



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI  
ESPLORATIVI NEL PR "LAGO DI VICO" (VT)**

**Sintesi non tecnica dello  
Studio di Impatto Ambientale**

*Preparato per:*  
**Geothermics Italy Srl**

Dicembre 2016

*Codice Progetto:*  
**P16\_GTX\_031**

Revisione: 0

**STEAM SRL**  
Via Ponte a Piglieri, 8  
56121 Pisa  
Partita IVA 0102842050

  
**GEO THERMICS ITALY**  
Geothermics Italy GmbH/S.r.l.  
Avogadrostraße 2 / via Avogadro 2  
39100 Bozen/Bolzano  
MWSt.Nr./Part.IVA 02682950213

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**  
Via Ponte a Piglieri, 8  
I - 56122 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : info@steam-group.net

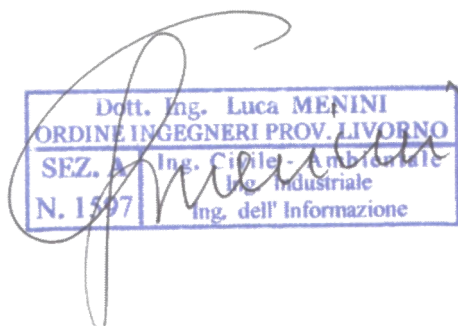


**STEAM**

*GEO THERMICS ITALY SrL*

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI  
ESPLORATIVI NEL PR Í LAGO DI VICOÎ (VT)**

**Sintesi non tecnica dello  
Studio di Impatto Ambientale**



Dott. Ing. Luca MENINI  
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO  
SEZ. A - Ing. Civile - Ambientale  
N. 1597 Ing. Industriale  
Ing. dell' Informazione

Ing. Luca Menini  
*Project Director*

Progetto	Rev	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P16_GTX_031	02	AV	MZ	FC	28/12/2016

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
1.1	PREMESSA	1
1.2	IDENTITÀ DEL PROPONENTE	2
1.3	STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	2
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>8</b>
3.1	IL NUOVO PROGRAMMA LAVORI: MODELLO DI RIFERIMENTO ED OBIETTIVI	8
3.1.1	Modello geotermico di riferimento	8
3.1.2	Caratterizzazione stratigrafica dell'area dei pozzi esplorativi e obiettivo dei pozzi	11
3.2	ANALISI DELLE ALTERNATIVE E INDIVIDUAZIONE DELLA POSTAZIONE DI PERFORAZIONE	13
3.2.1	Alternativa zero	13
3.2.2	Criteri di scelta	13
3.2.3	Scelta finale	14
3.3	PROGETTO DELL'INTERVENTO	14
3.3.1	Aspetti Funzionali della Postazione di Perforazione	15
3.4	PROGETTO DEI POZZI	17
3.4.1	Caratteristiche tecnico costruttive dei pozzi	17
3.4.2	Caratteristiche dell'impianto di perforazione	18
3.4.3	Tecnologia di perforazione e prevenzione rischi durante la perforazione	21
3.5	RIFIUTI E RESIDUI	25
3.5.1	Effluenti liquidi	26
3.5.2	Pulitura mezzi di cantiere	26
3.6	RIPRISTINO AMBIENTALE AL TERMINE DEI LAVORI	26
3.6.1	Postazione con pozzi produttivi	26
3.6.2	Postazione con pozzi sterili	27
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>29</b>
4.1	DESCRIZIONE DEL CONTESTO	29
4.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	30
4.2.1	Inquadramento geologico	30
4.2.2	Inquadramento geomorfologico	30
4.2.3	Sismicità	31
4.2.4	Uso del suolo	31
4.2.5	Identificazione degli impatti potenziali	31
4.2.6	Previsione degli impatti potenziali	32
4.3	ACQUE	33
4.3.1	Idrografia ed acque superficiali	33
4.3.2	Idrogeologia e acque sotterranee	33
4.3.3	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori	34

4.3.4	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	35
4.3.5	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	35
4.4	<b>ARIA</b>	36
4.4.1	<i>Caratteristiche meteorologiche</i>	36
4.4.2	<i>Qualità dell'aria</i>	37
4.4.3	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	37
4.4.4	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	38
4.4.5	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	38
4.5	<b>CLIMA ACUSTICO</b>	39
4.5.1	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	40
4.5.2	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	40
4.5.3	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	40
4.6	<b>ELETTROMAGNETISMO</b>	41
4.6.1	<i>Inquadramento di area vasta</i>	41
4.6.2	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	41
4.6.3	<i>Identificazione e previsione degli impatti potenziali</i>	41
4.7	<b>COMPONENTI BIOTICHE, ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE</b>	41
4.7.1	<i>Flora e vegetazione</i>	41
4.7.2	<i>Fauna</i>	42
4.7.3	<i>Le unità ecosistemiche</i>	44
4.7.4	<i>Le reti ecologiche</i>	45
4.7.5	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	45
4.7.6	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	46
4.7.7	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	47
4.8	<b>PAESAGGIO E BENI CULTURALI</b>	50
4.8.1	<i>Il paesaggio d'ambito</i>	50
4.8.2	<i>Caratteri strutturali del paesaggio locale</i>	51
4.8.3	<i>Aspetti percettivi e intervisibilità</i>	52
4.8.4	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	53
4.8.5	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	53
4.8.6	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	53
4.9	<b>ASPETTI ANTROPICI E SOCIO-ECONOMICI</b>	54
4.9.1	<i>Assetto demografico ed antropico dell'area</i>	54
4.9.2	<i>Inquadramento economico</i>	55
4.9.3	<i>Salute pubblica</i>	56
4.9.4	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	57
4.9.5	<i>Identificazione e previsione degli impatti potenziali</i>	57
5	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	59
6	<b>MONITORAGGIO</b>	62
6.1	<b>CONCENTRAZIONE ATMOSFERICA GAS ENDOGENI</b>	62
6.2	<b>CLIMA ACUSTICO</b>	63

**1****INTRODUZIONE****1.1****PREMESSA**

Il presente documento rappresenta la *Sintesi non tecnica* dello *Studio di impatto ambientale* del nuovo Programma Lavori del Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche denominato *%Lago di Vico+*, in accordo con l'Art. 29 del DPR n. 395 del 27 maggio 1991 (Modifiche del Programma Lavori), in aggiornamento a quanto previsto all'interno del vecchio Programma Lavori approvato dalla Regione Lazio con determinazione n. B07205 del 9 ottobre 2012 e pubblicato sul BURL n. 57 del 23/10/2012.

Il Permesso di ricerca *%Lago di Vico+* ricade nel territorio provinciale di Viterbo (Regione Lazio) ed ha un'estensione di circa 101,93 km<sup>2</sup> .L

Il serbatoio geotermico target è stato caratterizzato sulla base dei risultati ottenuti:

- dagli approfondimenti geologici;
- dalla prospezione magnetotellurica effettuata;
- dai dati gravimetrici;
- dalla prospezione geochimica;
- dall'interpretazione finale congiunta dei dati sopra elencati.

I dati sono riportati in allegato al Progetto definitivo e Programma dei lavori (*Allegato 1* - Relazione tecnica sui lavori svolti e risultati ottenuti nel Permesso per la Ricerca di risorse geotermiche *%Lago di Vico+*).

Il nuovo Programma dei Lavori prevede la realizzazione di 4 pozzi esplorativi perforati da due differenti postazioni denominate LV1 e LV2 ubicate nel territorio comunale di Caprarola (VT). Lubicazione del permesso di ricerca e delle piazzole di perforazione sono riportate nella Figura 1.1a.

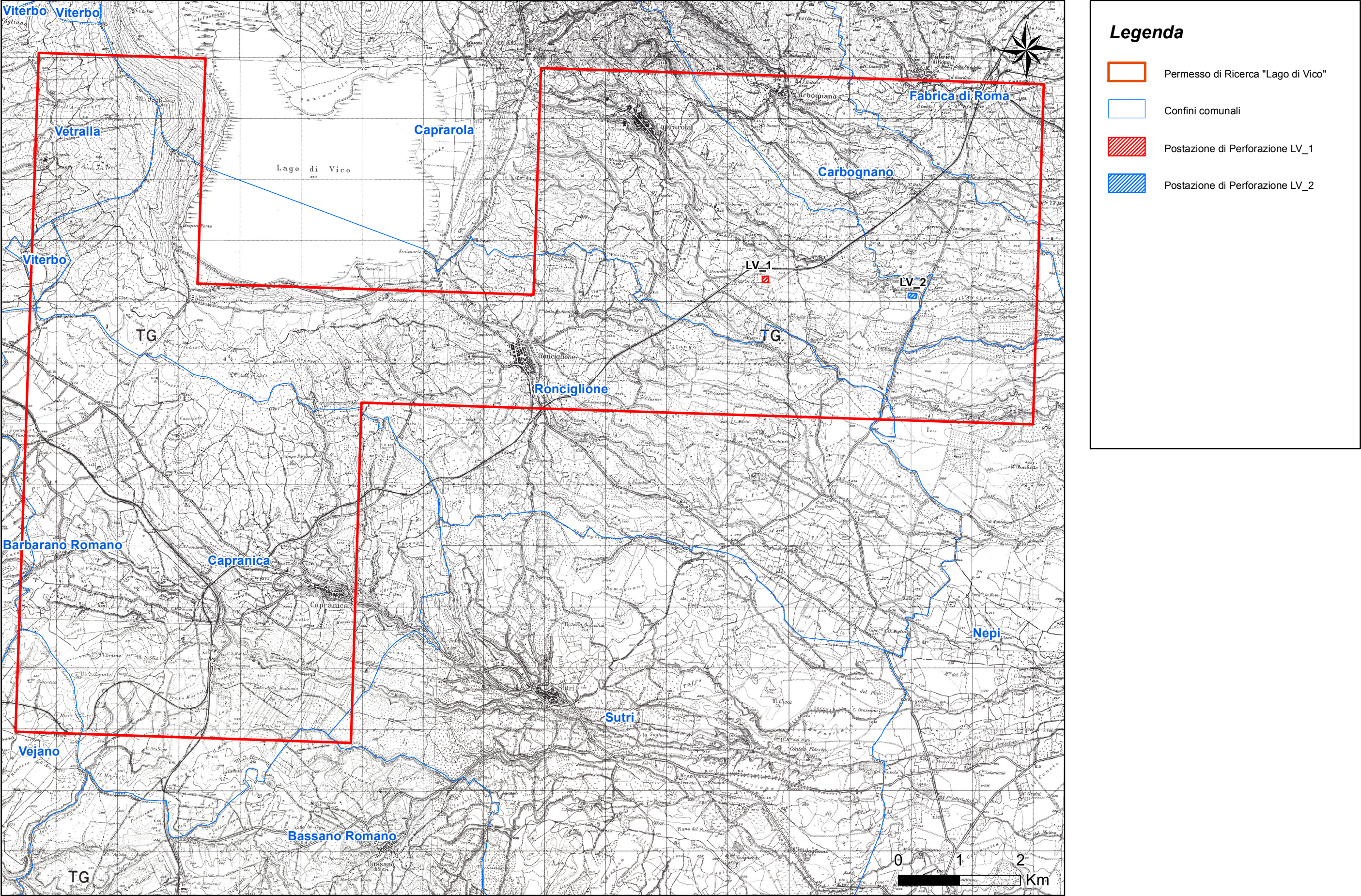
L'obiettivo di tali pozzi è costituito dalla conferma del modello geotermico ipotizzato che prevede la presenza, oltre la profondità verticale di circa 2.800 . 3.000 m, di un potenziale serbatoio profondo contenente fluidi geotermici con T>180 °C, idonei per una successiva coltivazione per la generazione di energia geotermoelettrica.

Il nuovo Programma dei Lavori avrà inizio a seguito dell'ottenimento del parere di compatibilità ambientale e potrà essere espletato in circa 19 mesi di lavori.





Figura 1.1a Inquadramento delle Postazioni di Perforazione (LV\_1 e LV\_2) su Base Cartografica 1:25.000





**1.2**

**IDENTITÀ DEL PROPONENTE**

Il soggetto proponente del procedimento di valutazione di impatto ambientale è **Geothermics Italy SrL** avente sede legale in Via Avogadro, 4 . 39100 Bolzano (BZ), Partita IVA 02682950213.

**1.3**

**STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Lo studio di impatto ambientale è strutturato ai sensi del D.P.C.M. 27/12/1988 *Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377* il quale prevede la seguente articolazione:

1. Quadro di riferimento programmatico. Descrive gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore vigenti per l'area d'intervento e ne verifica le eventuali interferenze con il progetto;
2. Quadro di riferimento progettuale. Descrive il progetto e le tecniche operative adottate, con l'indicazione della natura e delle quantità dei materiali/risorse impiegati e le misure di mitigazione/attenuamento volte a minimizzare gli impatti sulla matrice ambientale interferita. All'interno del quadro ambientale si riporta anche un'analisi delle alternative strategiche e di localizzazione compresa l'alternativa zero (ossia la non realizzazione del programma dei lavori);
3. Quadro di riferimento ambientale. Descrive le singole componenti ambientali, i relativi elementi di sensibilità e/o criticità e, in seguito alla definizione della metodologia adottata per la stima degli impatti, delinea gli impatti connessi con la realizzazione del progetto.

Più nel dettaglio, lo studio è stato svolto attraverso un insieme di attività che si possono schematizzare come segue:

- raccolta ed esame della documentazione bibliografica, scientifica e tecnica disponibile (normativa di settore, strumenti di pianificazione e di tutela, norme tecniche, carte tematiche, ecc.);
- rilievi di campo e successive analisi delle informazioni e dei dati raccolti;
- elaborazione di cartografia tematica;
- descrizione degli aspetti programmatici;
- sintesi del programma di lavori proposto;
- approfondimento del quadro conoscitivo in merito alle principali componenti ambientali interferite (suolo e sottosuolo, meteo-clima, aria, acque superficiali e sotterranee, flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e reti ecologiche, paesaggio e beni culturali, rumore, salute e sicurezza pubblica, rifiuti e bonifiche, aspetti infrastrutturali, aspetti socio-economici e storico-culturali, ecc.



- descrizione della metodologia di valutazione degli impatti individuata e stima della significatività delle interferenze delle attività proposte con la matrice ambientale;
- descrizione delle principali misure di mitigazione ed attenuazione per il contenimento della significatività degli impatti riferiti alle componenti ambientali indagate e relativi monitoraggi.

**STEAM**

PROGETTO

P16\_GTX\_031

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL  
PRATO DI VICO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

0

Pagina

3



**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

La valutazione della relazione con i piani e programmi pertinenti, rappresenta la verifica della compatibilità, integrazione e raccordo degli obiettivi e degli interventi del progetto in oggetto rispetto alle linee strategiche generali della pianificazione sovra-ordinata e di settore.

Laddove ritenuto significativo e pertinente, tale analisi ha fatto ricorso alla seguente classificazione del tipo di relazione:

- conformità: l'intervento è conforme o comunque presenta chiari elementi di integrazione, sinergia e/o compatibilità con la disciplina del piano/programma preso in considerazione;
- conformità condizionata: l'intervento dovrà soddisfare specifici requisiti di compatibilità derivanti dal piano/programma preso in considerazione;
- assenza di correlazione significativa tra l'intervento ed il piano/programma preso in considerazione;
- incoerenza: l'intervento non è compatibile con la disciplina del piano/programma preso in considerazione.

Di seguito si riporta, in *Tabella 2.1a*, il quadro sinottico della conformità del progetto con i piani e programmi. In sintesi dall'esame della vincolistica ambientale, storica, archeologica e paesaggistica interferente con il sito emerge che.

Per l'indicazione del tipo di coerenza osservata, è stata adottata la simbologia seguente:

- + conformità: l'intervento è conforme o comunque presenta chiari elementi di integrazione, sinergia e/o compatibilità con la disciplina del piano/programma preso in considerazione;
- © conformità condizionata: l'intervento dovrà soddisfare specifici requisiti di compatibilità derivanti dal piano/programma preso in considerazione; non c'è una correlazione significativa tra l'intervento ed il piano/programma preso in considerazione;
- Incoerenza: l'intervento non è compatibile con la disciplina del piano/programma preso in considerazione.

**Tabella 2.1a Quadro sinottico della conformità del progetto con piani e programmi**

Piani e programmi		Conformità del progetto con i piani e i programmi	
Pianificazione territoriale, paesistica e urbanistica			
Piano Territoriale Regionale Generale (PTRG) E Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Regione Lazio	+	<p>L'obiettivo del progetto consiste nella conferma del modello geotermico ipotizzato ai fini di una successiva coltivazione per la generazione di energia geotermoelettrica. Da ciò consegue la piena conformità delle attività previste dal progetto con l'obiettivo di valorizzare le forme di energia rinnovabile.</p> <p>Per quanto riguarda i fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio, le modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, inquinamento del suolo e l'intrusione di elementi estranei o incongrui con i caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici del paesaggio, il progetto prevede l'adozione di soluzioni progettuali che consentiranno il rispetto della conformità con il PTRG e il PTPR.</p> <p>La postazione LV2 interferisce parzialmente con la fascia di rispetto di un bene di interesse archeologico di tipo lineare, viabilità antica (Aree tutelate per legge art. 142 lettera m D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.) L'area in oggetto consiste in una ex-cava a fossa oggi ripristinata: in tal senso la morfologia originaria dei luoghi è stata da tempo alterata.</p>	
Piano Territoriale Paesistico (PTP) . Ambito territoriale n. 3 Laghi di Bracciano e Vico+	©	<p>Le norme prevedono che ogni intervento sia orientato alla conservazione dei valori tradizionali rurali e alla difesa dell'impresa agricola, strumento attivo per la conservazione dei beni ambientali. Inoltre è fatto divieto di trasformazione dell'uso del suolo diverso dalla sua naturale vocazione per l'utilizzazione agricola.</p> <p>Le norme prevedono altresì il divieto di effettuare scavi/riporti o qualsiasi opera che possa alterare i profili esistenti del terreno.</p> <p>A tal proposito si ricorda la natura temporanea dell'intervento che prevede che le superfici interessate siano oggetto di ripristino totale o parziale, (a seconda dello stato del sondaggio).con ritorno alle condizioni originarie.</p>	



Piani e programmi		Conformità del progetto con i piani e i programmi
Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo - Ambito territoriale 2 % Gimini e Lago di Vico+	©	Le aree produttive agricole sono descritte come insieme di valori storici, paesistici e naturalistici caratterizzati da specifiche esigenze di salvaguardia con particolare riferimento alla difesa e tutela del suolo ed alla prevenzione dei rischi idrogeologici. Gli interventi previsti dal progetto risultano conformi a questa azione poiché non comportano interferenze col reticolo idraulico locale né alterazioni geomorfologiche rilevanti. Si sottolinea che a conclusione dei lavori le superfici interessate saranno oggetto di ripristino totale o parziale (a seconda dello stato del sondaggio).
Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Caprarola	©	Le norme di Piano, principalmente riferite al comparto edilizio, non evidenziano vincoli o specifiche limitazioni alla realizzazione di interventi analoghi a quello in esame.
<b>Pianificazione Energetica</b>		
Politiche comunitarie	+	La strategia di lungo termine individuata dalla Commissione Europea nel territorio degli stati membri consiste nel raggiungimento, al 2020, di una produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% del fabbisogno dell'UE. Il progetto, prevedendo di indagare e quantificare la consistenza del potenziale giacimento rinvenuto durante le fasi preliminari di indagini nell'area, va dunque nella direzione di valutare la produttività del giacimento al fine di avviare lo sfruttamento della risorsa in termini di produzione di energia da fonte rinnovabile geotermica
Politiche nazionali e la Strategia Energetica Nazionale (SEN)	+	Tra gli obiettivi generali fissati dalla SEN si annovera: (a) raggiungere e (se possibile) superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (vedi sopra) da un lato e (b) favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico. Il progetto contribuirà al raggiungimento degli obiettivi ambientali comunitari e potrà favorire lo sviluppo di nuove tecnologie nel settore della green economy
Piano Energetico Regionale	+	Il piano, nel perseguire gli obiettivi comunitari e nazionali, promuove la diffusione delle Fonti di Energia Rinnovabile, incluso lo sfruttamento delle risorse geotermiche al fine generale di ridurre le emissioni di gas serra (in particolare CO <sub>2</sub> )
Piano Strategico sull'Energia della Provincia di Viterbo	+	Il piano, nel perseguire gli obiettivi comunitari, nazionali e regionali, promuove la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili
<b>Pianificazione di settore</b>		
Piano di Bacino del Fiume Tevere . sottobacino n. 7 % Tevere a monte dell'Aniene+	+	Le aree interessate dalle postazioni di perforazione (LV1 e LV2) non presentano fenomeni di dissesto idraulico e/o geomorfologico escludendo altresì la presenza di

Piani e programmi	Conformità del progetto con i piani e i programmi	
		fenomeni franosi. In considerazione del fatto che le opere non comportano significative alterazioni dell'assetto idraulico ed idrogeologico, il progetto risulta conforme.
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Appennino Centrale . Unit of Management Basso Tevere	+	Entrambe le postazioni non ricadono in aree per le quali sono previste classi di pericolosità e rischio specifiche. Il progetto presenta una sostanziale coerenza con i macro-obiettivi di piano per tali areali.
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTAR)	+	Le attività oggetto di valutazione mostrano una completa coerenza con il PTAR soprattutto per quel che concerne la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne (art. 24 NTA PTAR) e la protezione delle falde (art. 28 NTA PTAR)
Piano di Gestione del bacino idrografico del Distretto dell'Appennino Centrale	+	L'ambito territoriale d'intervento non è posizionato in prossimità di corsi d'acqua a rischio+ma è compreso in un'ampia zona che il PGDAC classifica come a rischio+ per i corpi idrici sotterranei per la quale si prevedono misure per le acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne e misure per la protezione e monitoraggio delle falde. Il progetto è sostanzialmente conforme alle indicazioni contenute nel Piano.
Piano Comunale di Classificazione Acustica del comune di Caprarola (PCCA)	©	L'area ricade, secondo la zonizzazione acustica effettuata dai due piani, in classe II ovvero in Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale+. La compatibilità delle azioni di progetto dovrà dunque essere valutata attraverso specifica Valutazione previsionale di impatto acustico che dovrà definire . in modo previsionale . lo scenario acustico in fase di progetto e proporre, se necessario, specifici accorgimenti progettuali per la limitazione della pressione sonora determinata dalla attività in progetto.



