWD ("measurement while drilling": sistema di misurazione in continuo della inclinazione e direzione dell'asse del pozzo). Con l'uso della mud motor la batteria di aste rimane ferma ed il flusso in pressione del fango porta in rotazione il rotore della turbina a cui è collegato lo scalpello.

Una volta raggiunto l'angolo max di inclinazione come da progetto, viene tolta la mud motor dalla batteria di aste e si compone l'assemblaggio di fondo pozzo con una stabilizzazione idonea al mantenimento dell'angolo e della direzione fino alla profondità finale.

Tali indicazioni valgono sia per la fase con scalpello 12-1/4" che per la fase finale con R.B. 8-1/2".

Nel caso il MWD (strumento di controllo dei parametri di direzione) segnali dei sensibili scostamenti dai dati di progetto e se ritenuto opportuno, potrebbe essere inserita nuovamente la turbina nella batteria di aste per procedere a delle correzioni di percorso necessarie al raggiungimento del target di progetto.

Eventuali riduzioni o cambiamenti dei diametri in corso di perforazione devono essere espressamente autorizzati per iscritto dalla D.L..

L'adozione di più tubazioni interamente cementate in risalita garantirà l'isolamento tra le formazioni attraversate e la superficie. L'attesa per la presa del cemento (WOC) non sarà inferiore alle 24 ore per ogni discesa di casing. Prima di riprendere le operazioni di perforazione con D.N. 17" dovrà essere eseguito apposito CBL-VDL log sul casing 18-5/8".

Il tipo di malta cementizia sarà definito in fase di cantiere dalla D.L.. In via preventiva si dovranno utilizzare malte con cementi ad alta resistenza ai solfati ed ove necessario malte ad alto controllo di gas migration.

Per verificare le caratteristiche stratigrafiche, l'eventuale presenza di fluidi di interesse in fase di perforazione e la permeabilità delle formazioni attraversate ed acquisire utili informazioni sul giacimento e sul corretto posizionamento in zone impermeabili delle cementazioni degli avampozzi di protezione saranno eseguiti logs geofisici in foro tramite ditte specializzate. I suddetti logs potranno essere eseguiti prima di ogni tubaggio.

Al termine di ogni fase della perforazione quindi prima della posa in opera della tubazione, la Direzione dei Lavori potrà disporre l'esecuzione di carotaggi geofisici (logs) da eseguirsi a carico del Committente mediante compagnia di servizio specializzata. Il Contrattista dovrà garantire l'accesso in cantiere e l'assistenza per le operazioni di cui sopra.

Vista l'importanza delle cementazioni dei casing si potranno realizzare prima dei tubaggi rilievi della diametria del foro scoperto con log Caliper, e dopo la cementazione log CBL-VDL per controllarne lo stato e l'affidabilità della cementazione. Nel caso di risultato non soddisfacente potranno essere necessarie perforazioni dei casing con cariche esplosive e successivi squeeze di cemento per il ripristino della cementazione.

Le prove di iniezione vengono di norma eseguite durante la perforazione delle formazioni che ospitano il serbatoio geotermico, quando si verificano condizioni di perdita di circolazione. Gli scopi di queste prove sono essenzialmente due: valutare la capacità produttiva dell'orizzonte perforato e individuare le zone produttive al suo interno.

Le prove si svolgono secondo il procedimento standard di seguito descritto:

- estrazione delle aste, con mantenimento della portata di fluido di perforazione usata durante la trivellazione;

- discesa di una apposita "sonda elettrica" per il rilievo di pressione e temperatura, per individuare le zone assorbenti;

- variazione a gradino della portata del fluido di perforazione (spesso riduzione a zero) e registrazione del transitorio di pressione in pozzo per 4 - 8 ore.

Dall'interpretazione del transitorio, calcolando il rapporto  $\Delta Q/\Delta P$ , si ricava l'iniettività e quindi, con una formula semiempirica, la portata attesa delle fratture produttive presenti nel tratto di pozzo perforato.

Esse sono effettuate sul nuovo serbatoio, allo scopo di acquisire informazioni sulla sua potenzialità e valutare le caratteristiche chimico - fisiche del fluido; consentono di stimare la portata totale di fluido producibile dal campo geotermico. Le prove di produzione dei pozzi possono essere di "breve" o di "lunga durata". Esse si articolano in tre fasi: nella prima si esegue l'eventuale degassamento del pozzo, nella seconda si attende che il pozzo stabilizzi l'erogazione del fluido e nella terza si effettua la caratterizzazione del pozzo. Sono eseguite facendo erogare il pozzo attraverso un separatore silenziatore; il liquido separato viene accumulato nella vasca di raccolta del fluido di perforazione, mentre il vapore e gli incondensabili vengono rilasciati in atmosfera. Per ciò che riguarda le emissioni in atmosfera, durante le prove di produzione del pozzo, l'attività non necessita di alcuna specifica autorizzazione alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Allegato IV parte prima lettera jj) alla parte V (emissioni non significative).

Le prove di produzione a gradini si protrarranno per circa 10-12 ore. Saranno realizzate attraverso l'esecuzione di 4 scalini da 3 ore ciascuno a portate variabili:  $q_1 = 30$  l/s,  $q_2 = 50$  l/s,  $q_3 = 80$  l/s,  $q_4 = 110$  l/s. Viene stimata una produzione di circa 2916 m<sup>3</sup> di acqua che potrà essere stoccata nelle vasche dell'area di cantiere, appositamente pulite a seguito della perforazione, che si stimano essere in grado di raccogliere il quantitativo di acqua suddetto (in alternativa si prevede comunque l'utilizzo di ulteriori apposite vasche destinate allo stesso utilizzo).

L'acqua rimarrà stoccata nelle vasche di cantiere per un tempo sufficiente a farne abbassare la temperatura in modo che, nel rispetto delle norme in materia previste dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (art.104, comma 2), possa essere richiesta autorizzazione temporanea per la re-immissione dell'acqua estratta dalla prova di breve durata, nella stessa falda.

