



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI
ESPLORATIVI NEL PR "PIANA DEL DIAVOLO" (VT)**

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

Preparato per:
Geothermics Italy Srl

Novembre 2016

Codice Progetto:
P16_GTX_014

Revisione: 0

STEAM SRL
Via Ponte a Piglieri, 8
56121 Pisa
Partita IVA 01028420501

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

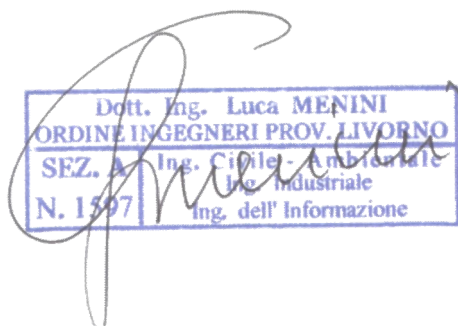
GEO THERMICS ITALY
Geothermics Italy GmbH/S.r.l.
Avogadrostraße 2 / via Avogadro 2
39100 Bozen/Bolzano
MWSt-Nr./Part.IVA 02682950213

GEO THERMICS ITALY SrL

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI

ESPLORATIVI NEL PR Í PIANA DEL DIAVOLOÎ (VT)

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



Ing. Luca Menini
Project Director

Progetto	Rev	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P16_GTX_014	0	AV	MZ	FC	16/11/2016

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	IDENTITÀ DEL PROPONENTE	2
1.3	STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	2
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	10
3.1	IL NUOVO PROGRAMMA LAVORI: MODELLO DI RIFERIMENTO ED OBIETTIVI	10
3.1.1	Modello geotermico di riferimento	10
3.1.2	Caratterizzazione stratigrafica dell'area dei pozzi esplorativi e obiettivo dei pozzi	13
3.2	ANALISI DELLE ALTERNATIVE E INDIVIDUAZIONE DELLA POSTAZIONE DI PERFORAZIONE	14
3.2.1	Alternativa zero	14
3.2.2	Criteri di scelta	14
3.2.3	Scelta finale	15
3.3	PROGETTO DELL'INTERVENTO	15
3.3.1	Aspetti Funzionali della Postazione di Perforazione	16
3.4	PROGETTO DEI POZZI	17
3.4.1	Caratteristiche tecnico costruttive dei pozzi	19
3.4.2	Caratteristiche dell'impianto di perforazione	21
3.4.3	Tecnologia di perforazione e prevenzione rischi durante la perforazione	23
3.5	RIFIUTI E RESIDUI	27
3.5.1	Effluenti liquidi	28
3.5.2	Pulitura mezzi di cantiere	28
3.6	RIPRISTINO AMBIENTALE AL TERMINE DEI LAVORI	28
3.6.1	Postazione con pozzi produttivi	28
3.6.2	Postazione con pozzi sterili	29
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	32
4.1	DESCRIZIONE DEL CONTESTO	32
4.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	33
4.2.1	Inquadramento geologico e strutturale	33
4.2.2	Inquadramento geomorfologico	35
4.2.3	Sismicità	35
4.2.4	Uso del suolo	35
4.2.5	Identificazione degli impatti potenziali	35
4.2.6	Previsione degli impatti potenziali	36
4.3	ACQUE	37
4.3.1	Idrografia ed acque superficiali	37
4.3.2	Idrogeologia e acque sotterranee	38
4.3.3	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori	39