**3****QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE****3.1****IL NUOVO PROGRAMMA LAVORI: MODELLO DI RIFERIMENTO ED OBIETTIVI**

Nel presente paragrafo viene descritto il modello geotermico di riferimento, derivante dai dati fino ad oggi acquisiti e che costituisce la base per la scelta dell'obiettivo dei pozzi esplorativi, del loro numero e della geometria del serbatoio.

Vengono di seguito, inoltre, descritte le caratteristiche attese del serbatoio geotermico, che potranno essere confermate dai pozzi esplorativi, oggetto del presente Nuovo Programma Lavori.

I risultati delle attività di esplorazione già effettuate, il modello di riferimento geotermico e gli obiettivi dei pozzi esplorativi sono meglio illustrati in allegato al Progetto definitivo e Programma lavori (*Allegato 1 - Relazione tecnica sui lavori svolti e risultati ottenuti nel Permesso per la Ricerca di risorse geotermiche %Lago di Vico+(VT)*).

**3.1.1****Modello geotermico di riferimento**

Il Permesso di Ricerca denominato %Lago di Vico+ è localizzato nella zona meridionale e orientale del Complesso Vulcanico di Vico, caratterizzato da un vulcanismo alcalino-potassico tipico della Provincia Comagmatica Romana.

Il vulcano di Vico è un apparato centrale a forma di cono, con una caldera sommitale, ed è caratterizzato da quattro fasi principali:

- attività effusiva con eruzioni esplosive trachi-basaltiche pliniane (800-400Ka);
- emissioni di lava tefritico-fonolitica e costruzione dell'edificio principale del strato-vulcano (330-200 Ka);
- eruzioni ignimbriche e collasso della caldera (200-150 Ka);
- esplosioni idromagmatiche ed effusioni laviche intra calderiche (140-90 Ka).

Il collasso della caldera sommitale ha dato origine ad ambienti lacustri ed alla successiva formazione dell'edi, cio vulcanico del Monte Venere, posto all'interno della vecchia caldera. I depositi più recenti sono perciò costituiti da depositi lacustri quaternari presenti nei dintorni del Lago di Vico.

Lo spessore della coltre vulcanica è massimo nella zona centrale con circa 500 - 600 m e si assottiglia verso sud e verso Est.

Il permesso di ricerca è quindi interessato in affioramento principalmente dalle successioni piroclastiche e laviche mentre le successioni prevulcaniche di appoggio, rappresentate dalle Unità Liguri, sono esposte in affioramento solo nella parte Sud-occidentale dell'area di interesse (*Figura 2.1a del Progetto Definitivo e Programma Lavori*).

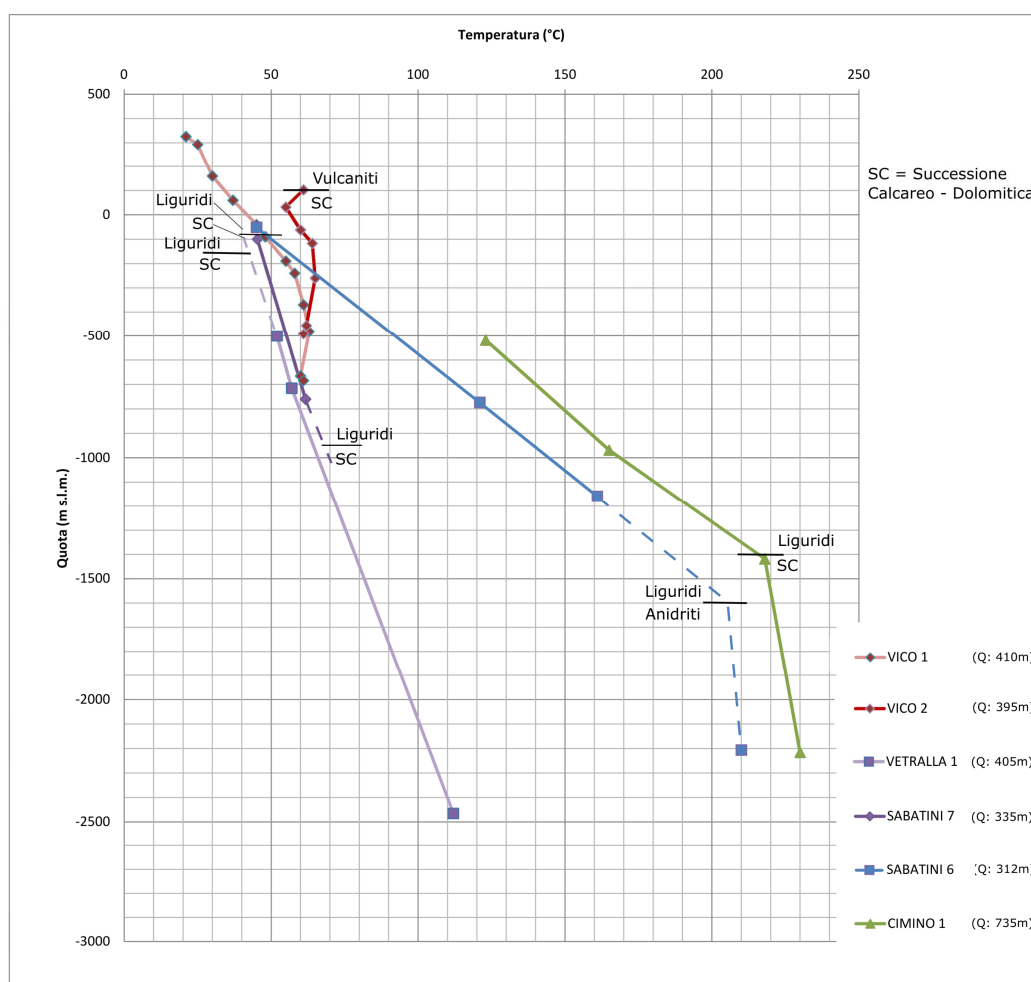


I depositi clastici pliocenici sono presenti alla base della successione vulcanica solo nella parte ad Est del Lago di Vico, con uno spessore di circa 300 m.

La successione stratigrafica è stata ricostruita sulla base di dati geologici di superficie e di alcuni pozzi perforati in passato, per scopi geotermici, intorno all'area del PR Lago di Vico. In particolare, i pozzi Vico 2 (Prof. 972 m) e Vetralla 1 (Prof. 2.898 m) sono ubicati ad Est del PR, i pozzi Sabatini 6 (Prof. 2.518 m) e Sabatini 7 (Prof. 1.390 m) a Sud e il pozzo Cimino 1 (Prof. 3.000 m) a Nord (vedi *Figura 2.1a* del Progetto Definitivo e Programma Lavori).

La seguente *Figura 3.1.1a* mostra l'assetto termico del PR Lago di Vico desunto dai dati termometrici di pozzi e pozzetti di gradiente perforati nell'area.

**Figura 3.1.1a Grafico riassuntivo rappresentativo dei profili termometrici dei pozzi circostanti l'area del PR Lago di Vico. Dati derivanti da "Inventario delle risorse geotermiche Nazionali, regione Lazio, ENEL-MICA, 1987" e da UNMIG.**



I dati termometrici suddetti e l'aggiornamento del modello geologico-strutturale hanno permesso di ipotizzare l'andamento delle isoterme in funzione della profondità.

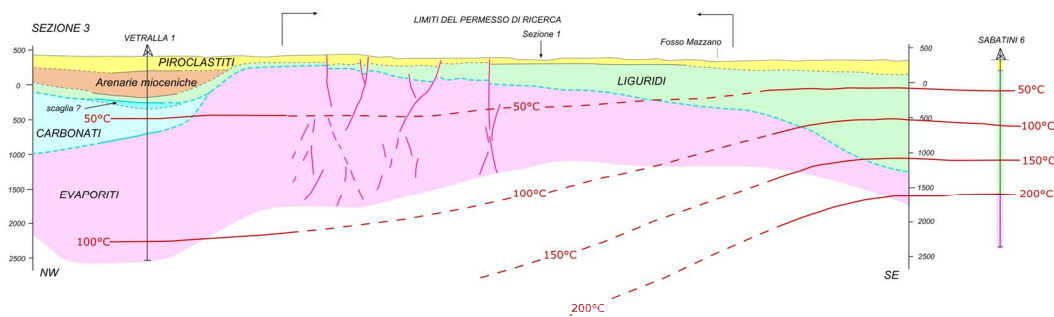
A titolo esemplificativo vengono riportate due sezioni:



- la prima, orientata NW-SE (*Figura 3.1.1b*), parte dal pozzo Vetralla 1 ed arriva al pozzo Sabatini 6,
- la seconda, circa S-N (*Figura 3.1.1c*), parte dal Sabatini 6 ed arriva al pozzo Cimino 1.

L'area occidentale del PR (vedi *Figura 3.1.1b*) appare caratterizzata dalla condizione strutturale di serie ridotta del serbatoio, con la sovrapposizione diretta delle formazioni di copertura su quelle evaporitiche. Tale caratteristica continua verso SE, esternamente all'area del permesso, ed è confermata dalla stratigrafia del Pozzo Sabatini 6 dove, sulla base dei dati termometrici disponibili (vedi *Figura 3.1.1a*), sono stati stimati poco più di 200 °C al tetto del serbatoio.

**Figura 3.1.1b Sezione geologica nella parte Sud - occidentale dell'area di studio con la rappresentazione dell'assetto termico profondo.**



Molto diversa è la situazione termica ad Ovest dell'area del PR Lago di Vico, dove il pozzo Vetralla 1 ha evidenziato la presenza della successione Tosco-Umbra piuttosto continua, dalla Scaglia alla Formazione di Burano, e temperature molto più basse, con 50 °C a circa -500 m s.l.m. (all'interno delle formazioni carbonatiche) e 100 °C a -2.100 m s.l.m. (all'interno delle formazioni anidritiche). Analoga situazione è stata confermata dal pozzo Sabatini 7, perforato a sud del settore occidentale del permesso, che ha attraversato parzialmente la successione Tosco-Umbra, con temperature massime ipotizzate di poco superiori a 100 °C a -2.000 m s.l.m.. Questa struttura geotermicamente poco interessante coincide con l'alto strutturale ad andamento N-S del tetto del potenziale serbatoio (vedi *Figura 5.1a* del Progetto Definitivo e Programma Lavori), che culmina con quote di circa 200 m sopra il livello del mare.

L'assetto termico e strutturale dell'area orientale del permesso di ricerca è descritto dalla sezione orientata N-S, tarata sui dati stratigrafici e termici dei pozzi Cimino 1 a Nord e Sabatini 6 a Sud (*Figura 3.1.1c*).

L'assetto geologico risulta caratterizzato, solo verso Sud, dalla assenza della successione carbonatica Tosco Umbra e dalla sovrapposizione delle formazioni di copertura direttamente sulla Formazione di Burano (Trias) che è stata, attraversata dal pozzo Sabatini 6 per uno spessore di circa 600 m.

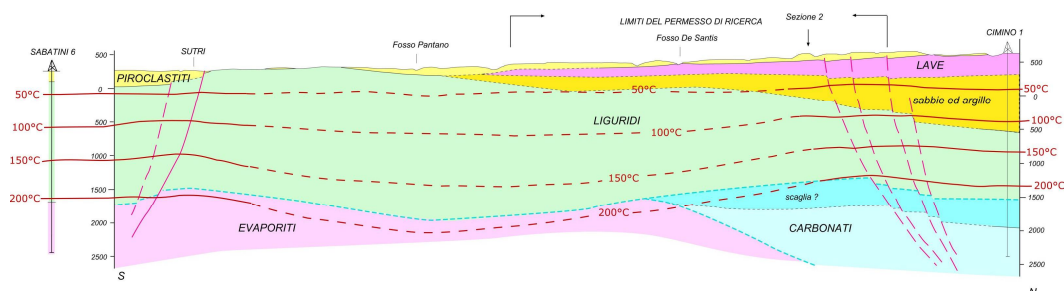
Al contrario, verso Nord, l'assetto geologico è caratterizzato da una successione Tosco Umbra piuttosto continua, come testimoniato dal pozzo Cimino 1 che ha attraversato tale successione dalla Formazione della Scaglia fino a quella del Calcare Massiccio (Lias).



Il potenziale serbatoio geotermico, quindi, risulta costituito a Sud dalla Formazione anidritica di Burano e a Nord anche dalla successione carbonatica sovrastante.

I pozzi Sabatini 6 e Cimino 1 hanno rilevato temperature di circa 200 °C poco al di sopra del tetto del potenziale serbatoio, indipendente dalla natura litologica dello stesso, e hanno rinvenuto fluidi con temperature maggiori di 210 °C a profondità maggiori di 2.500 m.

**Figura 3.1.1c Sezione geologica nella parte Nord-orientale del PR Lago di Vico, con la rappresentazione dell'assetto termico profondo.**



La sostanziale omogeneità geotermica evidenziata tra questi due pozzi può essere determinata dalla presenza dell'apparato centrale del vulcano di Vico, verso nord, e in parte dal complesso vulcanico sabatino verso sud, che si confermano come il baricentro della anomalia positiva di flusso di calore per le due aree, come già riportato in Buonasorte et al. 1995.

Riassumendo, anche in considerazione della forma articolata del PR Lago di Vico, il potenziale serbatoio geotermico risulta caratterizzato generalmente da modeste temperature nella parte ad Ovest e Sud del lago di Vico.

Viceversa, la parte orientale del permesso di ricerca appare più interessante per la maggiore ed elevata termalità che la caratterizza. In quest'area, infatti, il serbatoio geotermico mostra una certa continuità, che risulta presente almeno nella metà più prossima al Lago di Vico.

Di conseguenza è ipotizzabile che in questa stessa metà possano essere reperiti fluidi con temperatura verosimilmente di circa 170-190 °C, entro la profondità comprese tra 2.500 e 3.000 m dal piano campagna (p.c.), similmente alle risultanze dei pozzi Sabatini 6 a Sud e Cimino 1 a Nord.

### 3.1.2

#### **Caratterizzazione stratigrafica dell'area dei pozzi esplorativi e obiettivo dei pozzi**

Come già descritto al paragrafo precedente esistono informazioni indirette, riguardanti la successione stratigrafica presente nel sottosuolo del Permessso di Ricerca Lago di Vico+ (vedi Figura 2.1a del Progetto Definitivo e Programma Lavori), derivate da pozzi profondi eseguiti in aree limitrofe a quella di interesse.

In particolare, sulla base dell'interpretazione integrata di tutti i dati geologici e geofisici raccolti (*Allegato 1 . Relazione Tecnica sui Lavori Svolti e Risultati*



PROGETTO

P16\_GTX\_031

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL PR LAGO DI VICO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

Pagina

0

11

Ottenuti nel Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche (Lago di Vico+), la successione stratigrafica presente nel sottosuolo dell'area interessata dalle postazioni, può essere descritta in maniera schematica, dall'alto verso il basso, come da tabelle seguenti (Tabelle 3.1.2a e 3.1.2b).

In accordo con l'assetto termico-strutturale ipotizzato è necessario prevedere pozzi esplorativi con profondità di circa 3.000 m dal p.c., al fine di attraversare uno spessore significativo delle rocce del potenziale serbatoio geotermico ed intercettare fratture produttive con temperature di interesse

Resta da accertare la rispondenza tra valori attesi e reali delle temperature e della produttività dei pozzi ma, come in tutte le attività minerarie, le risposte potranno venire solo a seguito della perforazione dei pozzi esplorativi.

I log geofisici che verranno effettuati durante le fasi di perforazione potranno migliorare ulteriormente la definizione della stratigrafia e degli obiettivi minerari profondi.

**Tabella 3.1.2a Descrizione dell'Assetto Tettonico Stratigrafico e Termico del sottosuolo - Sito LV1**

da – a (m da p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)	T (°C) alla base
0 - 300	Vulcaniti	300	35
300 - 600	Depositi Pliocenici	300	65
600 – 1.850	Flysch	1.250	150 - 170
1.850-2.150	Successione Calcareo Tosco - Umbra	300	170
2.150 - ?	Anidriti di Burano	-	170-190 (3.000m da p.c.)

**Tabella 3.1.2b Descrizione dell'Assetto Tettonico Stratigrafico e Termico del sottosuolo - Sito LV2**

da – a (m da p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)	T (°C) alla base
0 - 250	Vulcaniti	250	30
250 - 600	Depositi Pliocenici	350	60
600 – 1.500	Flysch	900	130 - 150



da – a (m da p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)	T (°C) alla base
1.500-1.700	Successione Calcarea Tosco - Umbra	200	150
1.700 - ?	Anidriti di Burano	-	150-180 (3.000m da p.c.)

### 3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE E INDIVIDUAZIONE DELLA POSTAZIONE DI PERFORAZIONE

#### 3.2.1 Alternativa zero

L'alternativa "zero", ossia della non realizzazione del progetto, provoca necessariamente l'impossibilità di verificare la presenza (o l'assenza) del potenziale serbatoio contenente fluido idoneo alla coltivazione per fini produttivi di energia geotermica che i dati ad oggi a disposizione per l'area in studio hanno evidenziato.

Tale alternativa andrebbe in netto contrasto con gli obiettivi fissati dai vigenti strumenti di politica comunitaria e nazionale in materia. Questi definiscono la ricerca e la coltivazione geotermica come opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti in quanto entrambe vanno nella direzione di ricercare ed eventualmente utilizzare fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e, conseguentemente, concorrere a ridurre la produzione di gas serra (anidride carbonica, NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>) tipicamente generata da impianti energetici alimentati da fonti convenzionali non rinnovabili.

#### 3.2.2 Criteri di scelta

Per la scelta della collocazione delle due piazzole di perforazione si è svolta un'attività mirata ad identificare, nell'ambito delle aree più interessanti dal punto di vista minerario, quella più favorevole anche da un punto di vista ambientale. I criteri generali che hanno ispirato la ricerca dei siti, oltre a evitare il più possibile aree vincolate, sono stati i seguenti:

- preferire luoghi in prossimità di strade esistenti, pur nel rispetto delle distanze minime imposte dalle norme di legge, con l'obiettivo di limitare la dimensione delle opere viarie;
- evitare di interessare colture agricole di particolare pregio;
- evitare zone che dovessero implicare l'abbattimento di piante di alto fusto o di pregio;
- preferire morfologie piane e semplici, al fine di limitare gli sbancamenti del terreno;
- evitare, nei limiti del possibile, attraversamenti di torrenti, costruzione di ponti o altre opere;
- tenersi alla massima distanza possibile da edifici, in particolare se abitati, o da opere comunque di apprezzabile pregio architettonico, storico, di utilità sociale, ecc.;
- limitare il più possibile l'impatto visivo sia della sonda, nella fase iniziale, che dell'impianto pozzo, nella fase successiva.



Sono state escluse tutte le aree ricadenti all'interno di aree Naturali come Siti di Interesse Comunitario o Zone di Protezione Speciale (Aree SIC, ZPS), aree soggette a vincolo archeologico; inoltre sono state escluse le aree che presentavano minori gradienti geotermici.

### 3.2.3

#### ***Scelta finale***

Sulla base delle considerazioni di cui ai precedenti Paragrafi è stata definita la posizione delle postazioni.

I pozzi esplorativi in progetto saranno disposti in due postazioni (piazzole) in cui saranno presenti tre cantine, predisposte per la perforazione di futuri pozzi devianti che saranno programmati sulla base dei risultati ottenuti dai pozzi in progetto.

Le postazioni LV1 e LV2 sono ubicate in area agricola. Entrambe le postazioni sono facilmente accessibili da viabilità esistente.

I siti dei pozzi rispondono ai criteri base di sufficiente lontananza da obiettivi sensibili dal punto di vista di impatto acustico e visivo durante la perforazione.

### 3.3

#### ***PROGETTO DELL'INTERVENTO***

La postazione di perforazione è concepita per l'operatività ottimale del cantiere di perforazione. Essa richiede la predisposizione di una superficie pianeggiante atta ad ospitare l'impianto, le vasche per la preparazione del fango, le pompe del fango, le altre attrezzature ausiliarie dell'impianto di perforazione nonché le strutture necessarie per la raccolta e stoccaggio temporaneo e la mobilitazione dei fanghi reflui.

Nella postazione devono essere ospitate anche alcune baracche, tipo container, adibite a servizi, officina ed uffici per le maestranze addette all'esercizio dell'impianto. Queste baracche sono collocate ad una certa distanza dall'area di lavoro, per favorire migliori condizioni di permanenza del personale.

Inoltre, il progetto della postazione risponde alla piena funzionalità del cantiere, primo fra tutti il flusso dei materiali necessari alla perforazione.

I principali componenti meccanici dell'impianto, il macchinario ed i serbatoi del gasolio, presenti all'interno dell'area di postazione, saranno disposti su solette in calcestruzzo armato, al fine di evitare che accidentali sversamenti possano provocare l'infiltrazione di inquinanti nel sottosuolo.

A lato e internamente alla postazione sono posizionate due vasche interrate:

- una vasca d'acqua industriale, di volume pari a 1.000 m<sup>3</sup>, necessaria per lo stoccaggio e l'approvvigionamento idrico durante le fasi di perforazione;
- una vasca reflui, di volume pari a circa 350 m<sup>3</sup>, nella quale verranno convogliate le acque di prima pioggia, i reflui di risulta della perforazione e il fluido geotermico durante le prove di produzione.

Come si descriverà nel seguito l'accesso alle postazioni LV1 e LV2 avverrà mediante la viabilità esistente, con la parziale eccezione di ca. 100 di strada per l'ingresso finale alla postazione LV1.

In ciascuna postazione saranno realizzate tre cantine; ogni cantina di perforazione, ospiterà un pozzo, e sarà di forma cubica, precisamente della profondità, larghezza e lunghezza di 3 m. È stata preferita tale soluzione al fine di garantire una migliore stabilità dell'impianto di perforazione.



Le pareti ed il fondo della cantina sono normalmente realizzate in calcestruzzo per garantirne la stabilità, tenendo conto dei mezzi che possono passare nell'intorno dell'avampozzo.

Inoltre sono previsti i cunicoli di uscita delle condotte di servizio, in fase di perforazione, e di produzione, in fase di esercizio, al fine di poter intervenire liberamente in maniera mirata, nelle varie fasi di lavoro e manutenzione.

La zona non cementata, sarà consolidata con ghiaia, in modo da renderla idonea a sopportare il transito dei mezzi per il trasporto e lo scarico dei tubi, dei containers ed il montaggio dello stesso impianto di perforazione che è collocato su un articolato.

Invece, nella parte circostante l'avampozzo, destinata ad accogliere l'impianto e gli ausiliari, è riportata una soletta in calcestruzzo armato di spessore idoneo a sopportare il carico dell'impianto. Le solette occupano un'area di circa 1.460 m<sup>2</sup> per ciascuna postazione.