Una volta re-immesso il fluido in falda e trascorsi circa 10 giorni sarà realizzata la prova di lunga durata. Tali prove sono generalmente eseguite montando una linea di produzione del fluido e un silenziatore, attraverso il quale il pozzo è fatto erogare. Le prove di produzione di lunga durata saranno protratte per un tempo di circa 40 ore ad una portata costante di circa 20 l/sec. In tal modo sarà prodotto un quantitativo di acqua di circa 2880 mc; l'acqua inizialmente sarà stoccata nelle vasche presenti nell'area di cantiere che si stimano essere in grado di raccogliere il quantitativo di acqua suddetto o di provvedere, in alternativa, all'utilizzo di ulteriori apposite vasche aggiuntive destinate allo stesso utilizzo. Una volta trascorso un tempo sufficiente a far abbassare adeguatamente la temperatura, il fluido sarà re-immesso nella medesima falda di prelievo, previa autorizzazione ai sensi del sopracitato art. 104, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Il profilo di tubaggio previsto per il pozzo esplorativo, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico disponibili dalla precedente perforazione Villaverla 1, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di 3.600 m. A partire da questa quota la perforazione proseguirà con tubo casing slotted (fenestrato) al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive delle zone del Calcare di M.te Spitz fino alla profondità di circa -3830 a -4205 m.

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

- Fase 1: esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 35\frac{1}{2}$  da piano campagna a 10 m di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing  $\varnothing 32$ " (spessore 15,88 mm);
- Fase 2: perforazione con scalpello 30" fino alla profondità di circa 150 m., posa in opera del primo tubo-casing 24-1/2" (tubo in acciaio J55 sp. 12,7 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 150 m. fino alla superficie.
- Fase 3: perforazione con scalpello 23" fino alla profondità di circa 800 m., posa in opera di un secondo tubo-casing 18-5/8" (tubo in acciaio J55 sp. 12,32/15,09 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 800 m. fino alla superficie.
- Fase 4: perforazione con scalpello 17" fino alla profondità di circa 1500 m., (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera) posa in opera di un terzo tubo-liner 13-3/8" (tubo in acciaio L80 sp. 12,2/13,1 mm) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 1500 m. fino alla testa liner a circa 750 m.
- Fase 5: perforazione con scalpello 12-1/4" fino alla profondità di circa 3000 m. (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera), posa in opera di un quarto tubo-

liner 9-5/8" (tubo in acciaio L80 sp. 11,99 mm.) completamente cementato con scarpa di cementazione in risalita dalla profondità di circa 3000 m. fino alla testa liner a circa 1450 m.

- Fase 6: perforazione con scalpello 8-1/2" fino alla profondità finale di circa 4300 m. in open hole (e comunque da valutarsi in relazione alle caratteristiche stratigrafiche rilevate in corso d'opera ed al rinvenimento delle formazioni del serbatoio geotermico).

Il progetto prevede la deviazione dei pozzi MP1 ed MP2 in modo che la profondità misurata finale sia di circa 4.540 m con uno scostamento da tale di 800/1000 m dalla verticale, in direzione rispettivamente NE e SE per i pozzi MP1 ed MP2. Dettagli delle deviazioni dei pozzi sono espletati nel paragrafo 7.4.

In riferimento a quanto sopra verranno installati fin dall'inizio sistemi di controllo e gestione delle eventuali sovrappressioni come: diverter di tenuta, blow-out preventer anulare (3000-9000 psi) e un secondo in sequenza (sotto) di tipo double RAM (10.000 psi). Per i dettagli specifici sulle attrezzature, montaggio, collaudi e controlli si rimanda agli specifici capitoli sotto riportati.

Ad ulteriore salvaguardia, solo in caso di necessità, potranno inoltre essere utilizzati fanghi a base di solfato di bario (maggior peso specifico) nel caso in cui i normali fanghi non garantiscano le controspinte necessarie per le normali operazioni di cantiere. In merito a tale eventuale operazione, usualmente prescritta nelle perforazioni profonde in tali casi, occorre precisare che i 2 avampozzi completamente cementati previsti nelle opere in progetto permettono il completo isolamento in pozzo e non consentono agli eventuali fanghi a base di barite di interagire con acque e suolo. Tale operazione (assolutamente di tipo cautelativo e previsionale) consente di escludere un qualsivoglia rischio di contaminazione delle acque e del sottosuolo e spesso la presenza di solfato di bario disponibile in cantiere è addirittura prescritto dalle autorità di vigilanza mineraria e da tutte le norme di sicurezza inerenti la ricerca di minerali attraverso la perforazione di pozzi.

Il progetto di perforazione prevede comunque dei sistemi di monitoraggio atti a verificare il corretto funzionamento di tutti i sistemi di prevenzione e protezione predetti. In particolare sono previsti 7 rilevatori di gas (in totale 21 per la stima dei livelli di CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub>) collocati nei pressi della piazzola di perforazione e dove vi è maggior presenza e stazionamento di personale ed a norma delle vigenti leggi sulla sicurezza nei cantieri di lavoro. I rilevatori saranno posti sia a terra che ad altezza uomo in modo da rilevare sia i gas pesanti che quelli leggeri. Tali rilevatori, collegati al DSS consentono di mettere in moto tutti gli accorgimenti per la sicurezza del personale (dotazione DPI) e delle matrici ambientali (azioni correttive con chiusura blow-out-preventer).

Il progetto prevede altresì un Piano di Monitoraggio sia delle acque sotterranee (pozzo ad uso industriale esistente della SAFOND MARTINI s.r.l. profondo circa 35 m e pozzo Villaverla 1) che delle acque superficiali attraverso l'installazione di 4 punti di campionamento. Tale monitoraggio consente di controllare lo stato ambientale delle matrici potenzialmente impattate sia preventivamente che durante e successivamente alla realizzazione delle opere e di accertare così la corretta esecuzione delle stesse. La localizzazione di tutte le stazioni di monitoraggio previste nel progetto sono riportate in tavola 11.

Relativamente ai pozzi esplorativi MP1 e MP2, premesso che in linea generale a seguito dell'esperienza del precedente pozzo Villaverla 1 perforato negli anni '70 e che ha raggiunto le stesse profondità non sono attese venute significative di gas e/o di sovrappressioni che non siano gestibili con i normali fanghi bentonitici, una volta installato il primo avampozzo viene installato su di esso un dispositivo per garantire la sicurezza durante la perforazione fino all'avampozzo successivo (2°). Tale dispositivo è costituito dal diverter, utilizzato per garantire la circolazione del fango, e che lo stesso fuoriesca lateralmente piuttosto che verso l'alto.