4.3.4	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	39
4.3.5	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	39
4.4	ARIA	41
4.4.1	<i>Caratteristiche meteorologiche</i>	41
4.4.2	<i>Qualità dell'aria</i>	41
4.4.3	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	41
4.4.4	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	42
4.4.5	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	42
4.5	CLIMA ACUSTICO	43
4.5.1	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	44
4.5.2	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	44
4.5.3	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	44
4.6	ELETTROMAGNETISMO	45
4.6.1	<i>Inquadramento di area vasta</i>	45
4.6.2	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	45
4.6.3	<i>Identificazione e previsione degli impatti potenziali</i>	45
4.7	COMPONENTI BIOTICHE, ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE	45
4.7.1	<i>Flora e vegetazione</i>	45
4.7.2	<i>Fauna</i>	46
4.7.3	<i>Le unità ecosistemiche</i>	47
4.7.4	<i>Le reti ecologiche</i>	48
4.7.5	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	49
4.7.6	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	50
4.7.7	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	50
4.8	PAESAGGIO E BENI CULTURALI	53
4.8.1	<i>Il paesaggio d'ambito</i>	53
4.8.2	<i>Caratteri strutturali del paesaggio locale</i>	54
4.8.3	<i>Aspetti percettivi e intervisibilità</i>	55
4.8.4	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	56
4.8.5	<i>Identificazione degli impatti potenziali</i>	56
4.8.6	<i>Previsione degli impatti potenziali</i>	56
4.9	ASPETTI URBANISTICI E ANTROPIZZAZIONE INSEDIAMENTI CIVILI	57
4.9.1	<i>Assetto demografico ed antropico dell'area</i>	57
4.9.2	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	58
4.9.3	<i>Identificazione e previsione degli impatti potenziali</i>	58
4.10	ASPETTI SOCIO ECONOMICI, SALUTE PUBBLICA E INFRASTRUTTURE	59
4.10.1	<i>Aspetti socio-economici</i>	59
4.10.2	<i>Salute pubblica</i>	60
4.10.3	<i>Sistema infrastrutturale</i>	61
4.10.4	<i>Elementi di sensibilità e potenziali ricettori</i>	62
4.10.5	<i>Identificazione e valutazione degli impatti potenziali</i>	62
5	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	64
6	MONITORAGGIO	67
6.1	CONCENTRAZIONE ATMOSFERICA GAS ENDOGENI	67
6.2	CLIMA ACUSTICO	68

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 "Piana del Diavolo", 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. B05369 del 13 agosto 2012.

Il Permesso di ricerca "Piana del Diavolo" ricade nel territorio provinciale di Viterbo (Regione Lazio) ed ha un'estensione di circa 40,75 km².

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

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

I dati sono riportati in allegato al Progetto definitivo e Programma dei lavori (Allegato 1 - Interpretazione Integrata di dati geologici, geofisici e geochemici all'interno del PR Piana del Diavolo).

Il nuovo Programma dei Lavori prevede la realizzazione di 4 pozzi esplorativi perforati da due differenti postazioni denominate PD_1, ubicato nel territorio comunale di Farnese (VT) e PD_2, ubicato nel Comune di Ischia di Castro (VT).

L'obiettivo di tali pozzi è costituito dalla conferma del modello geotermico ipotizzato, il quale prevede la presenza, oltre la profondità di circa 3.100 m, di un potenziale serbatoio profondo contenente fluidi geotermici con T>200 °C, idonei per una successiva coltivazione per la generazione di energia geotermoelettrica.

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

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.



PROGETTO

P16_GTX_014

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PR % DIANA DEL DIAVOLO+(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 mentre, più oltre, si riporta quadro sinottico della vincolistica ambientale, storica, archeologica e paesaggistica interferente con il sito.

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	+	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. 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, il progetto prevede l'adozione di soluzioni progettuali che consentiranno il rispetto della conformità con il PTRG e il PTPR
Piano Territoriale Paesistico (PTP) . Ambito territoriale n. 1 Viterbo+	©	Le norme prescrivono che è vietata l'apertura di strade o sentieri che non siano strettamente necessari per l'utilizzazione dei fondi a scopo di coltivazione. A tal proposito si ricorda che è prevista la realizzazione di un nuovo breve accesso carrabile per consentire il raggiungimento del sito di perforazione PD1. Si sottolinea che tale opera avrà carattere temporaneo: al termine dei lavori previsti dal progetto, sulle superfici interessate verranno ripristinate le condizioni originarie.
Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo	©	Al fine di promuovere la fruizione del territorio provinciale in forma integrata, il PTPG individua sul territorio una struttura lineare (costituita da assi viari di penetrazione) e dei punti di diffusione principali. La tavola 2_4_1 Sistema di fruizione ambientale (Proposte) riporta le armature lineari per la fruizione ambientale e turistica del territorio provinciale. Con riferimento al progetto in esame, la tavola 2_4_1, classifica come "strada d'accesso" un tratto della strada provinciale n.117 dal quale è percepibile la superficie della postazione PD1. La realizzazione degli interventi contemplati dal progetto comporta il posizionamento temporaneo, nell'area della postazione, di alcune opere finalizzate alla realizzazione della perforazione esplorativa. Si sottolinea che a conclusione dei lavori le superfici interessate saranno oggetto di ripristino territoriale totale o parziale (a seconda dello scopo del sondaggio). In virtù quindi della natura temporanea delle opere in questione si ritiene che gli interventi previsti dal progetto siano comunque conformi.
Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Farnese	©	La postazione PD1 ricade in aree di tipo E (agricole) per le quali il PRG prevede l'esclusiva