Al fine di limitare al massimo sia il prelievo di risorse naturali che l'impatto dei mezzi per il trasporto e la costruzione dell'opera si prevede l'adozione dei seguenti criteri costruttivi:

- riutilizzo in loco il terreno rimosso per lo sbancamento, la costruzione dell'avampozzo e della vasca reflui, ridistribuendolo sulla superficie della postazione per operazioni di livellamento, evitando o limitando al massimo ogni trasferimento di terreno da o ad altro sito;
- compattazione del terreno sull'intera area della postazione mediante rullatura, per un tempo sufficiente ad ottenere la massima compressibilità dello stesso;
- ricoprimento della superficie con inerti di pezzatura grossolana, dimensione fino a 4-5 cm, per uno spessore di 40 cm; nei limiti del possibile si utilizzerà materiale frantumato da recupero (calcestruzzo, laterizi, ecc.);
- compattazione della superficie coperta da inerti;
- costruzione di una soletta di 15 cm di spessore in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di maglia 20 cm e tondi di diametro 10 mm, nella zona interessata dall'impianto di perforazione vero e proprio;
- definitiva copertura dell'area circostante la soletta con inerti di pezzatura più fine della precedente (inferiore a 15 mm); anche tale materiale sarà di preferenza prelevato da centro di trattamento inerti di recupero;
- costruzione di una canaletta posta al bordo della postazione che riceve l'acqua piovana e la drena alla vasca d'acqua industriale per il suo utilizzo.

La scelta di privilegiare l'impiego di inerti da recupero è certamente favorevole ad un minore impatto ambientale.

Una recinzione rigida sarà installata lungo tutto il perimetro dei piazzali interessati dai lavori, e sarà costituita da pannelli o da rete plastificata con appositi paletti di sostegno. L'unico accesso al cantiere sarà costituito da un cancello controllato dal personale di servizio.

### 3.3.1 *Aspetti Funzionali della Postazione di Perforazione*

#### 3.3.1.1 Viabilità

L'accesso alle postazioni sarà garantito dalla viabilità esistente prevedendo eventuali adeguamenti stradali lungo le strade vicinali, per consentire il passaggio dei mezzi.





L'accesso alla postazione LV1 avverrà dalla Strada Provinciale 69, dalla quale è possibile accedere ad una strada vicinale. Percorsi circa 900m di strada vicinale si giunge al sito individuato per la realizzazione della postazione LV1.

L'accesso alla postazione LV2 avverrà esclusivamente mediante la viabilità esistente (Strada Provinciale 36 Massarella).

### 3.3.1.2

#### Illuminazione

L'illuminazione notturna durante la fase di preparazione dell'area di cantiere sarà fornita mediante un sistema di punti luce distribuiti sul perimetro delle aree al fine di rendere visibili e più sicure le aree da eventuali intrusioni dall'esterno. Tutte le luci installate risponderanno alle prescrizioni dettate in materia dalla normativa vigente.

Durante la fase di perforazione il sistema di illuminazione sarà costituito da 5 torri faro posizionate lungo il confine della piazzola e in corrispondenza delle zone di lavoro.

Il cantiere sarà presente per un periodo di tempo limitato e conseguentemente anche la relativa illuminazione.

Per quanto detto non si ritiene necessario la messa in opera di particolari schermi per le emissioni luminose indotte durante la fase di cantiere né, tantomeno, la predisposizione di misure di mitigazione.

### 3.3.1.3

#### Accorgimenti di Protezione del Terreno

Il progetto delle postazioni tiene conto delle esigenze di funzionalità dell'impianto, della ripartizione dei carichi sul terreno e delle esigenze di protezione del terreno da agenti inquinanti, quali olio e gasolio, di cui si fa uso nell'esercizio dell'impianto di perforazione.

A tale scopo tutte le attrezzature dell'impianto considerate a rischio+stillicidio sono dislocate sulla soletta in calcestruzzo descritta precedentemente che, per sua natura, è impermeabile e progettata in modo tale che i liquidi da essa raccolti finiscano, per gravità, verso la vasca di raccolta reflui.

Le acque di prima pioggia saranno inviate in apposita vasca, ricavata dalla vasca di raccolta reflui+che ha un volume di 355 m<sup>3</sup> e ha ampio margine per la raccolta delle AMPP. Queste saranno smaltite insieme ai residui di perforazione da una ditta specializzata per l'invio ad idonei centri di trattamento.

La canaletta esterna di raccolta acque meteoriche favorisce il drenaggio delle aree inghiaiate e quindi pulite che verranno inviate alla vasca raccolta acque per il loro riutilizzo. Prima dell'avvio alla vasca, per ulteriore precauzione, queste acque sono deviate verso il pozzetto disoleatore posto in prossimità della vasca Acqua Industriale+.

Il deposito gasolio è costituito da elementi modulari, di solito tre, ciascuno indipendente e munito di un proprio vassoio+di raccolta. In caso di rottura del serbatoio, il vassoio è perfettamente in grado di ricevere e contenere il massimo volume di gasolio in esso contenuto.

**3.4****PROGETTO DEI POZZI****3.4.1****Caratteristiche tecnico costruttive dei pozzi**

Dal punto di vista stratigrafico il progetto dei pozzi, da realizzare nelle due postazioni, risulta essere leggermente differente.

Infatti, come descritto al Capitolo precedente, le profondità dei contatti presentano differenze anche di 450 m.

Il programma di perforazione può essere schematizzato e suddiviso nelle seguenti fasi:

**Fase 1**

Dopo l'infissione di un tubo guida, si procederà con un diametro di perforazione di 30" fino alla profondità di 120 m seguito dall'installazione del casing da 24+1/2". La perforazione di questo primo tratto di pozzo sarà effettuata utilizzando l'acqua prelevata da pozzi che pescano dalla falda presente a circa 50-100 m di profondità dal p.c., senza l'uso di fanghi di perforazione o di altri additivi. Il tubo guida verrà quindi cementato.

Tale soluzione garantisce efficacemente la protezione della falda, presente all'interno dei depositi vulcanici.

**Fase 2**

Il profilo tecnico del pozzo prevede la perforazione con scalpello (RB) da 23" fino a 350 m per il pozzo LV1 e fino a 300 m per il pozzo LV2, seguito dalla posa e cementazione di un secondo casing con diametro 18+ 5/8". Tale tubazione attraverserà le Vulcaniti e verrà ancorata ai Depositi Pliocenici.

**Fase 3**

Il tratto successivo dei pozzi verrà perforato con uno scalpello da 17" 1/2 e rivestito con una tubazione da 13" 3/8, fino ad una profondità di circa 700 m. La scarpa di questa terza tubazione è prevista dopo il superamento dei Depositi Pliocenici dopo aver intercettato il contatto con le formazioni prevalentemente argillitiche dell'Unità Liguri in Facies di Flysch.

**Fase 4**

La perforazione continua con uno scalpello da 12" 1/4 fino al superamento del contatto tra le Unità Liguri in Facies di Flysch con la Formazione Carbonatica. La tubazione di rivestimento finale da 9" 5/8 viene perciò calata nel pozzo LV1 da 650 a 1.900 m e nel pozzo LV2 da 650 a 1.550m.

**Fase 5**

Una volta isolate le formazioni di copertura, si prevede di completare la perforazione con uno scalpello da 8" 1/2, attraversando totalmente il potenziale serbatoio calcareo fino alla profondità prevista di circa 2.800 - 3.000 m, al fine di esplorare i possibili ed ipotizzati orizzonti produttivi più caldi e più profondi.

Per quanto concerne i pozzi devianti, che come detto saranno perforati uno per postazione, i profili tecnici saranno molto simili tra loro. La profondità verticale



delle tubazioni di rivestimento (scarpa dei casing) è prevista alla stessa profondità dei pozzi verticali.

Le operazioni di deviazione (angolo circa 25°) avranno inizio alla profondità indicativa e presunta di circa 1.500 m (K.O.P.) (*Figura 3.4.1c*). La profondità finale del pozzo, misurata sull'asse verticale (in sigla TVD), sarà quindi di circa 2.800-3.000 m.

La profondità totale perforata (TMD), invece, sarà indicativamente di circa 3.400 - 3.600 m. Lo scostamento orizzontale a fondo pozzo rispetto alla verticale sarà indicativamente di circa 600 m.

Il programma dei lavori sopra riportato potrà essere soggetto a cambiamenti, nei limiti della potenzialità dell'impianto selezionato, anche durante la realizzazione della perforazione.

Tali cambiamenti potranno anche essere conseguenti a formazioni geologiche diverse da quelle attese o comportamenti delle stesse diversi da quelli previsti.

### 3.4.2

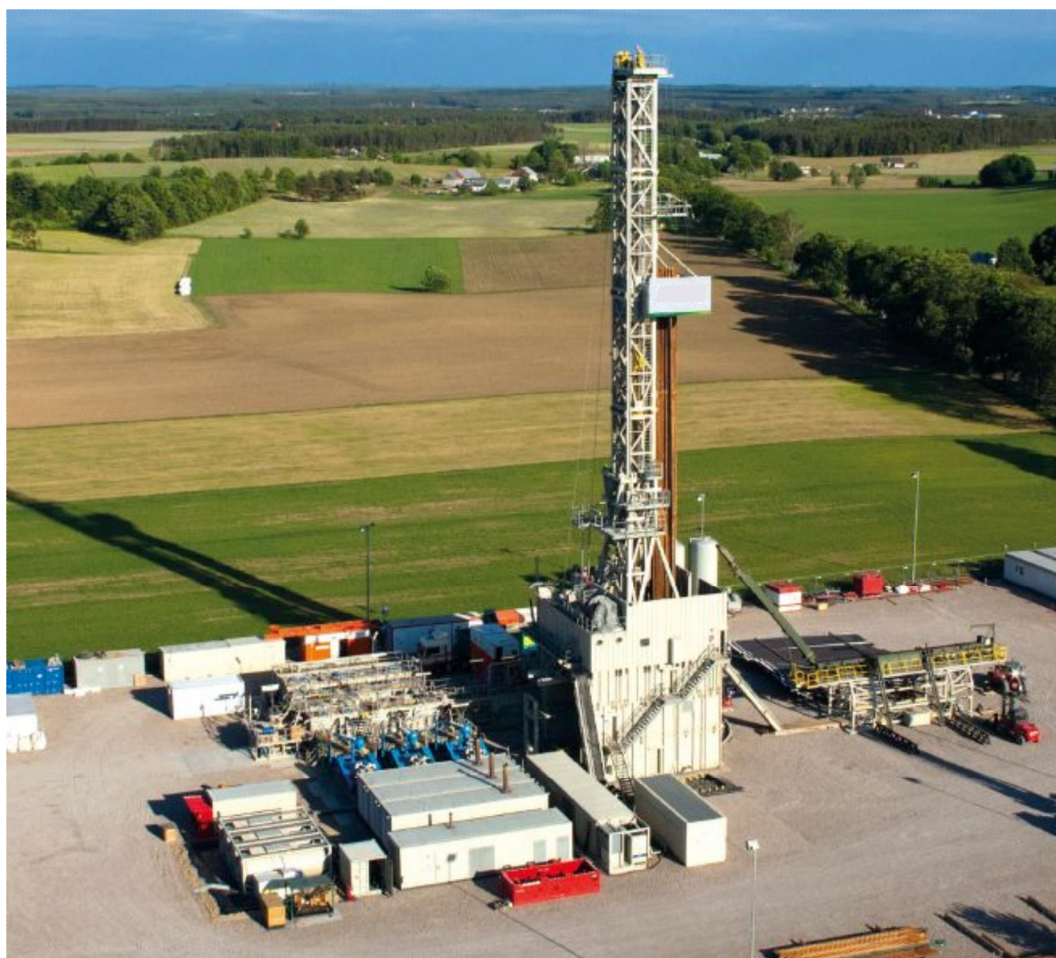
#### ***Caratteristiche dell'impianto di perforazione***

L'impianto si compone di alcune parti principali: il mast, con il macchinario di sonda, il sistema di trattamento e preparazione fango, il sistema di preparazione e pompaggio del cemento e quello per la generazione di energia.

Per la perforazione dei pozzi in progetto si prevede l'impiego di un impianto, idoneo a raggiungere agevolmente la profondità di 3.000 m, da adibire alla perforazione dei pozzi esplorativi in entrambe le postazioni.

Nella *Figura 3.4.2a* è riportata una foto dell'impianto che sarà utilizzato per la perforazione dei pozzi esplorativi.



**Figura 3.4.2a Esempio di impianto di perforazione**

### 3.4.2.1 Approvvigionamento Idrico

I fabbisogni idrici industriali, per la fase di perforazione dei pozzi esplorativi, saranno garantiti dalla captazione delle acque di falda, mediante la realizzazione di due pozzetti per ogni postazione. Inoltre, sarà verificato il potenziale utilizzo di pozzi privati già esistenti a seguito di accordi con i proprietari.

La realizzazione dei pozzi per l'approvvigionamento idrico risulta essere l'unica e la migliore soluzione secondo un profilo tecnico-economico-ambientale, in quanto le opere presentano carattere temporaneo e sono vincolate al periodo di circa 7 mesi della perforazione dei pozzi esplorativi.

I pozzi di approvvigionamento, distanti tra loro circa 100 m, saranno realizzati all'interno dell'area della postazione LV1 e LV2 e raggiungeranno una profondità di circa 130 m dal p.c..

I quantitativi di acqua che si ritengono necessari durante le fasi di perforazione saranno mediamente di circa 10 m<sup>3</sup>/h (2,7 l/s) e si ipotizzano eventuali portate massime e di breve periodo pari a circa 70 m<sup>3</sup>/h (19,4 l/s).

L'estrazione dell'acqua da tali pozzetti è realizzata con semplici pompe sommerse, al pari dei pozzi per uso irriguo e inviata alla vasca raccolta acque

industriale tramite tubazioni provvisorie che saranno smontate al termine della perforazione e delle prove di caratterizzazione dei pozzi e di logging.

### 3.4.2.2 Caratterizzazione Produttiva dei Pozzi

Le grandezze di maggiore interesse ai fini della caratterizzazione produttiva del pozzo sono la temperatura e la pressione, in condizioni indisturbate, del fluido contenuto nel serbatoio e la permeabilità della formazione geologica del serbatoio.

La temperatura e la pressione verranno misurate durante l'avanzamento del pozzo stesso. Poiché la perforazione dà sempre luogo ad una modifica dello stato termico della formazione attraversata (raffreddamento), la sua temperatura viene ricostruita, secondo tecniche teorico-pratiche, sulla base del recupero nel tempo della temperatura di fondo pozzo, che tende verso una stabilizzazione.

Il test suddetto, noto anche come *termometria di fondo pozzo*, non richiede un consumo di acqua e potrà essere ripetuto durante i vari stadi della perforazione.

La capacità produttiva dei pozzi può essere stimata in maniera affidabile sia mediante prove idrauliche (iniezione di modeste quantità di acqua), con contemporanea rilevazione della pressione idraulica in pozzo, che attraverso brevi erogazioni controllate.

#### *Erogazione breve controllata*

Al termine della perforazione e una volta verificata la presenza di un serbatoio permeabile, il pozzo viene chiuso con le valvole di bocca pozzo e viene eseguita una breve prova di erogazione, avente anche lo scopo di *pulire il pozzo* dai detriti e dall'acqua iniettata durante la perforazione.

A tale scopo sarà montato sulla vasca appositamente realizzata per il recupero per prove di produzione un separatore silenziatore ciclonico, denominato *virola*.

Il silenziatore/separatore ha lo scopo di separare la parte liquida in uscita dal pozzo e ridurre le emissioni sonore.

Tali prove saranno effettuate in presenza dell'impianto di perforazione ed avranno una durata massima di 3 - 4 giorni.

Nel corso dei test di erogazione è previsto il monitoraggio con strumento portatile della concentrazione di  $H_2S$  a diverse distanze dall'impianto. Durante le prove di produzione nel secondo pozzo, è prevista la misura di pressione a fondo pozzo sul pozzo già perforato per valutarne l'eventuale interferenza.

In questa fase di attività saranno necessari circa 5 trasporti mediante autotreno per il montaggio smontaggio dell'impianto delle prove.

#### *Prove di iniezione*

Dopo la perforazione di un secondo pozzo deviato dalla stessa postazione (es. LV1 e LV1A) al termine della breve prova di erogazione e comunque anche in assenza di prova di erogazione, si potrà procedere, con le prove di iniezione (o iniettività) di acqua in pozzo associate alla misura di alcune grandezze fisiche



eseguite durante e dopo l'iniezione stessa, utilizzando speciali strumenti di misura calati all'interno dei pozzi stessi.

L'acqua emunta da un pozzo sarà iniettata, usando la stessa tubazione utilizzata per i brevi test di produzione, all'interno della vasca reflui.

Da qui l'acqua sarà, mediante una pompa, reiniettata nel secondo pozzo.

Attraverso l'elaborazione numerica delle grandezze fisiche raccolte durante l'iniezione d'acqua, è possibile accertare la qualità della interconnessione tra le fratture delle rocce serbatoio e foro e quindi prevedere con sufficiente affidabilità la capacità produttiva dei pozzi.

La metodologia ha avuto larga sperimentazione in geotermia ed è comunemente usata anche in assenza di test di erogazione. Tale prova durerà 3-4 giorni non consecutivi.

### **3.4.3** *Tecnologia di perforazione e prevenzione rischi durante la perforazione*

#### **3.4.3.1** **Il fango di perforazione**

Il fluido di perforazione utilizzato più diffusamente nella realizzazione dei pozzi è il cosiddetto fango, che è costituito da una miscela di acqua, bentonite e, quando necessario, alcuni additivi.

Nel caso in esame l'impiego di additivi non è previsto nella prima fase di perforazione. L'impiego di questi diventa necessario solamente quando la temperatura della formazione supera 60-70 °C, provocando effetti negativi sulla stabilità reologica del fango stesso. Pertanto dalla profondità di 300 - 350 m, ovvero dopo aver posizionato e cementato completamente il primo casing in acciaio, non si esclude l'impiego di additivi, pur in bassissime percentuali.

Il fango di perforazione, una volta risalito in superficie, viene riversato sopra un vibrovaglio posizionato nella Area Vasche Fanghi. Il vibrovaglio ha la funzione di setacciare il fango bentonitico di risalita trattenendo i cuttings e i fanghi più densi rilasciando quindi il resto del fango di perforazione, che finisce in apposite vasche.

Una parte dei cuttings viene prelevata e successivamente sottoposto ad analisi mineralogica al microscopio; il resto del materiale, cutting più fango addensato, definito anche "residuo palabile" viene riversato per caduta ad una vasca di raccolta mobile.

Quando si raggiunge il livello di pieno di tale vasca, una ditta specializzata provvede al prelievo del residuo palabile e al suo smaltimento in accordo alla normativa vigente.

I fanghi che, invece, passano attraverso il vibrovaglio vengono riversati e raccolti nelle vasche fango, rappresentate nelle planimetrie delle postazioni, e riutilizzati per la perforazione.

All'interno delle vasche di raccolta fango, si vanno ad accumulare materiali solidi con granulometria tale non essere trattenuti durante la fase di setacciatura (materiale aspirabile). Quando le vasche risultano essere quasi sature di tale materiale aspirabile viene chiamata una ditta specializzata al suo recupero, che provvede mediante aspirazione a rimuovere tale materiale e ad allontanarlo dal sito e a smaltirlo in accordo alla normativa vigente.

Il fango di perforazione è quindi costituito principalmente da bentonite. Si tratta di un materiale di origine minerale ottenuto trattando termicamente la





montmorillonite (un tipo di argilla), macinata per ottenere il grado di finezza più appropriato e trattata termicamente per facilitare una rapida idratazione in fase di preparazione del fango.

Da un punto di vista ambientale è opportuno ricordare che la bentonite è un prodotto assolutamente innocuo. Infatti, essa trova varie altre forme di impiego al di fuori della perforazione. Significativi, da questo punto di vista, sono gli impieghi nella bentonite nell'industria vinicola, alimentare in generale e nella cosmesi. È quindi un prodotto atossico e compatibile con l'ambiente.

### 3.4.3.2 Condizioni di Sicurezza durante la Perforazione

Come descritto ai precedenti paragrafi, si suppone che il fluido geotermico all'interno del serbatoio presenti una pressione inferiore alla idrostatica corrispondente alla profondità del serbatoio.

Si ritiene, in base alle condizioni geologiche e geotermiche note, di escludere che, nella formazione di copertura, sia presente gas o altro fluido in sovrappressione rispetto al fango, e quindi critico dal punto di vista del controllo del pozzo in perforazione.

Tuttavia, l'installazione di uno o più Blow Out Preventer (BOP), peraltro prevista dalle norme di legge in vigore, permette la gestione in sicurezza del pozzo grazie alla possibilità di prevenire possibili condizioni di blow-out.

La testa pozzo si completa con almeno una valvola laterale (installata sotto al BOP ed alla eventuale valvola maestra) a sua volta collegata ad una tubazione che permette di pompare fluido in pozzo, per controllare la pressione in caso di necessità o gestire nella maniera voluta eventuali emissioni di fluido dal pozzo stesso.

Un'altra scelta a favore della sicurezza riguarda il sistema di rilevazione del gas e la professionalità del personale addetto, descritti di seguito.

### 3.4.3.3 Sistema di rivelazione dei gas endogeni

L'impianto di perforazione che si prevede di usare sarà dotato di un sistema di rilevazione del gas, con relativo allarme a seconda della concentrazione rilevata. Si tratta di un'apparecchiatura tipica nella perforazione profonda dei campi a idrocarburi e geotermici.

Il sistema di rilevazione gas è basato sulla dislocazione di un certo numero di sensori che rilevano la concentrazione dei gas più comunemente incontrati nel sottosuolo  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{CH}_4$  (ed in genere  $\text{CH}_n$ ). Tra questi gas quelli più temuti nelle perforazioni profonde sono  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{CH}_4$ . Di solito il metano è accompagnato da altri idrocarburi (da ciò la adozione della simbologia gergale  $\text{CH}_n$ ) che, dal punto di vista della rilevazione, danno luogo allo stesso segnale oltre che essere equipollenti dal punto di vista del rischio incendio.

Il sistema è progettato affinché, qualora si raggiunga, anche in uno solo dei punti critici dove sono localizzati i sensori, un determinato valore di soglia della concentrazione di uno dei gas suddetti, entri in funzione un dispositivo di allarme ottico ed acustico, con indicatori anch'essi ubicati in punti strategici della postazione, in modo che il personale di sonda sia tempestivamente avvertito della presenza di gas e possa attivarsi per le operazioni del caso.