Successivamente, una volta cementato il secondo avampozzo (550 m in via indicativa) in via di sicurezza e precauzionale si installano 2 B.O.P..

Le apparecchiature di sicurezza (blow-out preventer- B.O.P.) sono di due tipi fondamentali (a ganasce o anulare) e il loro compito è quello di chiudere il pozzo, sia esso libero che attraversato da prodotti tubolari (aste, casing, etc.).

Premesso che nei primi 150 ml di perforazione (RB 30") non sono attese venute di gas e/o di sovrappressioni che non siano gestibili con i normali fanghi bentonitici, la prima attrezzatura di sicurezza viene installata dopo la messa in posa e cementazione della prima tubazione 24-1/2". Per garantire la sicurezza durante la 3° fase

di perforazione (RB 23"), viene installata la prima serie di B.O.P. sul casing 24-1/2" dalle seguenti caratteristiche o equivalenti: tipo a ganasce singolo D.N. 26-3/4" API 3000 e/o tipo anulare D.N. 30" API 1000.

Per la quarta fase di perforazione (RB 17") sarà installata la seconda serie di B.O.P. delle seguenti caratteristiche o equivalenti: tipo a ganasce doppio D.N. 20-3/4" API 3000 e tipo anulare D.N. 20-3/4" API 3000.

Le fasi successive (RB 12-1/4" e RB 8-1/2") saranno perforate con la stessa testapozzo e BOP della fase precedente.

A seguito dell'installazione dei B.O.P. saranno eseguiti test di tenuta (cup test) con appositi manometri ed i risultati saranno appuntati sul giornale di sonda da parte del Direttore di Cantiere.

In tutti i casi di eventuale kick, una volta chiuso il pozzo con i B.O.P., si dovrà ripristinare una condizione di normalità, controllando la fuoriuscita del fluido in foro e ricondizionando il pozzo con un fango di caratteristiche adatte. Allo scopo sono predisposti piani di emergenza (DSS) con le relative procedure operative.

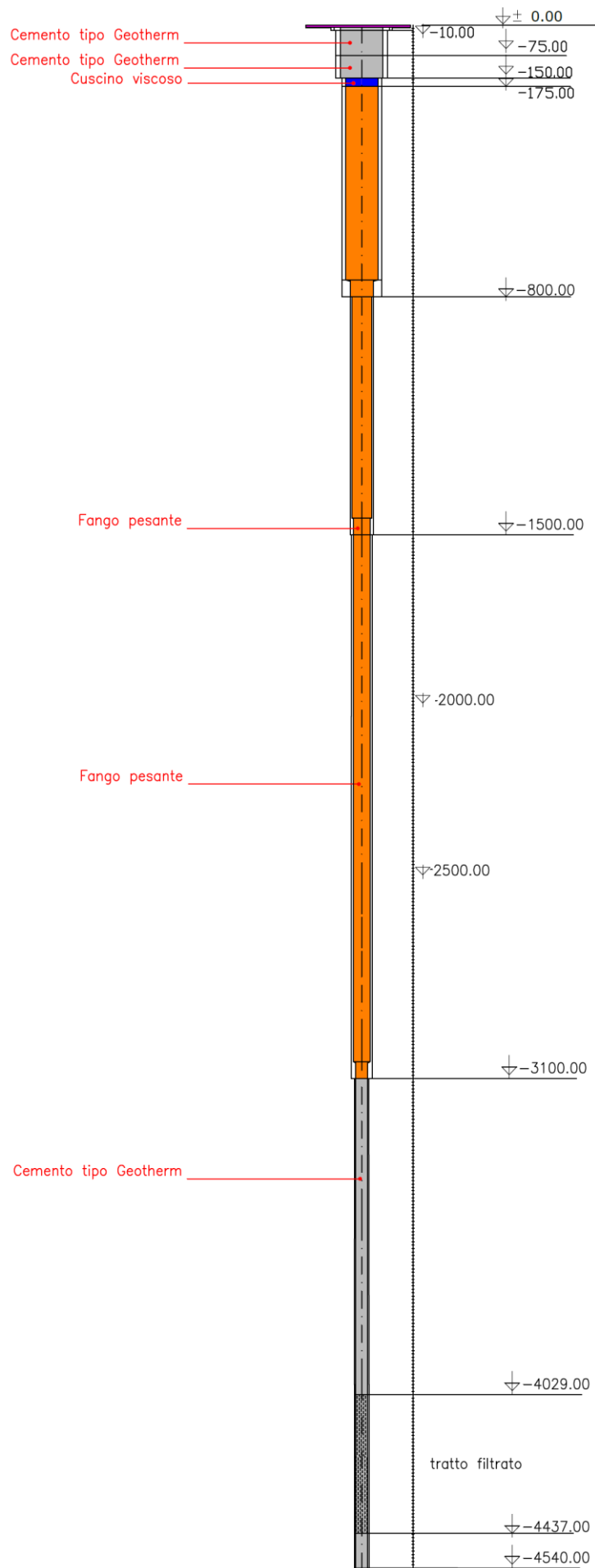
Per la presenza di gas provenienti dalle formazioni geologiche attraversate, che possono essere idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>), vengono attuate misure e procedure di controllo. L'applicazione corretta di tali procedure e dell'uso appropriato delle attrezzature di sicurezza rendono il rischio di erogazioni incontrollate e di inquinamento atmosferico inesistente. Venute improvvise di tali gas vengono infatti monitorate con l'installazione di sensori all'interno del cantiere e lungo il suo perimetro. I sensori, a seguito di taratura e calibrazione periodica, sono collegati, tramite centralina, con sistemi di allarme acustico e visivo che si azionano quando viene superata la concentrazione di 5 ppm per H<sub>2</sub>S, 5.000 ppm per CO<sub>2</sub> e 1.000 ppm CH<sub>4</sub>. Il pozzo viene immediatamente chiuso in caso di superamento di tali valori soglia. Tali valori sono limiti di soglia (TLWTWA) pubblicati dall'ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienist) e rappresentano una concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata tipo di 8 ore per 40 ore settimanali, a cui la maggior parte dei lavoratori può venire esposta giornalmente e ripetutamente senza effetti negativi sulla salute.