Piani e programmi	Conformità del progetto con i piani e i programmi	
		destinazione di tale aree ad agricoltura o ad attività a servizio diretto dell'attività agricola. Non sono ammesse attività e lavorazioni di tipo insalubre e nocivo. La realizzazione della postazione PD1 è coerente in connessione alla temporaneità delle opere
Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Ischia di Castro	©	La realizzazione della postazione PD2 è coerente in connessione alla temporaneità delle opere
Pianificazione Energetica		
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 ₂)
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
Pianificazione di settore		
Piano di Bacino del Fiume Fiora . Stralcio relativo all'assetto idrogeologico (PAI F. Fiora)	+	Entrambe le postazioni non ricadono in aree a particolare pericolosità idrogeologica ne geomorfologica. Nello specifico l'area ricade nelle c.d. <i>aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici</i> . Il progetto presenta una completa conformità con gli obiettivi di piano per tali areali
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale . Unit of Managment Fiume Fiora (PGRA UoM F. Fiora)	+	Entrambe le postazioni non ricadono in aree per le quali sono previste classi di pericolosità e rischio specifiche. Il progetto presenta una sostanziale conformità con i macro-obiettivi di piano per tali areali.
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)	+	Le attività oggetto di valutazione mostrano una completa coerenza con il PTAR soprattutto per

Piani e programmi	Conformità del progetto con i piani e i programmi	
		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 Stralcio di Tutela delle Acque del Bacino interregionale del Fiume Fiora - Proposta	+	Le prescrizioni di area vasta fornite dal piano non interessano in alcun modo le aree che saranno interessate dalle postazioni di perforazione PD1 e PD2
Piano Comunale di Classificazione Acustica dei Comuni di Farnese e Ischia di Castro (PCCA Farnese e PCCA Ischia di Castro)	©	L'area ricade, secondo la zonizzazione acustica effettuata dai due piani, in classe III ovvero in "Zona mista". 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.

Tabella2.1b Quadro sinottico della vincolistica ambientale interferente con le postazioni di perforazione PD1 e PD2

Tipologia vincolistica	Interferenze con il sito		
	Specifico vincolo	PD1	PD2
Vincolo idrogeologico	R.D.L. n. 3267/1923	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pericolosità idraulica	PAI AdB F. Fiora		
	Aree PI4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aree PI3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aree a rischio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aree di pertinenza fluviale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PGRA Distretto Appennino Settentrionale . UoM F. Fiora		
	P1 . Alluvioni rare di estrema intensità (200m ³ /m ² 500 anni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P2 . Alluvioni poco frequenti (100m ³ /m ² 200 anni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pericolosità geomorfologica	P3 . Alluvioni frequenti (20m ³ /m ² 50 anni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PF4 . pericolosità da frana molto elevata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PF3 . pericolosità da frana elevata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siti contaminati	Aree a rischio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Siti di Interesse Nazionale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Siti contaminati ex art. 242 D.lgs. n. 152/2006 s.m.i.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rete ecologica Regionale (REcoRd Lazio)	Nodi del sistema		
	1) Aree naturali protette (ANP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.1) Aree marine protette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.2) Parchi nazionali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.3) Parchi regionali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.4) Parchi provinciali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.5) Riserve naturali statali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.6) Riserve naturali provinciali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tipologia vincolistica	Interferenze con il sito		
	Specifica vincolo	PD1	PD2
	1.7) Aree Ramsar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) Monumenti Naturali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.1) Habitat di limitata estensione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.2) Geositi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.3) Alberi monumentali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) Rete Natura 2000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.1) SIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.2) ZPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.3) SIC-ZPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aree centrali		
	1) Primarie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) Secondarie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aree focali		
	1) per specie di interesse montano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) per specie di interesse planiziale e collinare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) per specie di ambienti acquatici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ambiti di connessione		
	1) Continui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) Discontinui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella2.1c Quadro sinottico della vincolistica storica, archeologica e paesaggistica interferente con le postazioni di perforazione PD1 e PD2