**3.4.3.4 Protezione Antincendio**

Le norme in vigore che regolano l'attività di perforazione e prove di produzione dei pozzi (essenzialmente il già citato D.Lgs. n.624/96) prevedono specifiche disposizioni di corredo dell'impianto ai fini di protezione contro gli incendi, dalla dislocazione e numero degli estintori alla scelta delle caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto stesso. Analogamente, sono previste specifiche condizioni di capacità del personale di sonda con apposite figure formate per la gestione di situazioni critiche dal punto di vista incendio.

La dislocazione di componenti dell'impianto dal pozzo è soggetta a precise indicazioni di legge (DPR 128/59 e D.Lgs. n.624/96) che stabiliscono i limiti minimi della distanza di tali componenti dal pozzo, proprio con la funzione di protezione contro il rischio incendio. In tale contesto di sicurezza si inserisce anche la scelta di utilizzare i sensori di allarme gas endogeno con valori massimi di rilevazione CHn prestabiliti in funzione di questo obiettivo.

**3.4.3.5 Tecniche di Tubaggio per la Protezione delle Falde Idriche**

Le falde idriche sono generalmente presenti alla base delle formazioni della copertura vulcanica, che nella situazione specifica, possono essere indicativamente localizzate tra i 70 m ed i 100 m di profondità dal p.c..

In generale, durante la perforazione, il rischio di contaminazione delle falde può avvenire attraverso l'immissione nell'acquifero di fango oppure di fluido endogeno.

Il profilo di tubaggio adottato per i pozzi geotermici permette un completo isolamento della/e falda attraversata.

Una volta isolate le formazioni permeabili, sedi di falda acquifera superficiale, mediante i primi due casing completamente cementati, il problema del rischio di contaminazione di acqua di falda è risolto alla radice.

La seconda forma di possibile contaminazione potrebbe consistere nell'immissione di fluido endogeno nelle formazioni sede di acquifero superficiale. Tale condizione si potrebbe manifestare in condizioni dinamiche solo durante la risalita di fluido geotermico durante le fasi di prove o produzione del pozzo.

Tale rischio è eliminato direttamente dal tipo di progetto del profilo di tubaggio del pozzo, che prevede:

- un sistema multiplo di tubazioni concentriche;
- l'impiego di tubi assolutamente integri, esenti da difetti meccanici o metallurgici: ciò è ottenuto realizzando un piano dei controlli di rispondenza generale del prodotto alle specifiche di progetto al più alto livello impiegato per tale tipologia di prodotto industriale;
- la profondità ottimale della scarpa delle singole tubazioni per evitare difficoltà in fase di cementazione;



- la migliore gestione delle cementazioni delle singole tubazioni attraverso il controllo delle condizioni di centratura delle tubazioni, della regolarità dell'intercapedine, delle condizioni di flusso di risalita del cemento fino a bocca pozzo e, infine, accertamento del tempo di presa della malta, in modo da creare le condizioni finali di cementazione eccellenti. In questo modo si realizza una ottimale, regolare e continua cementazione riempiendo l'intera intercapedine tra tubazione e parete esterna di roccia o di altra precedente tubazione.

### 3.4.3.6 Uso di risorse in fase di perforazione

#### *Acqua Industriale*

L'attività di perforazione richiede la disponibilità di acqua per la preparazione, dei fanghi e delle malte, in quantità correlabile al volume dei singoli pozzi, alla durata dei lavori di perforazione ed alle caratteristiche geologiche delle formazioni attraversate.

In particolare, durante le fasi di perforazione della copertura piroclastica verrà impiegata acqua pura per tutelare l'acquifero ivi presente. In tale fase, il consumo di acqua si attesterà intorno ai 10 m<sup>3</sup>/h.

Il consumo di acqua si mantiene decisamente limitato nelle sottostanti formazioni prevalentemente argillitiche. Durante la perforazione delle rocce argillitiche delle Unità Liguri in facies di flysch (da 600 m a 1.850 m dal p.c. per il pozzo LV1 e da 600 m e 1.500 m dal p.c. per il pozzo LV2) l'approvvigionamento d'acqua sarà inferiore a 10 m<sup>3</sup>/h (2,7 l/s). Infatti, durante la perforazione, anche in presenza di limitate perdite di circolazione, si instaurerà un circuito chiuso con il riutilizzo dello stesso fango bentonitico utilizzato.

In considerazione della possibile variabilità dei tratti di pozzo che potrebbero essere perforati in perdita di circolazione, e la necessità di non interrompere i lavori in caso di carenza idrica, il prelievo di acqua potrà al massimo raggiungere una portata di punta pari a circa 70 m<sup>3</sup>/h (19,5 l/s) per un periodo previsto di circa 9 giorni, non consecutivi.

#### *Energia, Gasolio e Lubrificanti*

L'energia necessaria all'esercizio dell'impianto e di tutti i servizi di cantiere viene prodotta in loco mediante i gruppi di generazione dell'impianto stesso. I carburanti per l'alimentazione dei motori e dei gruppi elettrogeni vengono approvvigionati tramite autocisterne che attingono presso fornitori autorizzati.

#### *Altre Materie Prime*

I consumi dei prodotti per la preparazione del fango e delle malte possono essere considerevolmente influenzati dalle condizioni geologiche incontrate.

Sulla base dell'esperienza si possono stimare i seguenti consumi medi per ogni pozzo:

- bentonite: 44 t;



- cemento per le malte: 700 t;
  - Fase 1 = 50 t;
  - Fase 2 = quantità minima che dovrà essere stoccata in cantiere 150 t;
  - Fase 3 quantità minima che dovrà essere stoccata in cantiere 200 t;
  - Fase 4 quantità minima che dovrà essere stoccata in cantiere 300 t;
- acciaio: il consumo di acciaio è relativo principalmente ai casing. Il fabbisogno di casing ammonta a circa 200 t, mentre altri consumi sono per scalpelli, testa pozzo e lamiere per lavori di carpenteria vari. Si stima pertanto un totale di 300 t per pozzo.

### 3.5

#### *RIFIUTI E RESIDUI*

La quantità attesa di residui di detriti e fango prodotta durante le fasi di perforazione sarà pari a circa 800 t per pozzo.

Di questi, circa il 70% risulterà proveniente dalla separazione dalla fase liquida attraverso le attrezzature di vagliatura, mentre il rimanente fa parte della quota non separabile dal fango, che pertanto si ritrova sotto forma di materiale decantato nelle apposite vasche.

Il processo cui è sottoposta la miscela fango e detrito, una volta portata dalla ditta specializzata presso il centro di trattamento, prevede la separazione della fase solida da quella liquida, attraverso una filtropressa.

Alla fine del ciclo si raccolgono due fasi ben distinte fisicamente: una solida dove sono confluiti i detriti grossolani, quelli fini e la bentonite rimasta intrappolata, l'altra liquida costituita da acqua resa opaca dalla presenza di residui particolarmente fini di bentonite in sospensione.

La fase solida viene sottoposta ad analisi della composizione per verificarne la possibilità di riutilizzo, o il tipo di discarica cui conferirla. Stante la ridotta quantità di residuo solido per pozzo, di solito quest'ultima è la destinazione finale.

Il residuo liquido è conferito al fornitore di un servizio di trattamento, che opera mediante impianti mobili o fissi, al fine di chiarificare la fase liquida, introducendo in soluzione dei prodotti (solfato di alluminio o cloruro ferrico) che favoriscono la coagulazione, flocculazione e precipitazione dei solidi molto fini, e facilitano l'assorbimento degli ioni residui.

L'acqua così depurata può essere immessa nei corpi idrici superficiali, previa analisi volta a verificare la rispondenza alle norme di legge e dopo aver ottenuto le autorizzazioni previste. Tale attività sarà interamente svolta mediante servizio esterno da uno specifico fornitore autorizzato dalle autorità provinciali (o comunque secondo le norme di legge in vigore) al servizio di raccolta, trasporto e trattamento presso un suo centro specializzato.

#### *Rifiuti da Attività di Cantiere*

Durante la perforazione è presente sul cantiere un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, che vengono successivamente smaltiti secondo le disposizioni vigenti in materia. Particolare attenzione viene posta alla raccolta delle tipologie di materiale riciclabile (olio esausto, rottami ferrosi, etc.).





### 3.5.1 *Effluenti liquidi*

Durante le attività di perforazione sono previsti tre tipi di effluenti liquidi:

- le acque di pioggia;
- gli scarichi dei servizi sanitari;
- i reflui liquidi provenienti dalle attività di perforazione (da fango di perforazione).

Nel periodo di perforazione le acque di pioggia che scorrono sulla soletta impermeabilizzata sono raccolte dal sistema di canalizzazione, convogliate nella cantina e riutilizzate come acqua di perforazione o comunque per la preparazione del fango e non saranno rilasciate nei corpi idrici superficiali.

### 3.5.2 *Pulitura mezzi di cantiere*

Il cantiere sarà dotato di un impianto di lavaruote mobile, al fine di prevenire eventuali problemi legati alla dispersione in strada di materiale, che durante le operazioni di carico e transito nell'area di cantiere, potrebbero aderire ai pneumatici dei mezzi.

## 3.6 *RIPRISTINO AMBIENTALE AL TERMINE DEI LAVORI*

La postazione di sonda è, a tutti gli effetti, un'opera temporanea strettamente legata all'attività di perforazione, a conclusione della quale la superficie diviene oggetto di ripristino territoriale totale o parziale.

Il piano di recupero delle aree LV1 e LV2 dipende strettamente dall'esito della perforazione e della produttività dei pozzi.

Di seguito saranno descritte le tipologie di ripristino ambientale che saranno adottate nei casi di pozzi produttivi e pozzi sterili.

### 3.6.1 *Postazione con pozzi produttivi*

In caso di successo i pozzi saranno utilizzati per la produzione di energia ed in loco sarà mantenuta la postazione, pur in forma ridotta e con una visibilità minimale.

Come già detto la cantina sarà predisposta per ospitare un massimo di 3 pozzi, poiché in caso di esito positivo dell'attività esplorativa, si potrà perforare in futuro un ulteriore pozzo per postazione.

In tal caso, le opere destinate a rimanere in loco saranno:

- la testa pozzo, caratterizzata da un ingombro irrilevante, sia in termini volumetrici che per elevazione e visibilità. Si tratta, infatti, di tubazioni e valvole che, alloggiate in una buca armata (cantina), fuoriescono dal piano campagna di circa 1,5 metri, quindi di ingombro assimilabile ai comuni pozzi artesiani per l'attingimento di acqua;



- una recinzione costituita da una rete di altezza 1,80 m posta intorno alla cantina, per protezione dei pozzi; sarà coperta anche nella parte superiore e munita di cancello per impedire l'accesso alla struttura da tutti i lati;
- l'area cementata della postazione necessaria per la fase di perforazione;
- le solette e le strutture per il rifornimento gasolio e per il suo stoccaggio;
- le due vasche interrate rispettivamente per l' recupero per prove di produzione+ e l'acqua industriale+, prevedendo la necessità di prove di produzione anche per i successivi pozzi;
- una protezione di rete metallica di adeguata altezza e robustezza, per impedire l'accesso di personale estraneo alle strutture di postazione; posta tutta intorno all'area di postazione.

Anche la restante superficie della postazione rimane destinata all'esercizio del pozzo, per permettere misure e controlli all'interno dello stesso e le operazioni di manutenzione del pozzo che si rendessero necessarie anche con impiego di impianto di perforazione

Infine, le superfici aride circostanti la postazione saranno riprofilate e rese fertili con la posa in opera di uno strato di terreno vegetale; successivamente il tutto verrà rinverdito e cespugliato con essenze locali.

### **3.6.2 Postazione con pozzi sterili**

In caso di esito negativo della perforazione, qualora i pozzi risultino inutilizzabili per uno degli obiettivi per cui era stato perforato o alla fine della vita tecnica delle opere in oggetto, si procederà alla chiusura mineraria dei pozzi e alla demolizione delle opere civili.

#### **3.6.2.1 Ripristino ambientale - chiusura mineraria dei pozzi**

Scopo della chiusura mineraria è ripristinare l'isolamento delle formazioni attraversate dal sondaggio e permettere la rimozione anche delle strutture di superficie (valvole di testa pozzo, opere in calcestruzzo), senza pregiudicare l'efficacia dell'isolamento dei fluidi endogeni rispetto alla superficie.

La realizzazione della chiusura mineraria avviene mediante riempimento del foro con materiale clastico e appositi tappi di cemento a varie profondità lungo le tubazioni esistenti, in modo da ripristinare il completo isolamento delle rocce perforate.

È buona norma, ai fini della sicurezza, disporre in particolare uno dei tappi di cemento nell'intorno delle scarpe dei casing e liner. In alcuni casi potrebbe anche essere necessario impiegare speciali attrezzature (packer), atte a garantire, con maggiore efficacia rispetto al solo cemento, l'isolamento dei fluidi contenuti negli strati sottostanti.

In generale, ed a seconda delle condizioni effettive del pozzo, può essere necessario anche l'impiego dell'impianto di perforazione per realizzare l'intervento di chiusura mineraria. Nel caso dei pozzi in esame, non si prevede l'utilizzazione di particolari attrezzature stante la semplicità e la non pericolosità del campo anche in accordo ad una lunga esperienza di realizzazione di chiusure minerarie.



L'operazione di chiusura del pozzo è completata in superficie con la demolizione delle porzioni in calcestruzzo e della parte terminale superiore del pozzo fino a circa 2 m di profondità.

Al termine della chiusura mineraria si procederà al ripristino delle condizioni originali, asportando le opere in cemento e lasciando l'area nelle stesse condizioni di origine. Anche la tubazione per l'alimentazione di acqua al cantiere verrà completamente rimossa. Lo stesso dicasi per le eventuali relative opere accessorie che siano state costruite.

### 3.6.2.2

#### Demolizione delle opere civili

In base alla normativa vigente al momento attuale, una volta ottenuta dalle autorità competenti la dichiarazione di avvenuta bonifica di impianti ed equipaggiamenti e parere sanitario favorevole, sarà possibile presentare all'autorità comunale specifico Piano di Demolizione.

Ottenuta l'approvazione, si procederà allo smontaggio delle strutture metalliche e alla demolizione delle opere civili in calcestruzzo.

Le operazioni, condotte da ditte specializzate, consisteranno nello smontaggio delle strutture metalliche, nella loro riduzione a membrature di dimensioni idonee al trasporto e nella demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato (opere in elevazione e fondazioni) con l'utilizzo di apposite macchine operatrici.

Le fondazioni saranno demolite e tutti i residui di demolizione saranno suddivisi per tipologia e destinati al riutilizzo secondo necessità e possibilità.

Le parti metalliche, compresi gli impianti e gli equipaggiamenti bonificati, saranno riutilizzate come rottami ferrosi e ceduti a fonderie. Le parti in calcestruzzo saranno invece cedute a ditte specializzate che procederanno alla loro macinazione per separare il ferro di armatura dal calcestruzzo sminuzzato.

Il ferro di armatura sarà quindi recuperato come le parti metalliche, mentre il macinato di calcestruzzo potrà essere utilizzato come materiale inerte da costruzione, per esempio per sottofondi stradali, o, se non richiesto, avviato in discarica di tipo 2A.

Concluse le operazioni di demolizione e di allontanamento dei residui, l'area sarà completamente ripulita e predisposta per gli eventuali utilizzi previsti.

Il riporto di altro terreno vegetale non è di solito necessario, salvo in quantità minime, grazie alla tecnica di progetto della postazione che permette il completo impiego del materiale originariamente presente.

Talvolta può risultare conveniente, per il proprietario del terreno, mantenere l'opera, al fine di utilizzarla nell'ambito della propria attività, generalmente di tipo agricolo.

Anche le amministrazioni locali, per analoghi interessi di utilizzazione, possono richiederne il mantenimento. In tali casi il mantenimento in essere, normalmente accordato dal Committente, è strettamente legato all'ottenimento delle autorizzazioni urbanistiche concesse dall'ente locale.

## 4

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

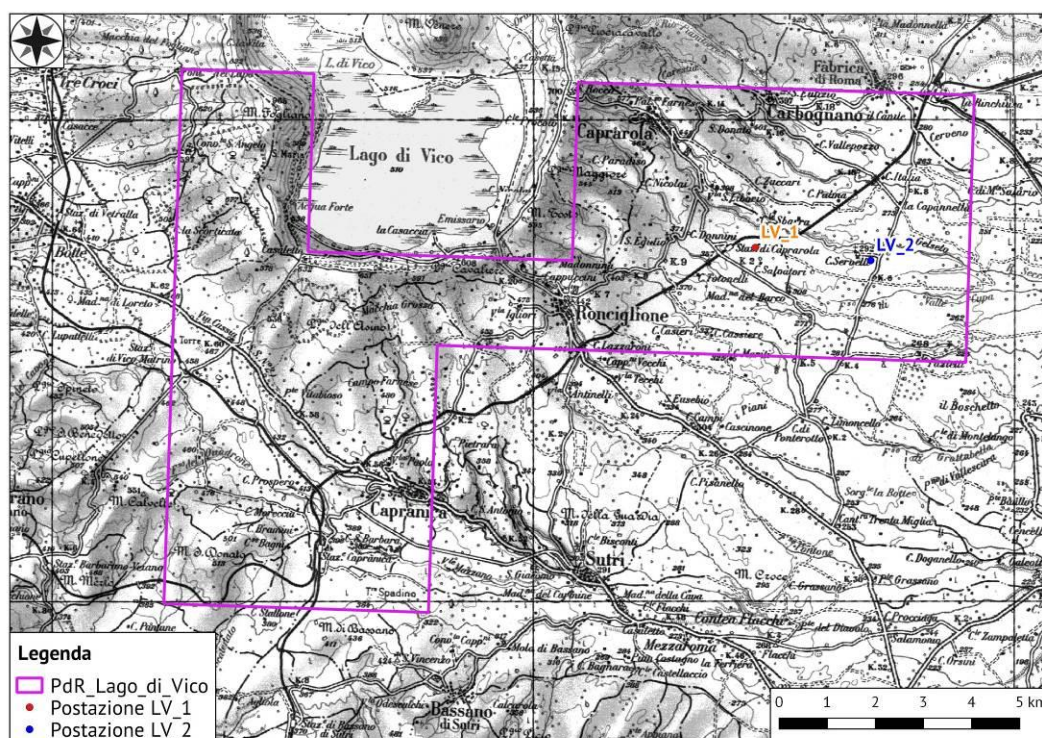
## 4.1

## DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Le postazioni di perforazione in progetto, da realizzare all'interno del PR Lago di Vico+ si collocano entrambe nella Provincia di Viterbo, a Sud del capoluogo di provincia. In particolare, l'ambito d'intervento si colloca pochi chilometri ad Est del Lago di Vico, nel comune di Caprarola.

Entrambe le postazioni di perforazione si collocano nella porzione Sud-Est del territorio comunale e, più nel dettaglio, la postazione LV1 è ubicata in prossimità della stazione ferroviaria di Caprarola, a poco più di 2 km dal centro abitato, mentre LV2 è posta al confine Est del comune lungo la SP 36 (Figura 4.1a).

**Figura 4.1a Inquadramento territoriale a scala comunale. In rosa sono evidenziati i limiti del PR Lago di Vico (elaborazione su dati Open Lazio, PCN, ISTAT)**





## 4.2

## SUOLO E SOTTOSUOLO

## 4.2.1

## Inquadramento geologico

Sulla base delle informazioni fornite nel *Foglio 355 Ronciglione+Carta Geologica d'Italia*, redatta nell'ambito del Progetto CARG e pubblicata nel sito del ISPRA, le postazioni di perforazione si collocano sui depositi vulcanici dell'apparato di Vico. Di seguito viene riportato un estratto del Foglio 355 *Ronciglione+* con riportate le postazioni di perforazioni LV\_1 e LV\_2. L'area illustrata nella figura è caratterizzata dalle unità delle Ignimbrite A, B e C inizialmente descritte dal lavoro *Locardi, 1965*<sup>1</sup>, le cui caratteristiche litologiche e stratigrafiche vengono riportate nuovamente nella Carta Geologica 1:50.000.

Nel dettaglio la postazione LV1 poggia interamente sulla Ignimbrite C (*Locardi 1965*), descritta e riportata nella carta geologia come *Formazione del Tufo Rosso a Scorie Nere Vicane (WIC)*, deposito costituito da un *fall* basale di pomici fonolitiche, seguito da depositi di colata piroclastica in più unità di flusso.

Tali unità di flusso si suddividono in un'unità basale, di limitata dispersione, a pomici chiare fonolitiche e altre unità a scorie nere porfiriche e/o pozzolanacea. Gli spessori massimi di questa formazione superano gli 80 m, ma nell'area d'intervento lo spessore appare maggiore o uguale a 30 m.

La postazione LV2, si colloca al contatto tra la *Formazione del Tufo Rosso a Scorie Nere Vicano (WIC)* e la sottostante *Ignimbrite B (WIB)* (*Locardi 1965*). L'ignimbrite B (WIB) è rappresentata da un livello basale di ceneri e lapilli, un banco di pomici di caduta fonolitiche e da depositi di colata piroclastica, in almeno tre unità di flusso. La formazione (WIB) si può presentare cementata o sciolta e raggiunge spessori massimi di 50 m.

La sottostante Ignimbrite A (WIA) al contrario non raggiunge spessori molto elevati (circa 8 m).

Sempre dai dati di sottosuolo, derivanti da pozzi per acqua, si evince che mediamente alla profondità di 50-80 m dal p.c. i depositi piroclastici (WIC, WIB, WIA) sono a contatto con la successione di colate laviche di colore grigio stratigraficamente nella stessa posizione delle lave della Formazione Monte Fogliano (KMF).

## 4.2.2

## Inquadramento geomorfologico

Le superfici interessate dagli interventi previsti dal progetto presentano una morfologia sub-pianeggiante, con quote medie di circa 340 m s.l.m. per la postazione LV1 e di circa 270 m s.l.m. per la postazione LV2.

Come è possibile notare negli estratti delle cartografie del PAI, in cui vengono riportate le postazioni di perforazione LV1 e LV2, la zona di intervento non ricade né in area a pericolo di frana né in area a pericolo di alluvioni. In particolare,

<sup>1</sup> Locardi E. (1965) - Tipi di ignimbrite di magmi mediterranei. Le ignimbrite del vulcano di Vico. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 72, 55-173, Pisa.