Il costante controllo dei valori di gas ai sensori, il controllo del valore del pH nel fango di perforazione ed il volume dei fanghi nelle vasche di circolazione, sono tre misure di prevenzione fondamentali per far fronte al rischio di emissioni gassose non controllate.

Una volta terminato il cantiere di perforazione e le prove di produzione ed analisi del fluido, tutta l'area sarà ripristinata a piazzale di manovra (ex cava), lasciando in caso di esito favorevole della ricerca la testa pozzo di produzione con tutto il valvolame di sicurezza (tenuta stagna), la platea di base (2 ml X 2 ml) la recinzione di sicurezza con cancello di accesso e lo stradello di accesso alle opere per le eventuali operazioni di manutenzione. Il tutto come meglio visibile nel rendering riportato in tavola 12.

Tutto il cantiere andrà quindi smantellato con lo smaltimento dei materiali secondo quanto esposto all'art. 16 del capitolato d'appalto allegato (vedi anche Tav.15). Sostanzialmente si dovrà riportare l'area all'originario assetto morfologico (cantiere, strada di accesso e vasche), attraverso la rimozione di tutti i macchinari e delle componenti accessorie, la demolizione delle strutture dei manufatti in cemento, asportazione dei materiali di riporto utilizzati per la realizzazione della postazione di perforazione e smaltimento in idoneo impianto autorizzato, previa caratterizzazione di rifiuto (vedi specifico capitolo sulla produzione di rifiuti).

Nel caso in cui i pozzi di esplorazione avessero esito sfavorevole, oltre a quanto previsto per lo smantellamento del cantiere (vedi sopra) si potrà procedere con completa cementazione del pozzo delle opere di ricerca con ripristino ambientale della postazione. Per i dettagli circa la chiusura mineraria farà fede un progetto da presentare all'Autorità di Vigilanza con successiva approvazione di quest'ultima, tenendo in riferimento quanto indicato nello specifica tavola 15.



Si stima una durata complessiva delle perforazioni (compreso allestimento cantiere) di circa 7 mesi per MP1 e di successivi 5 mesi per il pozzo MP2. I lavori di perforazione saranno condotti presumibilmente in modalità h 24, con 3 turni di 8 ore cadauno (compreso i festivi).

Si ritiene di completare le attività complessive di ricerca in circa 36 mesi (comprese pratiche autorizzative, redazione del progetto esecutivo e report finale sugli esiti della ricerca).

Si riporta di seguito la valutazione dei potenziali impatti e gli interventi di mitigazione previsti:

### **Rumore**

Le pressioni acustiche generate dal cantiere debbono essere considerate alla luce dell'attuale quadro del clima acustico dell'area il quale appare fortemente compromesso per la presenza delle infrastrutture autostradale e ferroviaria, oltre che dalle attività industriali della Safond Martini.

Per le suddette ragioni si ritiene che, nel complesso, il peggioramento del clima acustico generato dal cantiere sia nella fase di realizzazione delle perforazioni, che durante le prove di produzione che in concomitanza delle operazioni di ripristino ambientale dell'area, non risulti particolarmente significativo.

Nel dettaglio, durante le fasi di cantiere (durata di circa 12 mesi, per 250 giorni lavorativi e circa 24 ore di lavoro giornaliera), le emissioni di rumore saranno legate principalmente all'attività della perforatrice, al gruppo elettrogeno ed ai mezzi utilizzati per lo spostamento dei lavoratori e solo per un tempo limitato ai mezzi meccanici per la preparazione dell'area di cantiere. Analogamente durante le operazioni di ripristino ambientale o chiusura mineraria del pozzo, le emissioni di rumore proverranno dalle stesse tipologie di sorgente. Di durata molto limitata, circa 3-4 giorni, saranno oltremodo le prove di portata, le cui emissioni di rumore saranno dovute esclusivamente al gruppo elettrogeno ed alle pompe di prelievo e reimmissione dei fluidi.

Dallo specifico studio di valutazione d'impatto acustico redatto da tecnico specializzato (vedi elaborato 5) è risultato che per l'attività di ricerca di risorse geotermiche tramite perforazione di due pozzi esplorativi, l'utilizzo di barriere mobili in corrispondenza dello stesso impianto, permetterà l'abbattimento del rumore di circa 20 dB (A) e di rispettare la normativa attuale ed i limiti previsti dal PCCA del comune di Montecchio Precalcino, anche nel periodo notturno. Tale utilizzo potrebbe non essere strettamente necessario in quanto l'impianto di perforazione è ubicato ad una quota inferiore (circa 9-10 mt) rispetto al piano campagna e circondato da più parti da un terrapieno. Questa condizione morfologica (depressione in ex area estrattiva) porta sicuramente ad un contenimento del livello acustico al limite dell'impianto ed ai ricettori limitrofi. Poiché la morfologia del sito, dove verrà ubicato l'impianto, è complessa e risulta difficile definire in via previsionale il reale abbattimento acustico, si valuterà l'inserimento o meno delle barriere al momento dell'inizio delle attività. A questo scopo si eseguiranno ulteriori misure nei siti sensibili, al momento dell'inizio dei lavori, in modo da valutare il rispetto dei limiti in quelle condizioni operative. Durante l'attività di perforazione, dopo aver verificato ed ottimizzato le eventuali opere di mitigazione dell'impianto, si effettuerà una campagna di rilievi ambientali per monitorare gli effettivi livelli di rumore presenti nell'area.

Non si prevede la presenza di componenti impulsive o tonali.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sull'ambiente acustico sarà **negativo medio e reversibile a breve termine (rango 2)**, e diverrà **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)**, a seguito degli **interventi di mitigazione previsti, per tutte le fasi del progetto analizzate.**

### **Vibrazioni**

Per quanto concerne la stima delle vibrazioni, quelle che verranno prodotte, principalmente durante la perforazione esplorativa, saranno comunque non significative e temporanee. Saranno principalmente dovute al transito dei mezzi di trasporto lungo la viabilità esistente che avranno un'incidenza irrisoria rispetto alla presenza antropica già presente collegata alla circolazione stradale (autostrada A31) e al traffico ferroviario, nonché all'azione meccanica della sonda perforatrice.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto per quanto concerne le vibrazioni sarà **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Impatto visivo/paesaggistico delle operazioni.**

L'ambito paesaggistico in cui saranno realizzati i pozzi esplorativi ha una originaria struttura insediativa, di matrice rurale, nella quale si è inserita una matrice industriale-artigianale, connotata da un sistema diffuso di piccoli e medi insediamenti produttivi, non sempre basati su interventi unitari.