Tipologia vincolistica	Interferenze con il sito		
	Specifica vincolo	PD1	PD2
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aree tutelate per legge (art. 142 del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.)	Territori costieri (lettera a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Territori contermini ai laghi (lettera b)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lettera c)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Montagne (lettera d)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Circhi glaciali (lettera e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Parchi e riserve (lettera f)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Foreste e boschi (lettera g)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zone gravate da usi civici (lettera h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zone umide (lettera i)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zone di interesse archeologico (lettera m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beni archeologici vincolati (art. 142, c. 1, lettera m) del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beni architettonici vincolati (Parte II del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PROGETTO

P16_GTX_014

TITOLO

GEOthermics Italy Srl:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PR. DI PIANA DEL DIAVOLO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

0

Pagina

9

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 nella ricostruzione geo-strutturale riportata nell'*Allegato 1, alla Domanda di Proroga . Relazione Tecnica sui Lavori Svolti e Risultati Ottenuti nel Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche %Riana del Diavolo+(VT)*.

3.1.1**Modello geotermico di riferimento**

Il Permesso di Ricerca denominato %Riana del Diavolo+è localizzato nella parte occidentale del complesso vulcanico Quaternario dei Monti Vulsini, a circa 15 km a W-SW del Lago di Bolsena ed è confinante a N-E con il Campo Geotermico di Latera.

Negli anni '80 l'ENEL ha perforato 15 pozzi, con profondità da 450 a 3.000 m, allo scopo di sviluppare il campo geotermico di Latera e determinare l'estensione areale della risorsa.

L'area di studio è caratterizzata da importanti raddoppi strutturali realizzatisi durante l'orogenesi terziaria, analogamente a quanto già noto e descritto per le aree geotermiche circostanti di Latera e Torre Al, na (*Buonasorte et al. 1987b e 1988*). Analogamente le Unità dei Flysch Liguri e le formazioni carbonatiche appartenenti alla Successione Toscana risultano coinvolte in ripetute scaglie tettoniche, con sovrapposizione dei carbonati sulle Liguridi.

L'interpretazione congiunta dei dati MT, gravimetrici e delle stratigrafie dei pozzi ha permesso di ricostruire l'andamento solo del tetto del 1° Serbatoio.

Le informazioni attualmente disponibili non permettono di ricostruire le geometrie interne delle sottostanti Liguridi e dei Carbonati, benché le indicazioni provenienti dai pozzi mettano in evidenza complessità geometriche associate a pieghe rovesciate e strutture di taglio.

I dati principali di questi pozzi sono relativi alle temperature e alle tipologie di fluido geotermico incontrate durante l'esplorazione e danno un'idea dei parametri caratteristici dei pozzi stessi.



PROGETTO

P16_GTX_014

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PR %RIANA DEL DIAVOLO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

Pagina

0

10

Tra i vari pozzi, solo quello di Ischia di Castro ricade entro il bordo meridionale del Permesso di Ricerca e mostra temperature piuttosto omogenee e costanti. In particolare temperature di circa 50°C sono generalmente presenti fino a 950-1.000 m dal p.c. in corrispondenza della base del Calcare Massiccio in posizione normale.

Al di sotto sono presenti le Formazioni del Calcare Selcifero e delle Marne a Posidonia in posizione rovesciata, all'interno delle quali le temperature incrementano di poco fino a circa 70°C a fondo pozzo (~ 1.200 m dal p.c.), con un gradiente geotermico basale di circa 80 - 90 °C/Km.

Sono stati esaminati anche i dati stratigrafici e termometrici derivanti dal pozzo Valentano 4 ubicato all'esterno del limite Nord-orientale del Permesso di Ricerca. Le temperature rilevate al suo interno, anche a causa dell'elevato spessore del serbatoio carbonatico attraversato dal pozzo, risultano più elevate rispetto a quelle del pozzo Ischia di Castro. Si passa infatti dai circa 50 °C al tetto dei carbonati mesozoici della Successione Toscana (250 m dal p.c.) ai circa 80°C a profondità di circa -1.150 m s.l.m. (1.540 m da p.c.), all'interno della Formazione del Calcare Massiccio.

In corrispondenza delle soggiacenti formazioni rovesciate della Successione Toscana, ed entro le formazioni più profonde delle Unità Liguri, le misure riportate testimoniano un incremento delle temperature sottostanti fino a circa 250 °C a 2.802 m da p.c., con un gradiente di poco superiore a 100 °C/km.