L'area più vicina alle postazioni in cui è stato rilevato un dissesto geomorfologico si trova ad una distanza di circa 4 km mentre le zone caratterizzate da pericolosità idraulica si trovano a distanze ancora maggiori (circa 13 km).

Al fine di valutare eventuali criticità derivanti da eventi franosi e alluvionali, è stata consultata la banca dati relativa all'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), dalla quale risulta che l'area non è interessata da zone caratterizzate da questo tipo di fenomeni.

#### 4.2.3

##### ***Sismicità***

Secondo la mappa della zonizzazione sismica della Regione Lazio le due postazioni ricadono nella sottozona **3A+**. La microzonazione sismica comunale ha evidenziato che entrambe le piazzole ricadono nelle c.d. **Zone Stabili** ma **Suscettibili di Amplificazione Sismica**, caratterizzate da un'accelerazione di picco ( $a_g$ ) su terreno rigido pari a 0.1189 con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

#### 4.2.4

##### ***Uso del suolo***

L'estratto della Carta d'Uso del Suolo della Regione Lazio evidenzia le classi d'uso, dei terreni interessati dall'intervento in oggetto, secondo la classificazione Corine Land Cover 2013 e permette di effettuare un inquadramento di carattere generale delle aree utile alla definizione del quadro ambientale di area vasta.

In particolare la zona in cui si posizionano le postazioni di perforazione consiste in un'area a prevalente funzione agricola-produttiva con colture a carattere permanente (noccioleti), marginalmente interrotte da aree boscate di neoformazione o da lembi di bosco residuale (cerrete, castagneti).

#### 4.2.5

##### ***Identificazione degli impatti potenziali***

Durante la fase di realizzazione della postazione saranno svolte alcune attività che potranno potenzialmente generare impatti sulla matrice ambientale suolo e sottosuolo. In particolare, in relazione a quanto descritto nel progetto possono essere identificati i seguenti fattori causali d'impatto:

- potenziale contaminazione del suolo a causa di una non corretta gestione dei rifiuti prodotti durante l'attività di cantiere (oli e carburante mezzi);
- alterazione potenziale della qualità del suolo a causa di sversamenti e spandimenti accidentali da macchinari e mezzi di cantiere;
- limitazione/perdita di uso del suolo dovuta all'occupazione di aree per la realizzazione dell'area della postazione.

Per quanto riguarda la fase di perforazione gli impatti potenziali sono invece i seguenti:

- interazione dei fluidi di perforazione con sottosuolo e falde sotterranee;
- contaminazione potenziale del suolo conseguente alla produzione di rifiuti da attività di perforazione;
- alterazione potenziale della qualità del suolo a causa di sversamenti e spandimenti accidentali da macchinari, serbatoi e bacini.

I pozzi esplorativi, che saranno realizzati in corrispondenza di entrambe le postazioni di perforazione (LV1 e LV2), si inseriscono in un contesto territoriale di tipo prettamente agricolo, notevolmente distante da aree urbanizzate.

Durante le prove di pozzo, comunque di breve durata, si potranno verificare potenziali impatti a causa delle ricadute a suolo di elementi contaminanti presenti nel fluido geotermico rilasciato in atmosfera.

#### 4.2.6 *Previsione degli impatti potenziali*

Durante le fasi di realizzazione di entrambe le postazioni di perforazione potranno essere generati quantitativi variabili di rifiuti che potranno potenzialmente produrre la contaminazione del suolo.

Qualsiasi rifiuto prodotto all'interno delle piazzole di perforazione LV1 e LV2, come peraltro previsto dal piano di lavoro, sarà gestito conformemente alla normativa vigente adottando procedure operative atte a prevenire qualsiasi fenomeno di contaminazione.

Si può ritenere che le procedure gestionali previste in seno al progetto, essendo conformi alla vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti, potranno determinare anche in relazione alla modesta durata delle attività, alla scala locale dell'impatto ed alla sua reversibilità, un impatto sulla componente suolo e sottosuolo assolutamente non significativo.

Un secondo fattore di impatto a carico della componente ambientale suolo e sottosuolo può essere ricondotto a sversamenti e spandimenti accidentali da macchinari e mezzi di cantiere.

Gli effetti legati al verificarsi di eventi di questo tipo sono la contaminazione del suolo e successivamente la contaminazione delle acque sotterranee a seguito della migrazione degli inquinanti nel sottosuolo.

Nel caso in cui si verificasse uno scenario di contaminazione per sversamento di sostanze contaminate al suolo l'impatto sarebbe locale in quanto adottando idonee misure d'emergenza per il contenimento del contaminante interesserebbe superfici limitate. L'immediata rimozione della sorgente di contaminazione e dell'eventuale volume di suolo contaminato consentirebbe il ripristino delle condizioni iniziali (impatto a breve termine e reversibile).

La fase di perforazione può comportare l'interazione dei fluidi di perforazione con il sottosuolo e secondariamente con le acque sotterranee. Il verificarsi di un evento di questo tipo potrebbe generare una potenziale interferenza con il sottosuolo e con le acque della falda. Pertanto, il progetto, così come previsto nella consolidata pratica operativa delle perforazioni, prevede l'impermeabilizzazione del foro, mediante casing concentrici e cementati, per impedire ogni interferenza dei fluidi di perforazione con le acque sotterranee e per una maggiore stabilità del foro e l'utilizzo dei fanghi di perforazione a base acquosa e con additivi non pericolosi.

In relazione agli accorgimenti tecnici sopra descritti l'impatto è non significativo.

La realizzazione del progetto determinerà un'occupazione di suolo dalla fase di realizzazione della postazione fino alle prove di produzione. Sulla base degli



esisti delle prove di produzione si potranno configurare due differenti scenari di ripristino (ripristino definitivo delle aree o ripristino parziale).

Nel caso di ripristino parziale vi sarà sempre un'occupazione del suolo da parte della testa pozzo e di alcune strutture accessorie. L'impatto potenziale conseguente a questo scenario è legato alle limitazioni/perdite d'uso del suolo.

Nel caso di ripristino parziale l'impatto sarà irreversibile, a lungo termine, ma in ragione della scala locale (modeste superfici sottratte) sarà di entità irrilevante.

In relazione alle caratteristiche proprie dell'intervento in oggetto (sola perforazione dei pozzi e relative prove di produzione) e a quanto sopra detto sono da considerarsi trascurabili i possibili impatti sui caratteri fisici e geomorfologici del territorio (subsidenza).

### 4.3 *ACQUE*

#### 4.3.1 *Idrografia ed acque superficiali*

L'area d'intervento (postazioni di perforazione LV1 e LV2) ricade all'interno del Bacino del Fiume Tevere e nello specifico all'interno del sottobacino n. 7 Tevere a monte dell'Aniene+e nel sottobacino secondario TEV-350-035. Quest'ultimo si caratterizza per la presenza del Fiume Treia e da una rete di corsi minori che lo alimenta, con direzione di scorrimento da Ovest ad Est. Il Fiume Treia fa parte del reticolo secondario del Fiume Tevere e si trova ad una distanza di 12 km dall'area dell'intervento; tra i suoi maggiori affluenti (in sinistra idrografica) vi sono il Fosso Maggiore e il Rio Vicano.

La postazione LV1 si colloca ad una distanza di circa 300 metri dalla fascia di rispetto del Fosso del Prano mentre la postazione LV2 si trova in prossimità (circa 150 metri) della fascia di rispetto del Fosso Rio Secco.

Non sono disponibili dati circa la portata di tali corsi d'acqua, ma si può presupporre che presentino entrambe portate modeste.

##### 4.3.1.1 *Qualità acque superficiali*

La stazione più vicina all'area di interesse del progetto è la F5.77, denominata Rio Vicano 1+. Il Rio Vicano è uno degli affluenti principali (in sinistra idrografica) del Fiume Treia; il tratto di tale corso più vicino alla zona interessata dalle postazioni di perforazione si trova nel comune di Ronciglione, ad una distanza di circa 4 km dall'area dell'intervento.

Dalle informazioni a disposizione si nota una criticità generale testimoniata dal giudizio di qualità cattivo+ per i parametri Macroinvertebrati+ e LMeco+ e Scarso+ per le Diatomee. Non sono presenti dati relativi al parametro Macrofite+. Si evidenzia una criticità anche in relazione allo stato chimico del corso d'acqua, in quanto uno o più parametri risultano superiori ai valori soglia.

#### 4.3.2 *Idrogeologia e acque sotterranee*

##### 4.3.2.1 *Assetto idrogeologico dell'area vasta e locale*





L'area interessata dagli interventi in progetto ricade nell'unità idrogeologica M2 Monti Cimini e Vicini, caratterizzata da un'area di 1342 Km<sup>2</sup> e da un valore medio di infiltrazione efficace pari a 240 mm/a. In prossimità dell'area dell'intervento viene segnalata una sorgente lineare, denominata Fosso Maggiore . S. Anselmo (numero di 97), che comprende il contributo delle sorgenti puntuali presenti nel bacino. In prossimità delle postazioni, è presente anche una sorgente puntuale (numero di riferimento 276), denominata Barco (bacino Treia) con portata maggiore di 50 l/s.

Entrambe le superfici di interesse ricadono all'interno del *Complesso idrogeologico pozzolanico* (8).

Nella zona circostante all'area di intervento del progetto sono presenti pozzi irrigui e domestici che riscontrano mediamente l'acquifero alla quota di 260/280 m slm.

#### 4.3.2.2 Qualità delle acque sotterranee

La stazione di monitoraggio della qualità dell'aria più prossima all'area in cui si colloca l'intervento è la stazione S.34 denominata Barco, collocata ad una distanza di circa 900 m dalla postazione LV1 e circa 1,9 km dalla postazione LV2.

L'analisi dei dati della stazione di monitoraggio S.34 negli anni 2005-2010 ha evidenziato come l'indice di qualità ambientale registra valori sostanzialmente positivi per quanto riguarda i parametri di base, mentre si evidenziano frequenti superamenti dei limiti di alcune sostanze (arsenico e/o fluoruri). La stessa tendenza si è registrata nel triennio 2011-2013.

#### 4.3.3 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Le aree in cui saranno realizzate le postazioni LV1 e LV2 non presentano, in alcun modo, criticità connesse alla pericolosità idraulica.

La postazione LV1 si colloca ad una distanza di circa 300 metri dalla fascia di rispetto del Fosso del Prano, con la quale, considerato l'assetto infrastrutturale locale (presenza di una viabilità minore di servizio agli appezzamenti coltivati e del tracciato ferroviario) non esistono interazioni dirette.

La postazione LV2 si trova in prossimità (circa 150 metri) della fascia di rispetto del Fosso Rio Secco. Anche in questo caso, dato l'assetto territoriale locale, non possono essere identificate interazioni dirette del progetto con il sistema delle acque superficiali.

Con riferimento alle caratteristiche del progetto, i potenziali recettori possono essere identificati nella presenza dei fossi campestri di raccolta delle acque superficiali connessi all'attività agricola.

Gli elementi di sensibilità possono essere ricondotti alla vulnerabilità delle acque sotterranee e, in particolare, all'acquifero superficiale, con permeabilità piuttosto alta, ospitato principalmente all'interno della copertura vulcanica.

**4.3.4*****Identificazione degli impatti potenziali***

In relazione alle attività previste dal progetto si ritiene che i fattori causali di impatto a carico della componente ambientale ~~Acque~~ possono essere ricondotti a:

- alterazione dell'assetto idrogeologico locale per effetto della variazione della permeabilità delle superfici;
- consumo di risorse idriche ed alla contaminazione per eventi accidentali di sversamento di sostanze inquinanti.

**4.3.5*****Previsione degli impatti potenziali***

La realizzazione delle postazioni di perforazione LV1 e LV2 e, nello specifico, delle loro superfici impermeabili comporterà una variazione dei flussi di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo e conseguentemente una variazione degli apporti verso le acque sotterranee.

Inoltre, il sistema di drenaggio superficiale sarà alterato per effetto della creazione di nuove canalette di raccolta delle acque meteoriche dilavanti che comunque non recapiteranno presso alcun corpo recettore.

L'alterazione del sistema idrologico locale è riconducibile esclusivamente alle aree delle postazioni di perforazione LV1 e LV2 e comunque si può ritenere che la realizzazione del nuovo sistema di canali drenanti non comporterà effetti tali da comportare variazioni significative.

L'impatto dovuto alla alterazione del sistema idrologico locale generato dalla impermeabilizzazione delle superfici sarà su scala locale e reversibile. Per quanto riguarda la durata dell'impatto occorre distinguere fra i due differenti scenari che si potranno configurare:

- caso di pozzo non produttivo: il ripristino completo delle aree (con rimozione delle superfici impermeabili) farà sì che l'impatto in oggetto potrà essere a breve termine (max 19 mesi);
- caso di pozzo produttivo: l'impatto in oggetto sarà a lungo termine in quanto le superfici impermeabili saranno mantenute per la durata della concessione alla coltivazione eventualmente richiesta

Si ritiene che complessivamente l'impatto associato sia di entità trascurabile nel caso di pozzo sterile e di lieve entità nel caso di pozzo produttivo.

In fase di realizzazione della postazione sarà impiegata acqua al fine di bagnare le aree di cantiere (per limitare l'emissione di polveri) e per gli usi civili. L'approvvigionamento idrico per tale fase di lavoro sarà garantito tramite autobotti e, dunque, provocherà un impatto temporaneo, reversibile, a scala locale e a breve termine. Complessivamente potrà essere considerato non significativo.

I fabbisogni idrici industriali, per la fase di perforazione dei pozzi esplorativi, saranno garantiti dalla captazione delle acque di falda, mediante la realizzazione di due pozzetti per ogni postazione. Inoltre, sarà verificato il potenziale utilizzo di pozzi privati già esistenti a seguito di accordi con i proprietari.

La realizzazione dei pozzi per l'approvvigionamento idrico risulta essere l'unica e la migliore soluzione secondo un profilo tecnico-economico-ambientale, in quanto le opere presentano carattere temporaneo e sono vincolate al periodo di circa 7 mesi della perforazione dei pozzi esplorativi.



I pozzi di approvvigionamento, distanti tra loro circa 100 m, saranno realizzati all'interno dell'area della postazione LV1 e LV2 e raggiungeranno una profondità di circa 130 m dal p.c..

I quantitativi di acqua che si ritengono necessari durante le fasi di perforazione saranno mediamente di circa 10 m<sup>3</sup>/h (2,7 l/s) e si ipotizzano eventuali portate massime e di breve periodo pari a circa 70 m<sup>3</sup>/h (19,4 l/s).

L'impatto provocato dall'impungimento controllato dai pozzi di nuova realizzazione potrà anch'esso essere temporaneo, reversibile, a scala locale, a breve termine e complessivamente potrà essere considerato non significativo.

Il progetto potrà comportare un'alterazione dello stato di qualità delle acque sotterranee per effetto di una non corretta gestione delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento delle superfici della postazione. In particolare, le acque provenienti dalle superfici impermeabilizzate potranno costituire una potenziale sorgente di contaminazione a causa del carico di inquinanti trascinati durante il dilavamento di tali superfici nelle quali avverrà la movimentazione e l'uso di sostanze contaminanti. In tal senso il progetto si è dotato di un sistema di raccolta, trattamento ed allontanamento delle acque di prima pioggia in linea con la vigente normativa regionale in materia di Acque Meteoriche Dilavanti.

L'impatto può essere considerato lieve, reversibile, a breve termine, a scala locale e pertanto complessivamente poco significativo.

Durante le fasi di realizzazione delle postazioni e di perforazione dei pozzi si potrebbero verificare eventi accidentali dovuti allo sversamento e di sostanze inquinanti utilizzate durante le attività ordinarie, le manutenzioni dei mezzi di lavoro o la dispersione delle sostanze contaminanti provenienti dai rifiuti temporaneamente stoccati nel cantiere e non adeguatamente gestiti. In merito agli effetti ambientali di rimanda quanto già esposto nel § 5.2 sulla valutazione degli impatti sulla componente "Suolo e sottosuolo".

Come già evidenziato, le attività di perforazione potrebbero comportare una interazione tra i liquidi di perforazione e le acque sotterranee, pertanto l'adozione delle modalità operative previste dal progetto diventa di fondamentale importanza al fine di prevenire una alterazione dello stato di qualità delle acque della falda.

#### 4.4

#### **ARIA**

##### 4.4.1

##### **Caratteristiche meteorologiche**

Il clima dell'Alto Lazio presenta notevoli affinità con quello dei territori limitrofi della Toscana meridionale ed è nettamente differenziato rispetto al settore meridionale della regione.

Il Lazio ha condizioni climatiche molto diverse man mano che ci si allontana dal mare e si va verso l'interno e ci si alza di quota e a seconda che i suoli siano di tipo vulcanico o calcareo.



**4.4.2****Qualità dell'aria**

L'area in cui ricade il PR ed i pozzi esplorativi oggetto del presente studio rientrano, riferendosi al progetto di **Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale** ai sensi degli artt. 3, 4 e 8 del d.lgs. 155/2010 della Regione Lazio, entro i confini della **Zona Appenninica** per tutti gli inquinanti, mentre per lo **zono** la zona di riferimento è la zona denominata **Appennino-Sacco**.

Per la zona appenninica si osserva quanto segue:

- Per il biossido di zolfo il valore si mantiene costante rispetto al 2014;
- Per il biossido di azoto i valori elaborati come media oraria mostrano una diminuzione, mentre la media annuale segnala un incremento rispetto al 2014;
- Per le PM10 i valori giornalieri mostrano un trend in diminuzione, mentre la media annuale segnala un incremento rispetto al 2014;
- Per le PM2.5 si osserva un incremento;
- Per il monossido di carboni il valore rilevato è stabile rispetto al 2014;
- Per lo **zono** si registra un incremento;
- Per il benzene la media annua rilevata mostra un trend in crescita rispetto al 2014.

In generale le uniche criticità riscontrate nel 2015 nella Zona Appenninica sono relative allo **zono** che supera i valori limite obiettivo previsti per la protezione della salute umana e della vegetazione in tutte le stazioni.

**4.4.3****Elementi di sensibilità e potenziali ricettori**

In merito alla componente ambientale Aria possono essere individuate due differenti tipologie di recettori sensibili:

- recettori di tipo antropico, costituiti da aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati
- recettori naturali, rappresentati da aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA od altre aree ad elevata valenza ecologica.

I recettori di tipo antropico nell'ambito della postazione LV1 sono costituiti dalle unità abitative situate nell'ambito rurale circostante la piazzola di perforazione. A tali recettori si accede dalla viabilità comunale che si diparte dalla SP69, mentre il nucleo abitato più vicino è Caprarola che si trova ad oltre 1.5 km Nord-Ovest rispetto alla postazione di perforazione LV1. Inoltre, in prossimità della postazione si rileva la presenza di alcuni annessi agricoli collocati all'interno delle porzioni di nocciolo.

Per quanto riguarda i recettori naturali si riscontra che le aree protette sono a distanze tali da non essere influenzate da eventuali emissioni prodotte dalle attività condotte nelle due postazioni.

Per quanto riguarda la postazione di perforazione LV2 vi sono alcune unità edificate a varia destinazione (annessi agricoli, unità abitative e ricettive ed edifici commerciali).

A Nord si trovano alcuni annessi agricoli, in direzione Nord-Ovest vi è un edificio ad uso civile abitazione, mentre a Est, oltre la SP 36, vi è un edificio ad uso abitazione con annessa struttura ricettiva (Agriturismo **Il Casale dell'Arcipretura**).





#### 4.4.4 *Identificazione degli impatti potenziali*

Per quanto riguarda la fase di realizzazione della postazione variazioni dello stato di qualità dell'aria potrebbero essere dovuti alla produzione di polveri, (scavi, livellamenti e movimentazioni di materiale terroso), ed a variazioni dello stato di qualità dell'aria dovute alle emissioni di inquinanti da combustione provenienti dalle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, ruspe, ecc.). Analoghi fattori causali di impatto si potranno verificare durante la fase di dismissione della postazione.

Durante la perforazione i fattori causali d'impatto a carico della componente %Atmosfera+ sono riconducibili alle emissioni di inquinanti prodotti dai generatori diesel che alimentano l'impianto di perforazione ed in minor misura alla produzione di polveri per i mezzi in ingresso ed uscita dalla postazione.

Durante le prove di produzione potranno verificarsi emissioni in atmosfera di H<sub>2</sub>S contenuto nel fluido in uscita dai pozzi.

#### 4.4.5 *Previsione degli impatti potenziali*

La previsione degli impatti potenziali a carico della componente ambientale %Aria+ riguarda la stima delle emissioni prodotte dalle attività di progetto. In particolare, sono state valutate le emissioni di polveri prodotte durante la fase di realizzazione delle postazioni, le emissioni di inquinanti in atmosfera durante le fasi di cantiere e di perforazione.

##### 4.4.5.1 **Stima della produzione di materiale polverulento**

La valutazione previsionale delle emissioni di polveri ha stimato un valore di emissioni di PM<sub>10</sub> pari a 295 g/h per la postazione LV1 e di 235 g/h per la postazione LV2. Con riferimento ai recettori destinati a civile abitazione, tali valori risultano compatibili con i valori di soglia di emissione di PM10 suggeriti dalle Linee Guida ARPAT (ARPAT, 2009). Per le emissioni di PM10 stimate non è prevista l'attivazione di nessuna azione di monitoraggio o l'approfondimento della valutazione mediante modello numerico.

##### 4.4.5.2 **Stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera**

Le emissioni di inquinanti da combustione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, pale utilizzati nella fase di realizzazione della postazione.

Considerando la durata delle lavorazioni si può ritenere che le emissioni di inquinanti in atmosfera collegate al traffico indotto (mezzi pesanti e non) dalle attività di allestimento della piazzola e di perforazione siano tali da non apportare variazioni significative della qualità dell'aria.

Inoltre, si può ritenere che gli inquinanti emessi in atmosfera durante la fase di realizzazione della postazione non siano tali da generare una variazione della qualità dell'aria su scala locale.

Per quanto riguarda la fase di perforazione i punti di emissione sono rappresentati dai camini dei motori diesel dell'impianto di perforazione ed anche essi possono essere considerati trascurabili.



**4.4.5.3****Emissioni durante le prove di produzione del pozzo**

Il fluido geotermico erogato sarà costituito prevalentemente da vapore acqueo e potrà contenere percentuali minori di gas incondensabili.

È possibile ipotizzare un fluido geotermico composto al 91% in peso da liquido a circa 100 °C, 7,2% da vapore acqueo e per il restante 1,8 % da gas incondensabile costituito per il 99% da anidride carbonica e circa 0,5% da Acido Solfidrico ( $H_2S$ ) e il restante 1% da altri gas e metano.