Nell'area si evidenziano elementi di conflittualità derivanti dalle interferenze tra la matrice agricola, il sistema insediativo residenziale a bassa densità ed isolato e gli insediamenti di attività produttive dovute a settori extragricoli.

Gli interventi in progetto non interferiscono con nessun elemento di valenza paesaggistica, pertanto l'assenza di interferenze non comprometterà alterazioni della qualità paesaggistica dell'area. Dal punto di vista sistemico e simbolico tali impatti non sono significativi in quanto l'assetto di cantiere si inserisce in un'area produttiva priva di elementi paesaggistici di qualità. In termini di *impatti percettivi* sul paesaggio si rileva che le strutture in progetto determineranno un'interferenza con alcune visuali poste in prossimità dell'area di intervento (si vedano Analisi Visiva 1 ed Analisi Visiva 2). In particolare, gli elementi di disturbo visivo principali saranno costituiti dalle torri di perforazione, mentre gli impianti a servizio della perforazione saranno minimamente percepibili nell'intorno dell'insediamento produttivo. La percezione visiva delle strutture è fortemente mitigata dalla collocazione altimetrica dell'area d'intervento che si trova a quote minori rispetto alla piana circostante di circa 8-10 m.

I punti di percezione visiva sono localizzati sostanzialmente all'interno dell'area industriale a cui si aggiungono i punti di vista dinamici posti a margine dell'area industriale costituiti dalla viabilità autostradale e ferroviaria (Analisi visiva 1) e le visuali posizionate all'interno della pianura ad est dell'area d'interesse verso Villaverla – Nogareto (Analisi visiva 2).

Alla luce delle suddette considerazioni, l'impatto complessivo determinato sulle componenti paesaggistiche si può considerare **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Viabilità e logistica.**

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 mediamente 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).

Nel dettaglio, durante la fase di allestimento del cantiere si ipotizza una durata complessiva delle operazioni di 2 mesi (340 ore lavorative) e si considera l'utilizzo di:

1. Un camion che ogni 4 ore percorre alla velocità di 30 km/h una porzione di cantiere, ca 300 metri (attività di sbancamento e scotico);
2. Un camion che ogni ora percorre alla velocità di 30 km/h una porzione di cantiere, ca 300 metri (operazioni di carico e scarico);
3. Passaggio di 10 camion al giorno per 20 giorni lavorativi alla velocità di 30 km/h (spianamento pietrisco) che percorreranno circa 500 metri per raggiungere il cantiere;
4. Transito 4 volte al giorno di una macchina utilitaria (tecnici).

Durante la fase di perforazione si ipotizza una durata complessiva delle operazioni di 10 mesi (festivi compresi) e si considera l'utilizzo di:



1. Passaggio di due camion al giorno per 5 mesi che percorrono, alla velocità di 30 km/h, una porzione di cantiere pari a 300 e 500 metri di strada di accesso al cantiere.
2. Transito di una macchina utilitaria (tecnici) 4 volte al giorno.

Durante le prove di produzione del pozzo è previsto il solo transito di una macchina utilitaria (tecnici) 4 volte al giorno.

L'attività di ricerca non inciderà sul volume complessivo di traffico della viabilità ordinaria e gli impatti sono quindi da considerarsi temporanei e non significativi.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto per quanto concerne la viabilità sarà **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Rischio idrogeologico ed ambientale.**

Dal punto di vista ambientale, il progetto prevede la corretta gestione dei fanghi e solidi di perforazione ed il loro adeguato smaltimento, nonché la corretta gestione e smaltimento delle acque meteoriche e AMD, rifiuti di cantiere assimilabili a solidi urbani, derivanti dall'utilizzo del bagno chimico e rifiuti pericolosi derivanti dalla manutenzione delle macchine idrauliche, comunque analoghi a quelli di un normale cantiere edile e di perforazione.

Non si rilevano problematiche dal punto di vista geomorfologico e della stabilità dei versanti (area pianeggiante), nè per quanto concerne il rischio idraulico per fenomeni di esondazione di corsi d'acqua. Le fasi del progetto non altereranno l'assetto idrogeologico ed idraulico dell'area. Durante le prove di portata, i fluidi estratti saranno stoccati nelle vasche a tenuta poste all'interno del cantiere e successivamente reimmesse nel medesimo acquifero, senza dispersione in acque superficiali o suolo.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sul rischio idrogeologico ed ambientale sarà **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Acque superficiali**

In relazione all'approvvigionamento idrico della postazione, l'acqua necessaria per la perforazione dei pozzi esplorativi, per la formazione dei fanghi di perforazione, il loro mantenimento e per le aggiunte periodiche, per un totale stimato di circa 12.000 mc totali, sarà approvvigionata mediante un acquedotto provvisorio per il prelievo e trasporto dal pozzo di emungimento industriale di proprietà ed in concessione alla ditta SAFOND MARTINI. Si rende quindi necessaria la costruzione di un acquedotto in polietilene, DN 100 mm della lunghezza di circa 350 m, che sarà temporaneamente interrato fino a giungere alla vasca di accumulo dedicata da 1320 mc vicina all'impianto di perforazione.

Come predetto durante le operazioni di cantiere è prevista la corretta gestione delle acque meteoriche e AMD, tramite trattamento con sedimentatore e disoleatore e successivo smaltimento previa autorizzazione allo scarico secondo la normativa vigente.

Non è previsto lo scarico in acque superficiali delle acque prelevate durante le prove di produzione del pozzo geotermico. Si rimanda ai paragrafi di dettaglio.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente acque superficiali è giudicato **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Acque sotterranee**

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, tuttavia si rileva che tutti gli accorgimenti progettuali sono tesi alla salvaguardia delle metrici ambientali con particolare riferimento alle falde acquifere.

La perforazione dei pozzi avviene mediante circolazione di fluidi. 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.

Durante la perforazione del serbatoio, poiché s'incontrano frequentemente fratture che provocano l'assorbimento del fluido impiegato, analogamente ai metri superficiali, come fluido di perforazione viene utilizzata solo acqua, reintegrando la parte persa per assorbimento.