Le Unità Liguri sottostanti al primo serbatoio sono state intercettate anche da altri pozzi perforati nel permesso di ricerca di Latera.

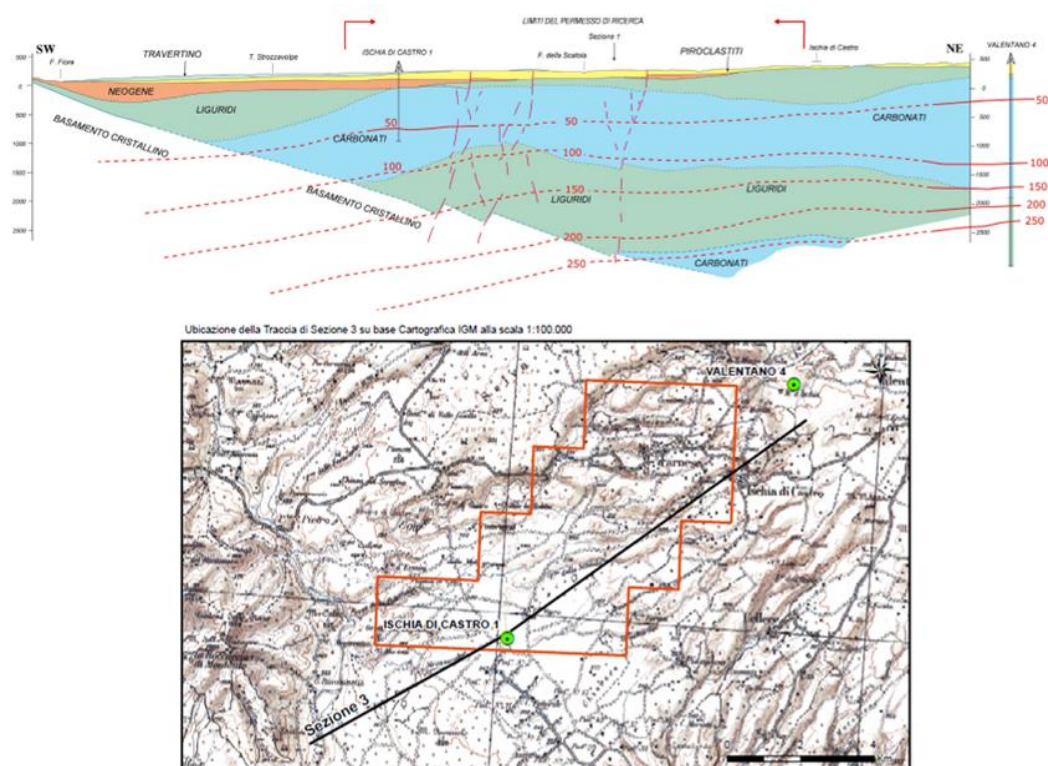
Queste Unità costituiscono sicuramente un livello impermeabile che separa il primo serbatoio da un secondo serbatoio più profondo e più caldo, ospitato presumibilmente sempre all'interno di formazioni carbonatiche più profonde.

In particolare il pozzo Latera 3 ha attraversato le formazioni argillose impermeabili delle Liguridi per uno spessore di circa 900 m, prima di entrare nelle sottostanti formazioni carbonatiche del potenziale secondo serbatoio, dove sono state estrapolate temperature maggiori di 290 °C a circa 2.400 m dal p.c.

Ovviamente, a causa della complessità strutturale connessa alla presenza di scaglie tettoniche e di strutture geologiche di difficile interpretazione, lo spessore delle Unità Liguri sottostanti il primo serbatoio non può essere considerato costante.

Tuttavia, in prima approssimazione, nella ricostruzione strutturale profonda illustrata nella sezione riportata nella *Figura 3.1.1a*, viene ipotizzata la presenza e lo spessore delle Unità Liguri profonde, estrapolando lateralmente le indicazioni stratigrafiche del più vicino pozzo Valentano 4 che, perforato fino a profondità di 3.500 m dal p.c., ha evidenziato uno spessore delle Liguridi maggiore di 1.200 m al di sotto del primo serbatoio.