La brevità delle prove di produzione (massimo 3-4 giorni), la composizione chimica del fluido (quasi esclusivamente vapor d'acqua) e la sua temperatura fanno ritenere del tutto trascurabili gli impatti generati dalle prove di produzione. Infatti, le valutazioni effettuate hanno stimato che ad una distanza di 320 m dalla sorgente emissiva (ove è collocato, riferendosi alla postazione LV2, i recettori più prossimi) il valore di concentrazione di  $H_2S$  è inferiore al limite di 150  $g/m^3$  (valore di riferimento WHO).

Le concentrazioni stimate sono conservative in quanto sono state calcolate nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli ai fini delle ricadute per recettori ubicati lungo l'asse del pennacchio (*worst case*). Si ricorda inoltre che le prove saranno effettuate per un periodo temporale molto breve per il quale, in questa fase, non risulta possibile prevedere a priori le condizioni meteorologiche; tuttavia, data la brevità di svolgimento delle prove di produzione, si avrà una bassa probabilità che si verifichino contemporaneamente una direzione del vento dal camino verso i recettori e le condizioni meteo più sfavorevoli per le ricadute.

**4.5****CLIMA ACUSTICO**

Per la caratterizzazione acustica dell'area studio sono stati eseguiti dei rilievi fonometrici riportati in dettaglio nell'ambito della Valutazione di Impatto Acustico riportata integralmente in Allegato A al SIA.

Dai rilievi emerge una sostanziale coincidenza con quanto riportato Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Caprarola secondo il quale entrambe le postazioni di perforazione si vengono a collocare in aree classificate in classe II con limiti di

- 60 dB(A) nel Tempo di Riferimento diurno;
- 50 dB(A) nel Tempo di Riferimento notturno.

In assenza di recettori particolarmente sensibili nel raggio di 1 km dalle sorgenti (ad es. ospedali, scuole, case di cura ecc.), nello studio sono stati individuati alcuni ricettori esposti alle emissioni sonore generate e comunque prossimi ad entrambe le postazioni: si tratta di abitazioni a carattere rurale, solo in parte abitate stabilmente.

Al fine di effettuare una corretta valutazione del rumore ambientale, si è verificato in loco il livello di rumore *residuo*, presente presso i ricettori individuati.

Sono state condotte specifiche misure sia durante il tempo di riferimento diurno che notturno.

Ne emerge un contesto caratteristico di aree agricole influenzato Il clima acustico attuale presso i ricettori è dato da diverse componenti:

- di origine naturale accidentale (rumore di animali, uccelli, condizioni meteorologiche);
- di origine naturale sistematica;
- di origine antropica dovuta alle attività agricole, artigianali, produttive presenti al contorno.

#### **4.5.1** *Elementi di sensibilità e potenziali ricettori*

Per la componente %Clima acustico+gli elementi sensibili ed i potenziali recettori coincidono con quelli individuati precedentemente per la componente ambientale %Aria+e sono le abitazioni presenti in un raggio di circa 1 km dalle piazzole.

#### **4.5.2** *Identificazione degli impatti potenziali*

In relazione alle attività previste dal progetto i fattori causali di impatto a carico della componente ambientale %Clima acustico+sono le sorgenti sonore relative alle attività di perforazione e cioè i motori diesel che forniscono energia all'impianto di perforazione, la tavola rotaria, il top drive gli argani e i vibrovagli. Queste sorgenti sono state caratterizzate acusticamente e sono state utilizzate per la previsione della variazione del clima sonoro come descritto brevemente nel seguito.

#### **4.5.3** *Previsione degli impatti potenziali*

Al fine di esaminare in modo puntuale gli impatti sull'ambiente derivanti dalla realizzazione del progetto, con particolare riferimento al clima acustico, è stata predisposta una specifica Valutazione previsionale di Impatto acustico, nella quale, oltre alla caratterizzazione delle sorgenti sonore, sono stati presi in considerazione, ed immessi come dati di input nel software le caratteristiche morfologiche ed acustiche dei terreni, la presenza di ostacoli ed edifici, gli effetti meteorologici, effetti legati al comportamento ondoso del campo sonoro.

La valutazione di impatto acustico ha preso in considerazione inoltre le misure del rumore di fondo effettuate in prossimità dei recettori e le sorgenti sonore che saranno introdotte nelle postazioni di perforazione e mediante modello matematico acustico sono stati stimati i livelli di immissione ed emissione in prossimità dei recettori.

I livelli di emissione ed immissione determinati dal modello matematico in corrispondenza dei recettori ad uso %civile abitazione+risultano in tutti i casi conformi ai valori limite individuati per le aree di classe II (aree prevalentemente residenziali), all'interno dei quali rientrano i recettori presi in considerazione



secondo la cartografia dei PCCA dei Comuni di Caprarola, sia per il periodo notturno che per quello diurno.

#### **4.6 Elettromagnetismo**

##### **4.6.1 Inquadramento di area vasta**

In prossimità della postazione LV1 vi è la linea di distribuzione ad alta tensione che passa a circa 150 m dalla postazione mentre in prossimità della postazione LV2, lungo la SP 36, vi è una cabina di trasformazione MT/BT (questa ad oltre 150 m dalla postazione LV2).

L'area in cui ricadono le due piazzole non è interessata da monitoraggi dei campi magnetici.

##### **4.6.2 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori**

In prossimità delle due postazioni non si rilevano criticità connesse alla presenza di campi elettromagnetici. Data la natura stessa del progetto, non si identificano particolari interazioni dirette o indirette con lo stato attuale dell'elettromagnetismo locale.

##### **4.6.3 Identificazione e previsione degli impatti potenziali**

Durante le fasi di preparazione delle postazioni, di perforazione dei pozzi esplorativi e di esecuzione delle prove di produzione e di eventuale dismissione dei pozzi (in caso di assenza di produttività accertata) o di ripristino parziale (in caso di produttività accertata) non sono presenti apparecchiature fonti di radiazioni significative, per cui l'impatto sulla componente generato dalla realizzazione del progetto è trascurabile.

#### **4.7 COMPONENTI BIOTICHE, ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE**

##### **4.7.1 Flora e vegetazione**

Le postazioni di perforazione LV1 e LV2, come più volte illustrato, sono localizzate in un agroecosistema a prevalenza di nocciolieti per lo più caratterizzato da ridotta diversità ecologica e paesaggistica. La nocciola costituisce un prodotto di eccellenza per il territorio che vede anche la presenza di alcuni ambiti di trasformazione e lavorazione del prodotto.

La matrice planiziale a nocciolo è alternata prevalentemente a oliveto, qualche tassello a vigneto, seminativi irrigui e non irrigui.

Di particolare interesse dal punto di vista ecologico e paesaggistico è la presenza di lembi di formazioni boschive residuali per lo più costituite dalla cerreta collinare e, secondariamente, dal castagneto (il quale, generalmente, assume maggiore consistenza lungo le pendici dei Monti Cimini) spesso affiancati a macchie di arbusti temperati di transizione con l'agroecosistema.





Più nel dettaglio, la postazione di perforazione LV1 è inserita in un ambito fortemente caratterizzato dalla presenza dei nocciuleti, soltanto marginalmente intervallati (poche centinaia di metri a Nord dell'area) dalla presenza di nuclei forestali di neoformazione e da formazioni spontanee di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e ailanto (*Ailanthus altissima*) probabilmente originati dall'abbandono dei terreni agrari.

In corrispondenza dei principali corpi idrici e, in particolare, lungo il Fosso del Prano ai piedi dell'abitato di Caprarola e, poco più a Nord, lungo il Fosso della Madonna delle Grazie (entrambe posti a meno di 1 km dalla postazione LV1), si evidenzia la presenza di formazioni igrofile a pioppo (*Populus alba*, *P. nigra*), salice bianco (*Salix alba*) e/o ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) e/o a frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*) tipiche delle aree umide al margine dei corsi d'acqua.

La postazione LV2 si trova in corrispondenza di un sito un tempo estrattivo ripristinato e reinserito nel contesto ambientale e paesaggistico mediante la messa a dimora di nocciuleti. Immediatamente a Sud dell'area di perforazione si evidenzia un lembo di bosco a Castagneto eutrofico su depositi vulcanici affiancato da cespuglieti a dominanza di prugnolo (*Prunus spinosa*), rovi (*Rubus* spp.), ginestre (*Genista* spp., *Spartium* spp.) e/o felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) di transizione con le aree coltivate. Il castagneto, che assume maggiore consistenza lungo le pendici dei Monti Cimini, riveste particolare interesse non soltanto in quanto elemento di diversificazione dell'agroecosistema ma anche per la produzione di castagne che, oltre alle nocciole, costituiscono uno dei prodotti tradizionali dell'economia della zona insieme al tartufo.

Poco più di 300 m a Nord della postazione LV2 si evidenzia la presenza di un grande tassello di cerreta acidofila e subacidofila collinare affiancato, più ad Ovest, da un bosco di neoformazione.

Tra il fosso della Valle Cupa e il Fosso della Badessa, localizzati a Sud-Est della postazione LV2, si rileva la presenza di seminativi non irrigui a carattere residuale in gran parte scomparsi sul territorio per la progressiva espansione delle colture specializzate (nocciuleto).

In corrispondenza dei principali corpi idrici e, in particolare, presso il fosso della Valle Cupa posto a ca. 600 m dall'area d'intervento, infine, vi è la presenza di formazioni igrofile ripariali a pioppo, salice, ontano e frassino.

#### 4.7.2

#### Fauna

Come sopra descritto, gli ambiti rurali in cui ricadono le postazioni di perforazione LV1 e LV2 in oggetto presentano elementi strutturali sostanzialmente coerenti (nocciuleti diffusi alternati ad oliveto e vigneto, lembi di cerreta collinare e castagneto eutrofico, ecc.) in ragione dei quali è possibile ipotizzare che la compagine faunistica che possa frequentarne gli habitat sia fondamentalmente analoga.

Tuttavia, mentre la postazione LV1 è localizzata all'interno della matrice a nocciuleto, in posizione relativamente protetta rispetto alla viabilità e agli eventuali altri elementi di disturbo antropico, la postazione LV2 è posizionata lungo la SP 36 all'interno di un sito estrattivo dismesso e ripristinato e, pertanto, meno protettivo nei confronti delle specie animali. E' altresì doveroso richiamare



che l'area in cui si prevede di localizzare la postazione LV2 all'interno del sito estrattivo dismesso è interamente recintata e quindi scarsamente permeabile in termini faunistici al passaggio delle specie e, in particolare, alle specie di micro e mesoteriofauna.

Ciò premesso, è necessario ricordare che la relativa vicinanza delle due postazioni ad importanti elementi della rete ecologica territoriale può influenzare in modo significativo la compagine faunistica frequentante (anche solo sporadicamente) gli areali, con particolare riferimento ai popolamenti animali ad alta vagilità (Avifauna e Teriofauna).

#### 4.7.2.1

#### Erpetofauna

In merito alla presenza di Anfibi si osserva che in corrispondenza delle postazioni LV1 e LV2 non si rileva la presenza di habitat idonei alla riproduzione e/o presenza delle relative specie a causa della sostanziale assenza di acque superficiali, ancorché temporanee.

Non lontano dalla postazione LV1, si evidenzia la presenza del Fosso del Prano (che scorre ca. 400 m a Nord dell'area) le cui acque, sebbene localmente a carattere temporaneo, possono costituire habitat potenzialmente idonei per la riproduzione e la presenza di alcune specie comuni di Anfibi. È altresì necessario evidenziare che l'ambito territoriale compreso tra la postazione LV1 e il Fosso del Prano è interrotto dalla presenza di due infrastrutture lineari (ferrovia Orte-Capranica e viabilità pubblica) che costituiscono, di fatto, una barriera ecologica tra il corpo idrico e l'area LV1 non consentendo, di fatto, il transito di specie dal corpo idrico all'area di perforazione.

Per quanto attiene la LV2, si rammenta che l'area di perforazione, un tempo estrattiva, è interamente recintata e, pertanto, sostanzialmente isolata in termini ecologici per quanto attiene i maggiori esemplari di Erpetofauna e micro-mesoteriofauna. Allo stesso modo, ca. 250 m a Nord dell'area LV2, scorre il Fosso del Rio Secco il quale è separato rispetto alla postazione di perforazione dalla viabilità pubblica.

Relativamente ai Rettili, la natura agricola della LV1 e il carattere antropico (benché oggetto di ripristino) della LV2 suggerisce la presenza di specie piuttosto comuni legate a questi ambiti prevalentemente per motivi trofici.

#### 4.7.2.2

#### Avifauna

L'avifauna costituisce senz'altro il gruppo faunistico maggiormente interessante per l'ambito d'intervento soprattutto in considerazione del fatto che si tratta di specie d'interesse conservazionistico ad elevata vagilità segnalate nelle zone limitrofe alle aree di perforazione.

La sintesi delle principali emergenze di carattere avifaunistico potenzialmente presenti in corrispondenza delle postazioni di perforazione è riportata in *Tabella 4.7.2.2a*.

**Tabella 4.7.2.2a Principali emergenze avifaunistiche presso le aree d'intervento**

Specie	Nome comune	Postazioni
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	LV2
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco	LV2



Specie	Nome comune	Postazioni
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	LV2
<i>Athena noctua</i>	Civetta	LV1-LV2
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	LV1-LV2
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	LV1-LV2
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	LV1-LV2
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	LV2
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	LV1-LV2
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LV1-LV2
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	LV1
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	LV1-LV2
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	LV1-LV2
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	LV2
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	LV2
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	LV1-LV2
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	LV1-LV2
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	LV1-LV2
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	LV1-LV2
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	LV1-LV2

#### 4.7.2.3 Teriofauna

L'inquadramento relativo alla Teriofauna potenziale delle aree d'intervento è redatto con riferimento alle seguenti banche dati:

- SITAP Lazio (Sistema Informativo Territoriale delle Aree Protette del Lazio);
- Rete Natura 2000. Nello specifico, sono state prese a riferimento le informazioni contenute nelle schede dei siti interferenti con l'area considerata significativo per ciascuna postazione.

#### 4.7.3 Le unità ecosistemiche

Nell'area vasta interessata dal progetto in valutazione, come più volte evidenziato, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche:

- **agroecosistema:** l'ecosistema è caratterizzato dalla presenza di seminativi non irrigui prevalentemente ad ordinamento cerealicolo-pascolivo alternati ad oliveti ed altre colture specializzate;
- **lombi forestali relitti e macchie boschive compatte.** Si tratta di superfici boschive di diverse forme ed estensioni caratterizzate prevalentemente dalla presenza di cerro e, in misura minore, di leccio, castagno e, in corrispondenza di forre e vallori, carpino, tiglio, acero e orniello secondo le condizioni pedoclimatiche stazionali. Lungo i principali corpi idrici (in particolare lungo Fosso del Prano e Fosso Rio Secco) si evidenzia la presenza di boschi igrofili caratterizzati dalla presenza di pioppi, salici, ontani e frassini in composizione variabile secondo le condizioni pedoclimatiche stazionali.

#### 4.7.4 *Le reti ecologiche*

##### 4.7.4.1 **La rete ecologica di area vasta**

Sebbene le postazioni di perforazione LV1 e LV2 non presentino interferenze dirette con siti della Rete Natura 2000 o Aree Naturali Protette, l'areaale d'intervento in cui sono localizzate vede la presenza di una fitta rete ecologica caratterizzata dai seguenti elementi:

- ZPS Lago di Vico Monte Venere e Monte Fogliano (cod. IT6010057);
- SIC Lago di Vico (cod. IT6010024);
- ANP Riserva Naturale Regionale Lago di Vico (L.R. 47/82);
- IBA (Important Bird Area) Lago di Vico (cod. 108).

Dall'analisi della carta della rete ecologica si osserva come in corrispondenza del Lago di Vico (posto a Ovest delle aree di perforazione) si sovrappongano diversi regimi di tutela i quali suggeriscono la presenza di valori naturalistico-ambientali di particolare pregio tra cui la presenza di habitat forestali naturali relativamente intatti e di specie animali rare e protette appartenenti, in particolare, ai gruppi dei Mammiferi e degli Uccelli.

##### 4.7.4.2 **La rete ecologica locale**

L'ambito territoriale d'intervento dal punto di vista ecologico presenta una struttura scarsamente diversificata che determina un livello complessivo di diversità biologica e paesaggistica piuttosto contenuto.

Il Lago di Vico, come più volte illustrato, costituisce una *core area* di indubbio valore ecologico-ambientale (peraltro ribadito dalla compresenza di numerosi siti della rete ecologica di area vasta) per la presenza di habitat e specie d'interesse conservazionistico.

Le aree centrali primarie e secondarie che si dipartono dal Lago di Vico nelle varie direzioni (compresa la direzione Est in corrispondenza della quale si trovano le due postazioni di perforazione) costituiscono *buffer zones*, ossia un sistema di connessione tra l'agroecosistema a prevalenza di nocciolo e la *core area*.

I lembi forestali a prevalenza di cerro e castagno presenti all'interno della matrice agricola compatta sono individuabili come *stepping zones* poiché rivestono un ruolo strategico per la conservazione della biodiversità sia per il sostegno delle specie in transito (con particolare riferimento alle specie dotate di elevata vagilità d'interesse conservazionistico legate agli habitat della *core area*) sia perché presentano habitat diversificati in un ambito estremamente banalizzato dalla presenza diffusa dell'agricoltura.

Infine, i corpi idrici costituiscono corridoi ecologici lungo i quali le specie tipiche degli ambienti umidi che caratterizzano gli habitat del Lago di Vico possono spostarsi in fase di migrazione.

#### 4.7.5 *Elementi di sensibilità e potenziali ricettori*

In linea generale, tra le componenti biotiche sopra descritte, la componente faunistica e, in particolare, l'avifauna e la Teriofauna, costituiscono i principali ricettori dei potenziali impatti generati dalle attività di perforazione.



In particolare, i potenziali ricettori sono:

- specie potenzialmente presenti (in modo stanziale per fini alimentari e/o riproduttivi o di passaggio) nell'ambiente agricolo all'interno del quale sono localizzate le postazioni di perforazione;
- specie ad elevata vagilità legate agli habitat lacustri della *core area* Lago di Vico posta ad una distanza minima pari a ca. 5,4 km dalla postazione LV1 e 7,8 dalla postazione LV2.

In termini di flora e vegetazione il progetto interferirà soltanto con le superfici agricole presenti in corrispondenza delle postazioni di perforazione mentre non si prevedono potenziali ricadute a carico di fitocenosi naturali o semi-naturali poste a maggiore distanza da queste. Inoltre, in corrispondenza della LV2 il nocciolo appare relativamente giovane poiché impiantato in occasione del ripristino dell'area estrattiva avvenuto tra il 2011 ed il 2012.

In termini di unità ecosistemiche l'area ricade in un agroecosistema piuttosto banale dal punto di vista ecologico caratterizzato da un ridotto numero di elementi della rete ecologica locale d'interesse per la conservazione della diversità biologica e paesaggistica i quali, inoltre, non evidenziano la presenza di specie o habitat d'interesse conservazionistico. In tal senso, in considerazione del fatto che le attività in parola (nel caso in cui i pozzi dovessero mostrarsi produttivi) interesseranno esclusivamente le postazioni di perforazione senza prevedere sottrazione di habitat appartenenti ai lembi forestali relitti, non si prevedono potenziali ricadute sulle unità ecosistemiche.

Con riferimento alle reti ecologiche di area vasta si osserva che le attività in parola non presentano alcuna interferenza con habitat o specie floristiche d'interesse conservazionistico segnalati nell'ambito della *core area* Lago di Vico mentre, come sopra descritto, potenziali ricettori sono costituiti dalle specie di Avifauna dotate di elevata vagilità che, per tale ragione, possono transitare nelle aree d'intervento.

Per quanto riguarda le reti ecologiche locali, infine, si evidenzia come le attività in progetto, non sottraendone elementi strutturali (lombi di bosco, siepi/filari campestri, ecc.) che garantiscono la permanenza di connessioni all'interno della maglia a nocciolo, non generano impatti significativi sulla componente.

In linea generale, tra le componenti biotiche sopra descritte non si rilevano elementi di particolare criticità o ricettori sensibili.

#### 4.7.6

#### *Identificazione degli impatti potenziali*

I prevedibili fattori di impatto sulle componenti biotiche (flora e vegetazione, fauna ed ecosistemi) consistono sostanzialmente in:

- perdita di superfici agricole (con conseguente sottrazione di habitat e microhabitat) per la sottrazione di suolo in fase di allestimento del piazzale di perforazione;
- disturbi su flora e fauna (anche in transito) dovuti a emissioni in atmosfera, pressioni acustiche, vibrazioni, traffico indotto ed illuminazione notturna generati durante le diverse fasi del programma dei lavori.



#### 4.7.7 *Previsione degli impatti potenziali*

##### 4.7.7.1 **Flora e vegetazione**

Il principale impatto diretto generato dal Programma dei Lavori sulla componente flora/vegetazione è la sottrazione di superficie agricola a seminativo necessaria per l'allestimento dei due piazzali di perforazione e per la nuova realizzazione di un piccolo tratto della viabilità di accesso alla postazione LV1. L'accessibilità alla postazione LV2, come anticipato, avverrà tramite la viabilità esistente mediante piccoli adeguamenti delle opere presenti.

I nocciuoli, talora intervallati dalla presenza di altre colture ad alto reddito (vigneti e oliveti) costituiscono, di fatto, la matrice dell'agroecosistema dell'ambito territoriale di riferimento. La coltivazione del nocciolo, così come le altre colture arboree locali, presenta un'instabilità intrinseca legata alla necessità dell'intervento antropico di mantenimento. L'ambiente agricolo, infatti, è caratterizzato da disturbi ricorrenti che impediscono l'evoluzione naturale e sostituiscono la selezione naturale con la selezione antropica determinando condizioni di ridotta resilienza, ossia ridotta capacità di ripristinare lo stato ecologico precedente in seguito ad eventi di disturbo. Nel complesso, pertanto, l'ecosistema a nocciuolo presenta un livello di diversità biologica piuttosto contenuto e non presenta elementi d'interesse ecologico.