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.

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 sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo, con gli acquiferi incontrati al di sopra del serbatoio geotermico di riferimento (posto da -3830 a -4205 m da p.c.).

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.

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. Si prevede un consumo di acqua di falda proveniente dal pozzo industriale della SAFOND di circa 12.000 mc per tutte le fasi del progetto.

I fluidi provenienti dalle prove di produzione, previo stoccaggio nelle vasche a tenuto poste all'interno del cantiere, saranno reimmesse all'interno del pozzo nel medesimo serbatoio geotermico, senza alcuna interferenza con gli altri acquiferi soprastanti protetti da avampozzi cementati.

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.

Tale monitoraggio consente di controllare lo stato ambientale delle matrici potenzialmente impattate, sia preventivamente che successivamente alla realizzazione dell'opera e di accertare così la corretta esecuzione delle stesse.

Qualora il sistema di monitoraggio in fase post-operam segnalasse dei valori di anomalia, gli stessi verranno comunicati immediatamente agli organi di vigilanza, che potranno in piena autonomia prescrivere eventuali azioni correttive e/o di mitigazione e messa in sicurezza, fino anche alla completa chiusura mineraria dell'opera realizzata.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente acque sotterranee è giudicato **negativo medio e reversibile a breve termine (rango 2)**, il quale a seguito delle precauzioni ed accorgimenti previsti dal progetto (adozione di interventi di mitigazione tramite impermeabilizzazione e realizzazione avampozzi cementati) sarà **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

## Suolo

Le attività necessarie per la costruzione della postazione di perforazione sono di carattere prettamente edile, con prevalenza delle operazioni di sbancamento e livellamento del terreno, formazione di rilevati e movimentazione di terra; in genere si esauriscono in un periodo di circa due mesi e vedono impegnati sul cantiere circa 4-5 mezzi d'opera (ruspe, escavatori, pale meccaniche, autobetoniere) e un maggior numero di automezzi per trasporto di terre, inerti e materiali di risulta sui percorsi dal luogo di produzione al luogo di destinazione finale.

Sulla base delle indagini geotecniche ed idrogeologiche, vengono effettuati gli interventi necessari ad assicurare una corretta regimazione delle acque, sia a monte che a valle della postazione, vengono realizzate le eventuali opere di contenimento e di consolidamento del terreno, talvolta con l'ausilio di pali, micropali, trincee drenanti, microdreni, etc. Si iniziano quindi i movimenti di terra per la formazione dei piani di lavoro e delle vasche; il materiale di risulta degli scavi con buoni requisiti geotecnici viene reimpiegato per la formazione dei rilevati del piazzale e degli argini delle vasche, il materiale fine, anche se terroso, viene usato per la formazione delle banchine e per la copertura dei fianchi delle scarpate. I materiali in eccedenza vengono o utilizzati per il sovrizzo del piano di appoggio della macchina di perforazione. Per la formazione delle ossature dei piazzali, per le pavimentazioni, nonché per i calcestruzzi, viene approvvigionato idoneo materiale stabilizzato e selezionato, prelevandolo dalle numerose cave operanti nella zona.

Per i calcestruzzi si provvede, in funzione delle scelte organizzative dell'Appaltatore dei lavori o delle opportunità logistiche del sito, all'esecuzione in loco dei conglomerati mediante piccoli impianti di betonaggio, oppure all'approvvigionamento del calcestruzzo preconfezionato mediante autobetoniere.

L'impermeabilizzazione delle vasche con la membrana sintetica viene eseguita da operatori specializzati, attrezzati ed esperti particolarmente per le fasi di saldatura dei teli.

La costruzione dell'acquedotto provvisorio per l'approvvigionamento di acqua industriale ad uso della perforazione consiste essenzialmente nello stendimento di una tubazione costituita da tubi in PEAD saldati di testa; la condotta viene poggiata direttamente sul terreno, senza interventi di movimento terra; in corrispondenza di attraversamenti di strade, accessi, la tubazione viene collocata entro tubi-guaina in acciaio del diametro di 250 mm, interrati, atti a consentire il passaggio di ogni tipo di automezzo.

Per ciò che riguarda i materiali di consumo e di utilizzo nel cantiere si segnala che, come predetto, 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.

Si ritiene pertanto, che il rischio di contaminazione del suolo legato alla possibilità di sversamento di oli, carburante o altri liquidi da smaltire, già di per sè del tutto assimilabile a quelli di un normale cantiere edile o di perforazione di un pozzo per ricerca di acqua, con gli accorgimenti progettuali sopra definiti, sia non significativo.

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 1 allegata).

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente suolo è giudicato **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)**, soprattutto grazie agli interventi di ripristino previsti dal progetto, per tutte le fasi del progetto analizzate.

## Sottosuolo

L'impatto complessivo riguardante la componente sottosuolo è da riferirsi ipoteticamente ai fenomeni della subsidenza per cedimenti indotti dalle perforazioni ed alla possibilità che si generino terremoti.

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.

Per quanto concerne la possibilità che si verifichino terremoti indotti dalla perforazione, si ribadisce che durante la perforazione, è attesa una pressione dei fanghi di circolazione dell'ordine massimo dei 150 - 200 bar che non risulta in grado di alterare minimamente l'assetto geologico-strutturale e tettonico dei terreni presenti, garantendo così l'equilibrio del sistema.

Come evidenziato e trattato nel dettaglio nella relazione specialistica "Approfondimento sulla sismicità e subsidenza di Montecchio Precalcino (elaborato n.7), dai dati ad oggi disponibili, non si evidenziano correlazioni tra le attività di perforazioni profonde (fino anche a 4-5000 m) ed eventi sismici significativi.

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.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente sottosuolo riguardante la possibilità di fenomeni di subsidenza e/o terremoti indotti dalla perforazione, è giudicato **non significativo (NS)**.

Anche durante le prove di produzione del pozzo geotermico che si protrarranno al massimo per circa 2-3 giorni e/o successiva reimmissione dei fluidi delle prove di produzione all'interno dello stesso serbatoio geotermico, per cui è prevista la reimmissione di un quantitativo totale di acqua di circa 6000 mc, a portata bassa controllata, non sono attesi fenomeni di sismicità indotta.