Figura 3.1.1a Sezione Geologica orientata SW-NE con l'assetto termico-strutturale profondo



Per quanto riguarda i dati profondi di pressione disponibili nei pozzi limitrofi, i valori misurati mostrano un incremento di tipo idrostatico. In particolare, i valori di pressione nei pozzi geotermici ubicati nell'area di Latera presentano una buona correlazione con quelli di pozzi e sorgenti situate nell'area di Canino-Riminino, a Sud del PR. I dati disponibili però non consentono di ricavare un sicuro livello statico del fluido del serbatoio profondo; si può comunque ipotizzare una quota di riferimento pari a circa 250 - 300 m sopra il p.c..

I dati provenienti dal rilevamento geochimico effettuato all'interno del PR Piana del Diavolo, permettono di supporre che il primo serbatoio geotermico del PR Piana del Diavolo presenta una certa continuità con il sistema geotermico di Latera.

Per quanto riguarda la fratturazione e la possibile correlata permeabilità delle rocce serbatoio, l'assetto strutturale ricostruito evidenzia una continua zona di deformazione fragile, orientata SW-NE, che attraversa gran parte dell'area del permesso di ricerca; tale struttura tettonica di trasferimento si estende fino alla caldera di Latera.

In conclusione, poiché le temperature nel primo serbatoio non sembrano essere sufficientemente interessanti e poiché all'interno delle Unità Flyschoidi delle Liguridi sottostanti si può stimare un gradiente di 80-100 °C/km, l'obiettivo minerario dei pozzi esplorativi sarà costituito da un secondo potenziale serbatoio più profondo, con temperature attese al suo tetto maggiori/uguali di 200°C.

In accordo con questa ipotesi termico-strutturale è necessario prevedere pozzi esplorativi con profondità maggiore di 3.500 m, al fine di attraversare uno spessore significativo di serbatoio ed intercettare fratture produttive con temperature di interesse.

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

Come descritto al precedente paragrafo, per il sottosuolo del Permesso di Ricerca "Biana del Diavolo" (vedi *Figura 3.1.1a*) esistono informazioni indirette, derivate da pozzi profondi eseguiti in aree limitrofe.

Sulla base dell'interpretazione dei dati geologici e geofisici raccolti (vedi *Allegato 1 . Relazione Tecnica sui Lavori Svolti e Risultati Ottenuti nel Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche "Biana Del Diavolo"*), la successione stratigrafica presente nel sottosuolo dell'area interessata dalle postazioni caratterizzate dallo stesso assetto geo-strutturale, viene descritta in maniera schematica, dall'alto verso il basso nella *Tabella 3.1.2a*).

Come accennato nel precedente paragrafo si ipotizza l'estensione all'interno del PR dello stesso elemento geometrico evidenziato dal pozzo Valentano 4 e che consiste nella sovrapposizione, per scorrimento tettonico laterale, delle Unità Carbonatiche sulle sottostanti Unità Flyschiodi impermeabili delle Liguridi.

Tabella 3.1.2a Descrizione dell'Assetto Tettonico Stratigrafico e Termico del sottosuolo

da È a (m da p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)	T (°C) alla base
0 - 120	Sedimenti Piroclastici	120	-
120 - 140	Sedimenti Neogenici	20	-
140 - 600	Flysch ligure	480	30 . 40 °C
620 - 1600	Carbonati	1000	100 °C
1620-3100	Flysch ligure	1500	200 °C
3100 - ?	Basamento Metamorfico/ Carbonati	?	> 200 °C

Sulla base delle informazioni stratigrafiche provenienti da alcuni pozzi perforati nel limitrofo campo geotermico di Latera, si presume che lo spessore del livello impermeabile possa variare tra 1.000 e 1.500 m e che al disotto possa essere presente un secondo potenziale serbatoio, ospitato sempre nelle formazioni carbonatiche toscane o direttamente nel basamento metamorfico.

Poiché le temperature nel primo serbatoio non sembrano sufficientemente interessanti e poiché all'interno delle Unità Flyschiodi delle Liguridi sottostanti si può stimare un gradiente di 80-100 °C/km, l'obiettivo minerario dei pozzi esplorativi risulta costituito solo da un secondo potenziale serbatoio più profondo, con temperature attese al suo tetto maggiori/uguali di 200 °C.

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

Come in tutte le attività minerarie, solo la realizzazione dei pozzi esplorativi in progetto permetterà di valutare le effettive condizioni termiche e di permeabilità degli orizzonti geologici profondi e quindi la loro capacità di produzione.