L'impatto generato dalla sottrazione di superficie a nocciuolo per la realizzazione della postazione di perforazione LV1, pertanto, è di tipo locale e, anche in funzione dell'assenza di elementi di sensibilità ambientale, di lieve entità. Relativamente alla piazzola LV2, localizzata all'interno di una ex cava a fossa oggi ripristinata con un parziale reinserimento di un nocciuolo, occorre sottolineare che la sottrazione di suolo non riguarderà la porzione della cava oggi ripristinata a nocciuolo, quanto la porzione del piazzale, caratterizzato dalla presenza di un prato polifita e, dunque, non sono presenti elementi vegetazionali dotati di una qualsivoglia sensibilità ambientale. L'impatto generato dalla sottrazione di superficie a prato polifita per la realizzazione della postazione di perforazione LV2, pertanto è di tipo locale e di lieve entità.

In funzione della produttività dei pozzi verificata mediante le prove di produzione l'impatto sarà:

- completamente reversibile nel caso in cui questi risultino sterili o scarsamente produttivi. Per tale configurazione si prevede la chiusura mineraria ed il ripristino completo delle aree;
- parzialmente reversibile nel caso in cui i pozzi risultino produttivi. In tal caso si prevede un parziale ripristino dell'area di perforazione.

In considerazione del fatto che la sottrazione di suolo interessa soltanto aree a nocciuolo, in termini di durata si tratta di un impatto a medio termine poiché dallo smantellamento delle postazioni di perforazione si potrà riavere produzione agricola in 3/4 anni.

Tra gli effetti indiretti legati alla realizzazione delle platee impermeabili in calcestruzzo (avampozzo o cantine, soletta su cui poggia il macchinario di perforazione e vasca di stoccaggio acqua) e, secondariamente, al consolidamento con ghiaia delle aree non cementate per il transito di mezzi e materiali, vi è l'alterazione qualitativa del suolo con impoverimento e



conseguente perdita di fertilità che potrebbe generare alterazioni fisiologiche sulle fitocenosi ripristinate al termine delle attività. Tale impatto, in considerazione della breve durata del cantiere e dei ridotti effetti attesi sulla fisiologia vegetale, si considera non significativo e completamente reversibile in seguito alla rimozione delle platee e delle ghiaie in caso di pozzi improduttivi.

I disturbi generati dalle attività in progetto sulla vegetazione (con particolare riferimento a noccioleti, oliveti e, in misura minore, vigneti presenti in prossimità delle aree di perforazione) sono legati essenzialmente alla emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose con effetti che, generalmente, si distinguono in *primari* o *secondari*, a seconda che siano associati o meno ad un'azione diretta sulla pianta.

#### 4.7.7.2 Fauna

Le principali fattori di disturbo per la fauna sono costituiti da:

- emissioni di polveri e gassose generate durante gran parte delle attività del Programma dei Lavori con particolare riferimento alle fasi di perforazione e prove di produzione;
- rumore generato durante tutte le attività (anche nelle ore notturne) con particolare riferimento alle fasi di perforazione e prove di produzione;
- sottrazione di habitat per la realizzazione delle postazioni di perforazione;
- traffico indotto legato essenzialmente alla fase di allestimento delle postazioni, al trasferimento della sonda tra una postazione e l'altra ed ai mezzi in ingresso/uscita dai cantieri per le forniture e l'allontanamento dei materiali di risulta;
- luminosità legata all'avanzamento in notturna dei cantieri.

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 della Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, a carico della Avifauna presente nell'ambiente o occasionalmente in transito. In tutti i casi si tratta di impatti di lieve entità sia per la ridotta concentrazione di polveri attesa durante le attività in progetto sia per la ridotta esposizione delle specie in funzione della breve durata dei cantieri. In termini di durata dell'impatto si tratta di impatti reversibili a breve termine poiché, una volta venuta meno la fonte di disturbo, è sufficiente attendere breve tempo (variabile in funzione della specie considerata e delle condizioni climatiche presenti) affinché le popolazioni si riedifichino nuovamente nell'area. Tali impatti, in ogni caso, sono parzialmente mitigabili con l'adozione di buone pratiche di cantiere.

Le pressioni acustiche generate prevalentemente durante le fasi di allestimento dei piazzali, perforazione e prove di produzione potrebbero influenzare le fasi di nidificazione per le specie avifaunistiche legate all'ambiente agricolo (allodola, civetta, falco pellegrino, gheppio, rondine, torcicollo, averla piccola, gruccione, nibbio bruno, falco pecchiaiolo, tortora, ecc.).

Il principale impatto a carico della componente faunistica generato dal traffico indotto per le operazioni di cantiere (allestimento del piazzale di perforazione,



forniture e allontanamento dei materiali/rifiuti di risulta dall'area, ecc.), è la mortalità diretta per collisione, in particolare per le specie di meso-teriofauna tipiche degli ecosistemi rurali (topo selvatico, riccio, gatto selvatico, ghio, istrice, volpe, faina, donnola, tasso, lepre europea, nutria, scoiattolo, ecc.) e per l'Erpetofauna (tutte le specie di Anfibi e Rettili potenzialmente presenti). Si tratta per lo più di un impatto potenziale occasionale, legato ad eventi rari in cui la fauna minore si venga accidentalmente a trovare nell'area di cantiere o lungo i percorsi di trasporto indotto e, per tale ragione, si scontri con mezzi in azione. Tale probabilità appare sostanzialmente contenuta in funzione del fatto che il disturbo generato dalle attività connesse con la perforazione fa sì che la fauna tenda a restare presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere. Pur essendo irreversibile si tratta, pertanto, di un impatto di lieve entità immediatamente azzerato al termine delle fasi di cantiere.

Il cronoprogramma delle attività prevede che la fase di perforazione proceda a ciclo continuo e quindi anche durante la notte. Ciò richiede, come ovvio, la presenza dell'illuminazione sia per lo svolgimento delle attività sia per garantire idonee condizioni di sicurezza del cantiere.

Per quanto attiene i Chiroteri e, in particolare, le specie potenzialmente presenti negli areale d'intervento (peraltro non dotate di particolare interesse ecologico e/o conservazionistico), l'incremento del rischio di morte per collisione . avendo questi tipiche abitudini notturne e crepuscolari . è legato alla fase di foraggiamento che avviene generalmente presso le aree illuminate in cui la disponibilità di prede (insetti) è molto superiore. Inoltre alcuni studi evidenziano come la percezione visiva dei Chiroteri sia migliore in condizioni di bassa luminosità e, per tale ragione, condizioni notturne di luce intensa possono comprometterne l'orientamento e quindi la capacità di riparo rispetto ai mezzi in azione.

Parallelamente è doveroso sottolineare che l'illuminazione, naturalmente, sarà contemporanea alle fasi di perforazione e quindi alla presenza di rumore. Ciò determina una riduzione della significatività degli effetti generati dall'illuminazione notturna poiché le pressioni acustiche, peraltro presenti anche durante il giorno, rappresentano un primo deterrente per l'utilizzazione dell'areale d'intervento da parte della fauna (con particolare riferimento a Mammiferi . in particolare Chiroteri . e Avifauna con abitudini notturne dotata di alta vagilità) la quale, di fatto, tenderà a preferire luoghi più tranquilli. Il potenziale abbandono dell'areale, pertanto, non risulta sensibilmente incrementato dalla presenza della fonte luminosa nelle ore notturne poiché in parte già determinato dalle pressioni acustiche generate sia di giorno sia di notte dalle attività di perforazione. In tal senso, anche in considerazione della breve durata delle fasi di cantiere, è possibile affermare che l'illuminazione, la quale di per se stessa genererebbe gli impatti sopra richiamati a carico della componente faunistica, essendo contemporanea al rumore genera effetti che possono essere considerati non particolarmente significativi.

#### 4.7.7.3

#### Habitat e reti ecologiche

La sottrazione di habitat (soprassuolo coltivato a seminativo) per l'allestimento dei piazzali di perforazione si considera un impatto non significativo con



PROGETTO

P16\_GTX\_031

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL  
PR LAGO DI VICO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

Pagina

0

49

riferimento alle ricadute generate sulle specie faunistiche prevalentemente per la ridotta consistenza dell'area sottratta rispetto all'estensione complessiva dei seminativi presenti nell'area di riferimento e, per il fatto che si tratta di ecosistemi fortemente disturbati di per se stessi caratterizzati da un ridotto livello di biodiversità e scarsa resilienza.

In funzione della produttività dei singoli pozzi, la reversibilità e la durata dell'impatto risultano:

- completamente reversibile a breve-medio termine nel caso in cui i pozzi risultino sterili o scarsamente produttivi. Per tale configurazione si prevede la chiusura mineraria ed il ripristino completo delle aree di perforazione in seguito al quale sarà necessario un tempo variabile in funzione del microhabitat per il suo reinsediamento (in genere, trattandosi di seminativo, è sufficiente un solo ciclo annuale);
- parzialmente irreversibile nel caso in cui i pozzi risultino produttivi. In tal caso si prevede il mantenimento di una piccola platea in corrispondenza delle teste di pozzo e la recinzione per la messa in sicurezza delle aree.

## 4.8 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

### 4.8.1 Il paesaggio d'ambito

Il sistema strutturale che caratterizza l'area vasta di interesse del progetto è il Complesso vulcanico Laziale e della Tuscia; l'unità geografica corrispondente alla stessa area è quella dei Monti Cimini.

Paesaggisticamente, tali caratteri geografici corrispondono al contesto tipico del territorio collinare dell'Alto Lazio, e più in particolare a una porzione della Tuscia, il territorio anticamente abitato dagli Etruschi.

Questa area vanta uno straordinario patrimonio archeologico che rappresenta uno dei caratteri identitari del territorio e del paesaggio. Quest'ultimo si contraddistingue per la notevole suggestione ed eterogeneità. Tra gli elementi che identificano il territorio della Tuscia, oltre ai tipici borghi di origine medievale, si trovano ancora estese porzioni di boschi, con faggi, castagni e querce, soprattutto nell'area dei Monti Cimini e del lago di Vico.

Fuori dai centri medievali gli insediamenti, coerentemente con la funzione agricola-produttiva che denota il territorio in esame, sono rappresentati per lo più da case e fabbricati rurali sparsi, con presenza talvolta di nuclei urbani di limitata dimensione (aree produttive). I centri abitati veri e propri nell'ambito dell'intervento sono i borghi medievali di Caprarola, Carbognano e Fabrica di Roma.

Secondo la classificazione delle categorie di paesaggio operata dal PTPR l'ambito in cui si collocano le due postazioni di perforazione corrisponde ad una vasta area contraddistinta dall'alternanza tra la categoria "Paesaggio agrario di rilevante valore" e la categoria "Paesaggio Naturale"; è presente anche il "Paesaggio Naturale di Continuità" e, seppur in maniera limitata, quello degli insediamenti urbani.

Il "Paesaggio agrario di rilevante valore" corrisponde a porzioni di territorio che conservano i caratteri propri del paesaggio agrario tradizionale. Si tratta di aree caratterizzate da produzione agricola, di grande estensione, profondità e



omogeneità e che rivestono rilevante interesse paesistico per l'eccellenza dell'assetto percettivo, scenico e panoramico.

Il **Paesaggio Naturale** è rappresentato da territori caratterizzati da un maggiore valore di naturalità e seminaturalità, dovuto alla presenza di specifici beni di interesse vegetazionale e geomorfologico rappresentativi di particolari nicchie ecologiche. Tale categoria di paesaggio comprende principalmente le aree nelle quali i beni sopra citati conservano il carattere naturale o seminaturale in condizione di sostanziale integrità.

La categoria **Paesaggio Naturale di Continuità** è costituita da porzioni di territorio che presentano elevato valore di naturalità, anche se parzialmente edificati o infrastrutturati. Possono essere collocati all'interno o in adiacenza dei paesaggi naturali e costituirne un'irrinunciabile area di protezione; in altri casi tali paesaggi sono inseriti all'interno o in adiacenza a paesaggi degli insediamenti urbani o in evoluzione costituendone elemento di pregio naturalistico da salvaguardare.

#### 4.8.2

#### *Caratteri strutturali del paesaggio locale*

Il paesaggio locale è caratterizzato da una morfologia dolce, con quote modeste, e da una vasta pianura di origine vulcanica. Nell'ambito delle due superfici individuate per le postazioni di perforazione, i corpi idrici consistono sostanzialmente in fossi con portate modeste, che alimentano diffusamente altri corpi idrici appartenenti a reticoli secondari.

La postazione LV1 si colloca all'interno di un'area agricola che si contraddistingue per la presenza diffusa di noccioleti, nella quale sono presenti in maniera sporadica anche degli oliveti. Gli appezzamenti coltivati hanno una trama abbastanza regolare e geometrica.

Gli insediamenti sono rappresentati per lo più da aziende agricole sparse, caratterizzate dalla presenza di abitazioni con annessi altri edifici minori funzionali all'attività produttiva. Tale matrice antropica molto limitata è una chiara testimonianza della vocazione agricola storica dell'area e di un'impostazione territoriale di tipo feudale, coi territori agricoli produttivi a servizio dei centri abitati medievali arroccati sulle alture della zona.

La postazione LV2 si colloca in un'area di campagna in un contesto paesaggistico simile a quello precedente ma più diversificato. Accanto ai terreni occupati dai noccioleti e agli appezzamenti a oliveto si trovano alcuni seminativi irrigui di dimensioni medie ed elementi tipici degli insediamenti produttivi. Ne consegue una maglia agraria più irregolare di quella descritta precedentemente, con la presenza contemporanea di zone con tessere di piccola dimensione e di aree a seminativo più grandi. Il mosaico paesaggistico viene diversificato anche dalla presenza di un ambito urbano produttivo e dal transito, nei pressi della postazione, di un tratto di viabilità di livello provinciale.

Anche in questa zona l'edificato è costituito principalmente da case sparse ed edifici rurali.

Il paesaggio agricolo di pianura in cui si inserisce il progetto risulta dominato dalla presenza di borghi medievali che, pur non essendo chiaramente percepibili dalle due postazioni costituiscono con la loro emergenza visuale un carattere identitario significativo del paesaggio locale. Si tratta infatti di tipici abitati di altura della Toscana che costituivano una difesa naturale nei tempi passati.





## 4.8.3

**Aspetti percettivi e intervisibilità**

Le aree interessate dalle postazioni di perforazione LV1 e LV2 si vengono a collocare in un paesaggio caratterizzato, prevalentemente, da una matrice agroecosistemica preponderante a noccioleti e, in misura minore, oliveti.

Tale tassello della *patch* paesaggistica territoriale è talora interrotta dalla presenza di ordinamenti colturali differenti che, nel complesso, contribuiscono limitatamente a creare una diversificazione paesaggistica, di per se stessa molto bassa. Tutto il paesaggio a noccioleti è caratterizzato dalla presenza di una matrice antropica molto ridotta (qualche casa sparsa, strade interpoderali e impianti industriali per la trasformazione della nocciola), testimonianza dell'uso agricolo storico . oltre che recente . del territorio.

A livello locale sono presenti singolarità paesaggistiche di rilievo.

Oltre alla presenza di aree vincolate per legge in funzione della presenza di Foreste e boschi (art. 142, c. 1, lett. g) del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.), Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (art. 142, c. 1, lett. c) del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.) e Zone di interesse archeologico (art. 142, c. 1, lett. m) del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.), si hanno i seguenti immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.) a distanze contenute da entrambe le postazioni di perforazione LV1 e LV2:

- A Nord-Ovest della postazione LV1: *Caprarola: zona di S. Teresa* codice cd056-010 identificato in cartografia con il codice cd056-039 ed istituito dal DM 01/06/1963 (GU 163 del 20/06/1963); *Conca del Lago di Vico* identificato in cartografia con il codice cd056-004 e istituito mediante DM 04/10/1961 (GU 265 del 24/10/1961); *Conca del Lago di Vico (integrazione)* identificato in cartografia con il codice cd056-036 e istituito mediante DM 22/05/1985 (GU 176 del 27/07/1985). La distanza minima tra la postazione LV1 e le aree vincolate è pari a ca. 3,0 km per il vincolo cd056-010 e superiore a 4,5 km per gli altri vincoli.
- A Est della postazione LV2: *Valle del Treja* identificato in cartografia con il codice cd056-041 e istituito mediante DM 08/10/1985 (GU 4 del 10/02/1986); *Civita Castellana, Fabbrica di Roma : loc. Falerii Novi* identificato in cartografia con il codice cd056-023 e istituito mediante DM 02/05/1973 (GU 155 del 18/06/1973); *Nepi: abitato e zone circostanti* identificato in cartografia con il codice cd056-018 e istituito mediante DM 24/02/1970 (GU 79 del 28/03/1970). La distanza minima di queste aree rispetto alla LV2 è superiore a 4,5 km.

Anche l'intervisibilità delle opere che saranno temporaneamente posizionate in corrispondenza delle piazzole di perforazione LV1 e LV2 (per un totale di poco meno di 19 mesi) sarà ridotta. La valutazione della percepibilità del sito dall'intorno è stata fatta mediante l'implementazione di un modello di intervisibilità dell'impianto di perforazione.

**4.8.4*****Elementi di sensibilità e potenziali ricettori***

In generale, in relazione alla componente paesaggio tutti i valori paesaggistici possono essere considerati elementi di sensibilità in merito agli impatti generati dalle attività in programma.

Riferendosi al paesaggio più strettamente riferito all'ambito d'intervento è doveroso ricordare che lo stesso risulta caratterizzato dalla presenza massiccia di un agroecosistema a noccioli pressoché privo di elementi di interesse naturalistico e/o di valore paesistico.

Anche la rete ecologica minore dell'agroecosistema è limitata alla sola presenza di una vegetazione banale a tergo del reticolo idrografico minore.

Unici aspetti degni di rilievo . in termini di caratteristiche paesaggistiche . sono:

- La presenza nell'immediato intorno delle postazioni di un livello di tutela paesaggistica (Beni paesaggistici . aree archeologiche)
- la morfologia dei luoghi nell'intorno percepibile (3 km dalle postazioni di perforazione) che in talune porzioni può offrire punti di vista suggestivi verso la campagna e verso le aree agricole;
- la presenza, nell'area vasta, di livelli di tutela paesaggistica (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)

**4.8.5*****Identificazione degli impatti potenziali***

In ragione di quanto sopra indicato si ritiene che il principale fattore causale di impatto generati dalle attività in progetto sugli elementi di sensibilità paesaggistica individuati siano riferibili all'interferenza visiva determinata dalla presenza del cantiere e della torre di perforazione con conseguente alterazione del paesaggio percepito da fruitori residenti o occasionali.

**4.8.6*****Previsione degli impatti potenziali***

L'allestimento delle aree di cantiere e la presenza della torre di perforazione determinano un'interferenza visiva con l'ambito paesaggistico di appartenenza. Secondo quanto emerso nell'ambito dello studio dell'intervisibilità dei luoghi (vedi § 5.8.3) le postazioni di perforazione e la sonda di perforazione saranno percepibili (sia da viste ravvicinate, ossia 500 m di distanza osservatore/postazione che da viste di primo e secondo piano, rispettivamente tra 500 e 1500 m e tra 1500 e 3000 m di distanza osservatore/postazione) in corrispondenza di strade locali e di strade interpoderali.

Al di là di quanto evidenziato nello studio di intervisibilità è da sottolineare che la percezione degli elementi in progetto, con particolare riferimento al piazzale di perforazione, potrà essere significativamente ridotta dalla presenza della copertura a nocciolo che caratterizza l'area vasta (questo, naturalmente, si verificherà maggiormente nel periodo primaverile e in quello estivo, allorché le piante risultano vegetate). Di contro tale effetto di mitigazione potrà essere particolarmente ridotto relativamente alla sonda di perforazione.

In ragione della ridotta durata del cantiere e del fatto che al termine delle attività è previsto lo smontaggio della torre ed il ripristino delle aree, l'impatto generato può essere considerato di lieve entità.

In funzione della produttività dei pozzi e, conseguentemente, del tipo di attività finali previste, l'impatto generato sulla componente paesaggistica potrà essere:

- reversibile: nel caso in cui il pozzo sia sterile o scarsamente produttivo sarà realizzato un ripristino totale dell'area comprendente la chiusura mineraria ed il ristabilimento delle condizioni *ante operam*;
- parzialmente reversibile: nel caso in cui il pozzo si riveli produttivo si avrà un parziale ripristino dell'area adibita al piazzale di perforazione (verrà smontata la torre di perforazione e rimossa l'area di cantiere) e verrà invece lasciata una piccola platea in corrispondenza della testa di pozzo che sarà adeguatamente protetta mediante recinzione

#### 4.9 ASPETTI ANTROPICI E SOCIO-ECONOMICI

##### 4.9.1 Assetto demografico ed antropico dell'area

La popolazione residente nella provincia di Viterbo ammonta a circa 320.000 unità. Particolarmente bassa risulta essere la densità demografica. Infatti, i circa 81 abitanti per kmq sono un valore sensibilmente più basso (oltre la metà) rispetto sia all'Italia sia alla media dell'area Centrale. Da un punto di vista insediativo si segnala l'assenza di poli di attrazione. Infatti, l'insieme dei comuni con più di 20.000 abitanti (costituito peraltro solo dal capoluogo) ospita solamente il 20,6% della popolazione. Questo dato è circa due volte e mezzo più basso di quello nazionale e costituisce il limite inferiore nella graduatoria delle province del Centro Italia. La struttura per età della popolazione è simile a quella nazionale, se si eccettua una lieve eccedenza degli ultrasessantacinquenni (20%), che risulta comunque uno dei valori più bassi della ripartizione Centrale.

Il centro abitativo più numeroso è Viterbo, con circa 67.000 abitanti, il cui bilancio demografico mostra come il saldo interno sia ormai sempre più negativo e la crescita è assicurata soltanto dagli ingressi di persone immigrate.

Le famiglie a Viterbo sono 30.245 e sono cresciute nel corso degli anni sia per l'aumento della popolazione residente che a causa della riduzione del numero medio dei suoi componenti, passato da 2,56 a 2 negli ultimi 10 anni.

La disamina per macro-classi di età mostra, rispetto al contesto regionale e nazionale - una struttura della popolazione maggiormente orientata verso fasce di popolazione più mature e interessata dal progressivo processo di invecchiamento della popolazione.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre evidenzia una struttura regressiva (popolazione giovane minore di quella anziana).

Tra gli altri indicatori sociali si evidenzia che nel 2016 l'indice di vecchiaia per la provincia di Viterbo evidenzia che ci sono 185,7 anziani ogni 100 giovani.