Si riporta a tal proposito il caso dello sfruttamento del campo geotermico di Larderello in Toscana, che da decenni utilizza sistematicamente la tecnica della re-immissione dei fluidi nel sottosuolo, come garanzia del fatto che tale tipo di sfruttamento è realizzabile e comporta l'assenza di eventi sismici di forte magnitudo.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente sottosuolo delle prove di produzione, è giudicato **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)**.

**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), nonostante non siano attesi fenomeni di sismicità e subsidenza, non sono da sottovalutare. 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.**

## **Atmosfera**

Per quanto concerne le emissioni nell'ambito delle realizzazioni della perforazione esplorativa, si possono ipotizzare emissioni in atmosfera relative a polveri, derivanti soprattutto dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte dell'attività di movimentazione degli inerti nella predisposizione del cantiere e successivo ripristino finale. Benchè lo studio sulle emissioni non abbia evidenziato valori di emissioni significative, si prevede in via cautelativa di bagnare periodicamente la strada di accesso al cantiere, in modo da abbattere al massimo il rischio di sollevamento delle polveri.

Per quanto concerne i prodotti della combustione, derivanti dall'emissione dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere, in particolare gli ossidi di azoto, le valutazioni effettuate (vedi specifico studio - elaborato 4) hanno fornito valori di emissioni in atmosfera non significativi.

Il rischio di inquinamento atmosferico è generalmente legato ai gas provenienti dalle formazioni geologiche attraversate che possono essere in generale il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), il solfuro di idrogeno (H<sub>2</sub>S) e il metano (CH<sub>4</sub>). Visto quanto sopra, saranno approntate, comunque ed indipendentemente dai sistemi di sicurezza previsti, misure di controllo per la prevenzione mediante l'installazione di sensori in 4 siti (21 sensori) all'interno del cantiere e lungo il suo perimetro. Il pozzo viene immediatamente chiuso in caso di superamento dei valori soglia previsti per ciascuna emissione.

Il costante controllo dei valori ai sensori ed il controllo del valore del pH nel fango di perforazione, unitamente alla completa cementazione degli avampozzi di progetto sono misure di prevenzione fondamentali per il rischio di emissioni gassose non controllate.

Per ciò che riguarda le emissioni in atmosfera durante le prove di produzione del pozzo, non necessita alcuna specifica autorizzazione alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i..

**Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente suolo è giudicato **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1).****

## **Flora**

In relazione alla tipologia di attività previste nell'ambito del progetto, si ritiene che i potenziali fattori d'impatto a carico della componente "Flora" possano essere:

- sottrazione di cenosi vegetali;
- danni meccanici alla vegetazione provocati da urti nell'ambito delle attività di cantiere;
- emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose;
- alterazione qualitativa del suolo.

Per quanto riguarda la sottrazione di cenosi vegetali ed i danni meccanici alla vegetazione si esclude che le attività connesse alla realizzazione dei pozzi esplorativi possano comportare impatti di tale tipo in quanto l'area interessata risulta già sede di attività produttive (impianti Safond Martini srl), il terreno sul quale saranno realizzati gli impianti è costituito da un piazzale nel quale non sono presenti cenosi e non sono previsti interventi di abbattimento o taglio degli elementi vegetazionali nell'intorno dell'area.

In riferimento agli impatti *indiretti* sulla vegetazione, legati essenzialmente all'emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose, si ritiene che le attività in progetto comporteranno variazioni dei carichi emissivi non significativi rispetto alla situazione attuale, che risulta caratterizzata da un elevato grado di antropizzazione (viabilità, attività produttive). Il traffico indotto dalle attività in progetto non sarà tale da alterare lo stato di qualità dell'aria con relative ricadute sulle cenosi vegetali, mentre le operazioni di scavo, movimentazione dei materiali terresi e dei detriti produrranno particolato (PM10) la cui dispersione dovrà essere contenuta attraverso opportune procedure (pulizia dei piazzali, riduzione dei volumi e delle altezze dei cumuli di stoccaggio, lavaggio ruote dei mezzi,...).

Per quanto riguarda l'alterazione qualitativa del suolo, pur prevedendo il progetto una parziale impermeabilizzazione delle aree e la realizzazione di un sottofondo composito, si ritiene che vista la scarsa presenza di cenosi vegetali nell'area non vi siano impatti significativi. Le operazioni di ripristino del sottofondo, previste a completamento delle attività, comporteranno un miglioramento complessivo della qualità del suolo.

Complessivamente, vista la presenza pressoché nulla di elementi vegetazionali nell'area interessata dalla realizzazione dei pozzi di perforazione, considerate le pressioni ambientali generate dalle attività in progetto si ritiene che gli impatti sulla componente flora siano **non significativi**.

### **Fauna**

In relazione alla tipologia di attività previste nell'ambito del progetto, si ritiene che i potenziali fattori d'impatto a carico della componente "Fauna" possano essere:

- occasionali eventi di mortalità per collisione di piccola fauna e micromammiferi con i mezzi in transito;
- perdita di habitat che costituiscono rifugio e/o luogo di riproduzione per la fauna;
- emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose con effetti di tipo diretto ed indiretto a carico delle cenosi animali;
- fattori di disturbo acustico in relazione alle attività di cantiere.

La mortalità per collisione può essere considerata un impatto di natura potenziale occasionale. Tale impatto è legato ad eventi rari in cui la fauna minore raggiunge accidentalmente l'area della stazione di perforazione o la viabilità interna/ di collegamento. Tale probabilità appare sostanzialmente molto bassa in funzione sia dell'elevato grado di antropizzazione dell'area dovuto alla presenza di una rete infrastrutturale significativa (Autostrada A31, rete ferroviaria e viabilità locale) che per la presenza di attività produttive. In un'area di questo tipo, che già allo stato attuale risulta fortemente antropizzata, si ritiene che la presenza di piccola fauna e micromammiferi sia minima e che comunque, la fauna tenda a restare presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere, contenendo in gran parte il rischio di mortalità. Come individuato nel quadro ambientale, in adiacenza al lato nord dell'area d'intervento si rileva la presenza di un corridoio ecologico per la presenza di sistemi a "naturalità diffusa" a prevalente sviluppo lineare, quali siepi, filari, vegetazione arboreo-arbustiva periferuale. Il progetto non interferisce direttamente con tale sistema eco-relazionale in quanto le aree di perforazione sono esterne al corridoio e la viabilità di servizio non transita attraverso il corridoio.