Inoltre, nella provincia di Viterbo nel 2016 ci sono 54,9 individui a carico, ogni 100 che lavorano: questo dato rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Per quanto riguarda l'andamento della popolazione su scala comunale si rileva che dall'anno 2005 è in atto un continuo fenomeno di riduzione della popolazione



residente che è passata in questo periodo (2008-2015) da quasi 1750 unità a meno di 1550 nel 2015. Nel 2016 l'indice di vecchiaia per il comune di Farnese rileva che ci sono 410,3 anziani ogni 100 giovani, valore al di sopra del dato provinciale e regionale. A Farnese nel 2016 l'indice di ricambio è 170,7 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

Per quanto riguarda l'andamento della popolazione su scala comunale si rileva che dall'anno 2013 il numero degli abitanti è rimasto sostanzialmente invariato: sono state registrate 5.480 unità nel 2014 e 5.487 a fine 2015. Nel 2016 l'indice di vecchiaia per il comune di Caprarola rileva che ci sono 191,6 anziani ogni 100 giovani, valore al di sopra del dato provinciale e regionale. A Caprarola nel 2016 l'indice di ricambio è 165,8 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

#### 4.9.2

#### *Inquadramento economico*

Il valore aggiunto, che rappresenta la capacità del sistema locale di produrre ricchezza, si attesta nel 2015 a Viterbo a +0,8% in termini correnti, a fronte di un valore di 1,3% per l'economia nazionale. Tale fenomeno risulta essere determinato principalmente da una dinamica complessivamente più favorevole della domanda aggregata, con una variazione positiva in termini correnti delle esportazioni, pari, queste ultime, al 13,8%, a fronte di una crescita per l'Italia del 3,8%. Accanto alle esportazioni l'economia viterbese registra una notevole variazione positiva (+21,8%) anche delle importazioni, che indica una buona tenuta dei consumi interni nel 2015.

Tuttavia, se da un lato la provincia segna una dinamica meno complessa rispetto a quella italiana in termini di valore aggiunto e domanda aggregata, dall'altro occorre evidenziare la presenza di una dinamica più difficile relativa al numero di imprese, al mercato del lavoro e a quello del credito.

Per quanto riguarda il mercato del lavoro, nel corso dell'ultimo anno è diminuito il numero degli occupati (-0,9%), e quello dei disoccupati (-15,3%), con un tasso di disoccupazione che resta comunque elevato e superiore alla media nazionale.

Il mercato del credito segna un andamento non troppo favorevole con un aumento degli impieghi bancari (+3,1%) accompagnata da un incremento delle sofferenze bancarie (+16%) che denota una crescente difficoltà del sistema economico locale a far fronte agli impegni finanziari assunti ed una conseguente crescente rischiosità del credito, con effetti sui tassi applicati dal sistema bancario.

Ampliando l'osservazione alle dinamiche degli ultimi anni, è possibile rilevare nel medio periodo una maggiore tenuta del sistema economico viterbese agli effetti dell'attuale crisi. Ciò è legato ad una minore sensibilità della provincia di Viterbo al ciclo economico italiano, i cui effetti negativi si sono manifestati con maggiore ritardo e complessivamente con minore intensità.

A prescindere dall'andamento nel tempo, occorre evidenziare il ritardo dell'economia della provincia di Viterbo, con il valore aggiunto pro-capite di molto inferiore alla media nazionale (18,2 mila a Viterbo e 24 mila in Italia), che mette in luce una minore capacità del sistema produttivo provinciale di produrre ricchezza. Alcuni fattori alla base di questo ritardo sono riconducibili alle caratteristiche e

vocazioni del sistema produttivo locale, alla conformazione territoriale e urbanistica, alla dotazione infrastrutturale nonché alla localizzazione geografica. Dal punto di vista del sistema produttivo, l'economia locale presenta una significativa concentrazione in attività tradizionali, meno capaci di produrre valore aggiunto rispetto ai comparti più innovativi e avanzati, oltre ad una elevata frammentazione del sistema imprenditoriale che frena gli investimenti, la capacità innovativa e il livello di internazionalizzazione; nella provincia di Viterbo, le piccole imprese dell'industria e del terziario rappresentano in termini di addetti il 90% circa del sistema produttivo a fronte di un dato nazionale più contenuto.

#### 4.9.3

#### *Salute pubblica*

La provincia di Viterbo occupa posizioni medio-basse nella graduatoria basata sull'indice di qualità della vita (69-esimo posto nella graduatoria nazionale, quartultimo nell'ambito dell'Italia Centrale). Altrettanto si può dire a proposito della classifica costruita in base all'indice di vivibilità del territorio per le imprese ove Viterbo si situa al 75-esimo posto nazionale, ultima provincia del Centro Italia.

Al fine di definire un quadro dello stato di salute della popolazione residente nel territorio viterbese di seguito si riportano alcune delle considerazioni contenute nel Rapporto Passi della ASL di Viterbo (anni 2009-2012). La popolazione di studio è costituita dalle persone di età compresa tra 18 e 69 anni iscritte nelle liste dell'anagrafe sanitaria della ASL di Viterbo. Da gennaio 2009 a dicembre 2012, nell'Azienda Sanitaria Locale di Viterbo sono state intervistate 1488 persone nella fascia d'età 18-69 anni, selezionate con campionamento proporzionale stratificato per sesso e classi di età dalle anagrafi sanitarie.

- **Abitudine al fumo.** Nella ASL di Viterbo, nel periodo 2009-12, si stima che una persona su tre sia classificabile come fumatore, in particolare le prevalenze più alte e preoccupanti si riscontrano nei giovani di età 18-34.
- **Stato nutrizionale e abitudini alimentari.** La dieta per ridurre o controllare il peso è praticata solo dal 23% delle persone in eccesso ponderale, mentre è più diffusa la pratica di una attività fisica moderata (72%).
- **Attività fisica.** Nel periodo 2009-2012, nella ASL di Viterbo il 34% delle persone intervistate ha uno stile di vita attivo: conduce infatti una attività lavorativa pesante o pratica una attività fisica moderata o intensa raccomandata; il 40% pratica attività fisica in quantità inferiore a quanto raccomandato (parzialmente attivo) ed il 26% è completamente sedentario.
- **Consumo di alcool.** La maggior parte degli intervistati nella provincia di Viterbo non beve alcol o beve moderatamente.
- **Tuttavia, si stima che un adulto su cinque abbia abitudini di consumo considerate a maggior rischio per quantità o modalità di assunzione.** Tra gli uomini, i bevitori a rischio sono due su sei e, tra i giovani di 18-24 anni, circa uno su due.
- **Rischio cardio-vascolare** Si stima che nella ASL di Viterbo, nella fascia d'età 18-69 anni, una persona su cinque sia ipertesa; questa proporzione aumenta fino a due su cinque nelle persone al di sopra tra i 50 e i 69 anni, e che una persona su quattro abbia valori elevati di colesterolemia, fino a salire a oltre una persona su tre sopra ai 50 anni



- Disturbi depressivi. una quota non trascurabile, pari all'8%, riferisce sintomi di depressione e percepisce come compromesso il proprio benessere psicologico per una media di 18 giorni nel mese precedente l'intervista. La prevalenza di persone con sintomi depressivi cresce al crescere dell'età, ed è significativamente più elevata fra i 50-69enni, fra le donne, fra le persone con un titolo di studio basso o assente, fra quelle con molte difficoltà economiche o senza un lavoro regolare, fra quelli che riferiscono una diagnosi di patologia cronica e tra coloro che vivono da soli.

#### 4.9.4

#### ***Elementi di sensibilità e potenziali ricettori***

Per questa componente il progetto può potenzialmente comportare impatti su aree ad elevata intensità di popolazione residente (centri abitati), aree interessate dalla presenza di attività antropica (siti produttivi artigianali ed industriali), aree agricole appartenenti al patrimonio agro-alimentare e sistemi di trasporto e siti con elementi di pregio.

#### 4.9.5

#### ***Identificazione e previsione degli impatti potenziali***

Le azioni di progetto legate alle fasi di realizzazione della postazione e perforazione potrebbero comportare i seguenti effetti:

- limitazione/perdita d'uso del suolo per effetto della realizzazione della postazione di perforazione
- effetti sulla viabilità locale a causa del traffico indotto dovuto ai mezzi in ingresso/uscita dalla postazione;
- ricadute occupazionali per la variata richiesta di maestranze necessarie per la realizzazione dalla postazione e la perforazione;
- ricadute locali per l'incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto;
- impatto sulla salute pubblica per la variazione delle pressioni ambientali dovute alle attività in progetto (emissioni di inquinanti in atmosfera, di emissioni sonore e di vibrazioni);
- ricadute sul sistema di gestione dei rifiuti a causa della produzione di rifiuti associata alla realizzazione delle postazioni.

Come delineato nel quadro ambientale, entrambi i pozzi esplorativi in progetto saranno realizzati in aree rurali caratterizzati da una matrice agricola. La realizzazione delle postazioni comporterà la sottrazione di suolo agricolo. Si può ritenere che il consumo di suolo dovuto alla realizzazione di ciascuna postazione sarà strettamente limitato alla superficie del piazzale ed ai modesti adeguamenti della viabilità di accesso.

Il progetto prevede che sulla base degli esiti delle prove di produzione le aree siano ripristinate con modalità diverse. In particolare, se il pozzo risulterà scarsamente produttivo o sterile si procederà al ripristino completo delle aree, pertanto l'impatto sarà dovuto ad una limitazione d'uso del suolo agricolo per il tempo necessario al completamento delle prove di produzione, alla chiusura mineraria ed al completamento del ripristino. In questo caso, le aree saranno ripristinate riportandole alle condizioni originarie. L'impatto può essere considerato di entità lieve, reversibile, di breve termine e su scala locale.



Diversamente, nel caso di pozzo produttivo, il progetto prevede un ripristino parziale con dimissione dell'impianto di perforazione e la ricostituzione temporanea delle aree. In tale caso si tratterebbe di consumo di suolo permanente in quanto si configurerebbe lo scenario futuro di avvio dello sfruttamento della risorsa ed una restituzione delle aree nel lungo termine. L'impatto pur mantenendosi di lieve entità per il modesto consumo di suolo, sarà reversibile, di lungo termine e su scala locale.

Il progetto comporterà un modesto incremento di traffico sulla viabilità locale a causa del conferimento delle forniture e la movimentazione dei materiali in ingresso ed uscita dall'area della postazione. A questo tipo di traffico si aggiungerà quello dovuto allo spostamento giornaliero della manodopera impiegata presso la postazione.

La stima del traffico indotto è riportata nella capitolo dedicato alla valutazione delle emissioni in atmosfera generate dal progetto.

I valori stimati di traffico saranno di maggiore entità durante la fase di allestimento della postazione, mentre durante la perforazione ed il ripristino il numero di mezzi di minore entità.

Complessivamente gli impatti dovuti al traffico indotto possono essere considerati di entità lieve, reversibili, di breve termine e con effetti su scala locale, temporanei, reversibili e a scala locale.

Le ricadute occupazionali per la variata richiesta di maestranze e servizi non sarà tale da variare l'assetto demografico dell'area. La massima incidenza di tale ricaduta è prevedibile durante le fasi di realizzazione e dimissione delle piazzole. Durante la fase di perforazione si prevede l'impiego di un numero minore di unità lavorative altamente specializzate di provenienza non locale.

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto prevede l'adozione di determinate scelte progettuali e l'applicazione di una serie di criteri e tecniche in grado di limitare le pressioni ambientali generate dalle attività necessarie alla realizzazione del pozzo esplorativo.

La mitigazione dell'impatto ambientale può avvenire cercando di migliorare le performance ambientali e di ottimizzare le attività svolte durante la realizzazione dell'intervento ad esempio attraverso le seguenti tipologie di azioni:

- la programmazione delle attività e l'ottimizzazione del layout della postazione;
- il pieno e rigoroso rispetto della normativa;
- l'adozione di tecnologie adeguate;
- il reclutamento e/o la formazione di personale tecnicamente addestrato.

Alcune di queste tecniche appartengono a procedure standard che si sono sviluppate nel corso dell'esperienza nel campo della perforazione, al fine di rendere le attività sempre più compatibili con l'ambiente (prevenzione degli impatti). Altre scelte progettuali sono state invece specificatamente adottate al fine di ridurre al minimo l'impatto sul territorio (mitigazione degli impatti).

Le misure di salvaguardia e prevenzione messe in atto all'interno delle aree operative sono riconducibili alla realizzazione di taluni manufatti ed interventi volti a garantire un adeguato contenimento delle sorgenti inquinanti o al fine di impedire la dispersione di sostanze contaminanti verso l'ambiente (per esempio suolo e sottosuolo, acque sotterranee, etc.).

Di seguito si richiamano le misure di prevenzione adottate nella postazione:

- realizzazione di solette in cemento armato di spessore e caratteristiche strutturali adatte a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione e delle apparecchiature costituenti l'impianto di perforazione (vibrovaio, pompe fango) che hanno la funzione di prevenire l'eventuale infiltrazione di fluidi nel suolo e sottosuolo;
- dislocazione su soletta in calcestruzzo delle attrezzature dell'impianto considerate a rischio di stillicidio. La soletta in calcestruzzo che, per sua natura, è impermeabile è progettata in modo tale che i liquidi da essa raccolti finiscano, per gravità oppure estratti quando necessario mediante una piccola pompa a ciò dedicata, verso una vasca acque di prima pioggia ricavata come parte separata della vasca reflui.
- raccolta delle acque, grazie all'opportuna pendenza della soletta e alla presenza di canalette, verso la vasca di prima pioggia che sarà tenuta normalmente vuota per garantire la capacità necessaria in caso di evento meteorico. Da tale vasca le acque non saranno trattate ma verranno inviate a smaltimento. È previsto quindi che, in seguito ad un evento meteorico, venga chiamata una ditta specializzata per la rimozione dell'acqua raccolta e l'invio di essa ad idonei centri di trattamento. In caso di eventi piovosi prolungati, l'esubero della vasca sarà avviato allo scarico.



- collocazione del serbatoio del gasolio ad una altezza dal suolo di circa un metro. Il serbatoio sarà dotato di apposita vasca di contenimento realizzata in calcestruzzo in grado di contenere il massimo volume di gasolio in esso contenuto. Le acque qui raccolte saranno, mediante pozzetto, inviate alla vasca di prima pioggia sopra descritta.

Analoga considerazione vale per i fusti di lubrificanti temporaneamente stoccati in cantiere. Anche essi sono dislocati in un contenitore stagno, di adeguato volume, per contenere ogni possibile perdita di olio lubrificante ed altri prodotti di analoga pericolosità, eventualmente necessari all'esercizio dell'impianto. Il deposito è protetto affinché, in caso di pioggia, i contenitori non raccolgano acqua, facendo tracimare eventuali residui di olio. Il contenitore è inoltre provvisto di un apposito punto di aspirazione per una pompa di servizio e una di scorta.

Analoghi dispositivi di protezione contro la diffusione nel terreno di prodotti oleosi, a seguito di perdite accidentali, saranno previsti anche per le zone della postazione di sonda ove fosse necessario dislocare altri motori o componenti ausiliari dell'impianto fuori dalla soletta impermeabile in cemento armato di cui sopra:

- raccolta, nel periodo di perforazione, delle acque di prima pioggia che scorrono sul terreno impermeabilizzato mediante una rete di canalette di collettamento delle acque meteoriche e inviate a smaltimento. Non è previsto rilascio nei corpi idrici superficiali;
- realizzazione di un fosso lungo i perimetri dei piazzali di perforazione e del parcheggio per la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sul piazzale;

Le opere sopra descritte offrono buone garanzie per la salvaguardia della componente suolo e sottosuolo e conseguentemente delle risorse idriche sotterranee e superficiali, in caso di sversamenti accidentali di materiali stoccati e/o manipolati in area postazione durante le operazioni di perforazione o allocazione di dilavamento delle acque meteoriche.

In aggiunta alle caratteristiche di protezione dell'ambiente originate dalle procedure standard applicate nel campo della perforazione, la postazione del pozzo è stata progettata con lo scopo di mantenere gli standard di sicurezza propri delle postazioni convenzionali e con lo scopo di minimizzare gli impatti attraverso:

- la riduzione impatto complessivo dell'opera in termini di: utilizzo dei materiali, movimentazione dei terreni, di materiali da conferire a smaltimento, riduzione dei tempi operativi, riduzione dei rifiuti e riciclo e riutilizzo dei materiali;
- la riduzione delle opere in c.a.: solette impianto, pozzetti calcestruzzo, cantina pozzo ed armature per passaggi impianti;
- l'utilizzo della vasca di contenimento deposito gasolio che contiene l'intero volume del serbatoio;

Inoltre durante la perforazione, saranno adottate le seguenti misure preventive, rappresentate da due tipi di barriere fisiche permanenti:

- fango di perforazione: Il sistema di circolazione del fango rappresenta uno dei sistemi più efficaci di prevenzione e controllo. La pressione idrostatica del fango infatti contrasta l'ingresso dei fluidi di strato nel pozzo (kick) evitandone la risalita in superficie.
- Blow Out Preventer (BOP): sono dispositivi di sicurezza montati sulla testa pozzo che fungono da saracinesche che si chiudono sulle aste quando i



sensori rilevano una risalita incontrollata di fluidi dal pozzo che avviene quando la pressione esercitata dei fluidi di strato supera la pressione idrostatica del fango di perforazione.

- Sistema di rilevazione del gas, con relativo allarme a seconda della concentrazione rilevata. Il sistema di rilevazione gas è basato sulla dislocazione di un certo numero di sensori che rilevano la concentrazione dei gas più comunemente incontrati nelle formazioni geologiche, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub> (ed in genere CH<sub>n</sub>). Tra questi gas quelli più temuti nelle perforazioni profonde sono H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub>
- Nel corso dei test di erogazione è previsto il monitoraggio con strumento portatile della concentrazione di H<sub>2</sub>S a diverse distanze dall'impianto

Per quanto riguarda la fase di ripristino gli interventi comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire l'originale uso e in particolare, a riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione e nel caso di ripristino definitivo alla ricostituzione dell'area agricola.

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che saranno adottate al fine di contenere gli effetti sull'ambiente dovuti alle attività svolte presso l'area della postazione:

- Utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termini di inquinanti. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà essere predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine.
- Utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale.
- Utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento.
- Utilizzo di barriere mobili antirumore di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati

Altre misure di mitigazioni che dovranno essere adottate durante le attività saranno rappresentate da:

- misure di contenimento e mitigazione relative alle emissioni gassose. Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si provvederà inoltre a tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione.
- misure di contenimento e mitigazione della dispersione delle polveri. All'interno dell'area della postazione si provvederà alla bagnatura delle gomme degli automezzi e all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri.

Inoltre, durante tutta la durata del progetto, si provvederà a limitare la velocità di transito dei mezzi al fine di contenere la produzione di polveri (in particolar modo durante l'allestimento della postazione) e le emissioni sonore.





**6****MONITORAGGIO****6.1****CONCENTRAZIONE ATMOSFERICA GAS ENDOGENI**

Gli impianti di perforazione saranno dotati di un sistema di rilevazione del gas endogeno composto da sensori connessi ad allarmi acustici e luminosi che si attivano in base alla concentrazione rilevata dei gas più comunemente presenti nel sottosuolo: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub> (ed in genere CH<sub>n</sub>). I sensori sono ubicati al vaglio, alla sottostruttura ed al piano sonda.

Il sistema così strutturato corrisponde a quello tipicamente utilizzato nella perforazione profonda dei campi geotermici.

Tra i gas sopraindicati, H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub> sono quelli maggiormente critici nell'ambito delle perforazioni profonde. Solitamente il metano è accompagnato da altri idrocarburi che, dal punto di vista della rilevazione, danno luogo allo stesso segnale e sono equipollenti dal punto di vista del rischio incendio.

Nell'eventualità che venga raggiunto, anche in uno solo dei punti critici sopracitati in cui sono posti i sensori, un determinato valore di soglia della concentrazione di uno dei gas suddetti (oltre il quale possono verificarsi disturbi per i lavoratori), sono previste procedure per la messa in sicurezza del pozzo e la salvaguardia degli operatori.

I valori di soglia (TLV-TWA) sono quelli a cui una persona può stare esposta senza conseguenze per 8 h consecutive. A titolo di riferimento si riportano i valori di soglia per l'idrogeno solforato e per l'anidride carbonica, ovvero i gas che con maggior frequenza si incontrano in perforazione. Si tratta, rispettivamente, di 1 ppm (parti per milione, in volume) per l'idrogeno solforato e 5.000 ppm per l'anidride carbonica.

Sempre a titolo di riferimento, si consideri che il TLV per il metano è 90.000 ppm, concentrazione non significativa in termini di tossicità, ma significativa dal punto di vista del rischio di eruzione e incendio.

In caso di allarme gli operatori si allontanano momentaneamente dalla zona di perforazione; alcuni addetti indossano gli autorespiratori e intervengono immediatamente per ripristinare le normali condizioni operative del cantiere.

Durante lo svolgimento delle prove di produzione dei pozzi di cui al presente progetto si prevede comunque di monitorare le concentrazioni di H<sub>2</sub>S mediante strumentazione portatile, attraverso lo svolgimento di misure spot da effettuare ai recettori più vicini (entro 500 m dal camino). Nel caso in cui si dovesse rilevare la metà della concentrazione del TLV (1.400 g/m<sup>3</sup>) per più di tre ore consecutive, si provvederà a sospendere le prove.

6.2

*CLIMA ACUSTICO*

In fase di avvio del cantiere dovranno essere eseguiti rilievi in prossimità dei ricettori più vicini, in particolare presso i ricettori R1\_1, R3\_1, R1\_2, R3\_2 in modo da verificare il rispetto dei limiti di legge di cui al DPCM 14.11.97.

I rilievi saranno effettuati da tecnico competente in acustica con strumentazione conforme alla classe I ai sensi del DPCM 16/03/1998 ~~Le~~ tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico+. Verranno calcolati il livelli equivalenti di rumore ponderati ~~La~~ allo scopo di determinare i livelli di emissione ed immissione da confrontare ai limiti di legge previsti dal - D.P.C.M. 14 novembre 1997 ~~La~~ Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore+. Durante le misurazioni dovranno essere effettuate acquisizioni degli spettri acustici ai fini di accertare ~~La~~ assenza di componenti tonali di rumore e sarà verificata ~~La~~ assenza di componenti impulsive di rumore.

Qualora i risultati dei rilievi fonometrici evidenziassero dei superamenti dei limiti di normativa, verranno adottati accorgimenti adeguati per la riduzione delle emissioni sonore entro i livelli previsti dalla normativa (modifica delle modalità/orari di esercizio degli impianti, installazione di barriere fonoisolanti, etc).



STEAM

PROGETTO

P16\_GTX\_031

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL  
PR ~~La~~ LAGO DI VICO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

Pagina

0

63