La perdita di habitat che costituiscono rifugio e/o luogo di riproduzione è un impatto potenziale, ma che nel caso specifico non si rileverà in quanto il quadro conoscitivo ha evidenziato una situazione attuale dell'area caratterizzata dall'assenza di habitat nell'area dei pozzi esplorativi, inoltre le lavorazioni previste dal progetto non prevedono asportazioni di habitat, quali siepi e filari, che di fatto possono costituire un eventuale rifugio per la popolazione residuale ancora presente nell'intorno dell'area.

Per quanto concerne le emissioni di polveri, la tipologia di fauna meno tollerante è senza dubbio quella dei Lepidotteri i quali generalmente risultano sensibili alle emissioni di polveri diffuse. Inoltre, la dispersione delle polveri può provocare impatti anche a carico dell'Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, anche a carico dell'Avifauna presente nell'intorno. In tutti i casi si tratta di impatti di lieve entità e reversibili a breve termine poiché, una volta venuta meno la fonte dell'impatto, è sufficiente attendere breve tempo (variabile in funzione della specie considerata) affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area.

Occorre rilevare che le emissioni di polveri prodotte dall'attività oggetto del presente studio rappresentano un effetto cumulato rispetto ad una situazione già sottoposta a forti pressioni ambientali per la presenza di una rete viaria ad alta densità (autostrada A31) ed il sistema ferroviario entrambi in adiacenza all'area d'intervento.

L'incremento di emissioni gassose dovuto alle attività di cantiere appare scarsamente rilevante rispetto allo stato attuale, pertanto l'impatto a carico dei taxa faunistici è non significativo.

Il disturbo acustico è un impatto indiretto tra i più significativi a carico della fauna.

Il rumore agisce da deterrente sull'utilizzazione del territorio da parte della fauna. Per le specie che utilizzano le vocalizzazioni durante la fase riproduttiva esso agisce come "incremento di soglia", aumentando la distanza di percezione del canto territoriale. Per alcune specie l'aumento del rumore rende un sito meno controllabile, quindi meno sicuro, per la protezione dai predatori, mentre per altre la presenza di "rumori particolari" potrebbe agire interferendo con le frequenze di emissione, con significati specie-specifici.

Come bioindicatore per stimare l'effetto dell'inquinamento acustico si impiegano le comunità di uccelli nidificanti. Dalla bibliografia specifica di settore, si desume come una seppur ridotta perdita di siti di nidificazione dell'Avifauna più sensibile possa manifestarsi già al di sopra di 42 - 43 dB(A) e come la perdita diventi massima per valori uguali o superiori a 60 dB(A). Considerando le sorgenti di rumore presenti nell'area, dovute alla rete infrastrutturale ed al sistema insediativo, si ritiene che la presenza di avifauna sia già fortemente compromessa. Si ritiene quindi che i livelli incrementali prodotti dalle attività in progetto non siano tali da alterare la nidificazione o la presenza di altre specie faunistiche nell'intorno dell'area.

Per le ragioni sopra esposte, l'impatto sulla componente fauna è giudicato in sintesi **negativo lieve e reversibile a breve termine (rango 1)** per tutte le fasi del progetto analizzate.

### **Beni Culturali.**

Non vi sono interferenze fra le attività del progetto e beni culturali, che non risultano interessati dall'attività di cantiere in progetto. L'impatto potenziale è quindi **non significativo**.

### **Salute, benessere della popolazione, socialità, economia**

Le attività di perforazione, che si concluderanno in circa 12 mesi, configurabili come quelle di un cantiere edile e di perforazione, come predetto non avranno ripercussioni sul flusso del traffico e sulla viabilità ordinaria dell'area, né impatti rilevanti sulle componenti ambientali. Non si rilevano pertanto ripercussioni negative sulla salute e sul benessere della popolazione, né sulle attuali condizioni socio-economiche.

Qualora la ricerca fornisse esito positivo e si procedesse con l'eventuale richiesta di concessione per risorse geotermiche, il progetto avrebbe oltretutto un risvolto sicuramente positivo sulla componente "socio-economica", dal momento che il progetto consentirà ad una nuova attività economica di svilupparsi sul territorio.

Alla luce di quanto indicato, si ritiene che l'impatto sulle componenti salute e benessere della popolazione, nonché socialità e economia e popolazione sia **non significativo**.

Come si può facilmente desumere dalle tabelle riportate (matrici ambientali) nello studio ambientale (elaborato 4), i livelli di impatto raggiunti durante le varie fasi del progetto, a seguito di interventi di mitigazione, sono tutti lievi e reversibili a breve termine (rango 1).

In relazione alle risultanze dello studio d'impatto ambientale, tenendo comunque in considerazione il fatto che l'area di ricerca insiste in una ex cava in piena area industriale e con vicine aree a discarica, si propongono le seguenti azioni di monitoraggio ambientale sulle matrici con il maggiore potenziale di impatto, anche se di entità limitata e reversibile.

Il progetto avendo potenziali impatti su alcune matrici ambientali è supportato da un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) specifico che riguarda alcuni aspetti specifici di possibile interferenza delle attività in progetto con l'ambiente.

Le attività di monitoraggio saranno eseguite nelle tre fasi ante operam, corso d'opera e post opera.

Tali analisi come risulta dalla tavola allegata (Tavola 11) interesseranno le seguenti matrici ambientali e/o componenti:

- acque superficiali;
- acque sotterranee;
- atmosfera;
- suolo;
- sismicità;
- subsidenza.

Gennaio 2015

**Proponente:**

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



**Progettazione:**

**Earth Engineering and Consulting**

I Progettisti

**Dott. Geol. Alessandro MURRATZU**

**Dott. Geol. Simone FIASCHI**

**Dott. Ing. Luca MENINI**

**Dott. Ing. Gianfranco Morelli**

Collaboratori Tecnici

**Dott. Geol. Laila TADDEI**

**Dott. Geol. Alice CIULLI**

**Dott. Agr. Elena LANZI**

(per gli aspetti naturalistici e paesaggistici)

**Dott. Giorgio Culivicchi**

(per il rumore e le emissioni)