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 vapore 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 risorse geotermiche per la produzione di energia elettrica da risorse rinnovabili e, conseguentemente, concorrere a ridurre la produzione di gas serra (anidride carbonica, NO_x e NO₂) tipicamente generata da impianti di produzione di energia 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 PD1 e PD2 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 su solette in calcestruzzo armato, al fine di evitare problemi di 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 m³, necessaria per lo stoccaggio e l'approvvigionamento idrico durante le fasi di perforazione;
- una vasca reflui, di volume pari a circa 350 m³, 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 PD_1 e PD_2 avverrà mediante la viabilità esistente, con la parziale eccezione di 500 di strada per l'ingresso finale alla postazione PD_1.

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 la cava, 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 una area di circa 1.460 m² 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 della cava 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.

In ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 2008 viene definita una vita nominale dell'opera pari a $V_N = 50$ anni.

3.3.1

Aspetti Funzionali della Postazione di Perforazione

3.3.1.1

Viabilità

L'accesso alle postazioni sarà garantito in parte mediante viabilità esistente e in parte tramite tratti di strada di nuova realizzazione.

Un breve nuovo accesso carrabile sarà realizzato esclusivamente per il raggiungimento del sito di perforazione PD1.



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 di 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 m³ 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**

Il progetto, come descritto nei precedenti capitoli, prevede la realizzazione di due postazioni di perforazione denominate PD1 e PD2 (*Figure 3.3.1.1a e 3.3.1.1c*).

Per quanto riguarda la postazione PD1, dalla medesima postazione verranno realizzati un primo pozzo verticale, denominato PD1 ed un pozzo deviato denominato PD1A (vedi *Figura 3.4a*). Le testa-pozzo saranno distanti circa 5 m.

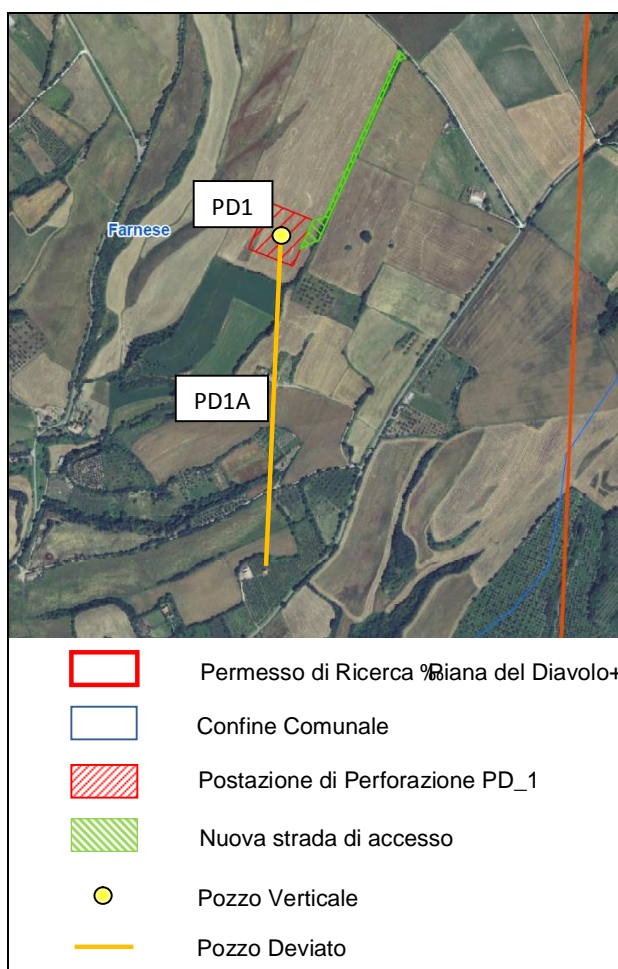


Tale soluzione permette di ridurre al minimo l'ingombro delle opere in superficie, con indubbi vantaggi dal punto di vista ambientale.

Dalla postazione saranno perforati:

- un primo pozzo (verticale) PD1 profondità 3.800 m;
- un secondo pozzo (deviato) PD1A con profondità verticale 3.800 m e presunto scostamento orizzontale di circa 700 m verso Sud.

Figura 3.4a Configurazione pozzi esplorativi da PD1



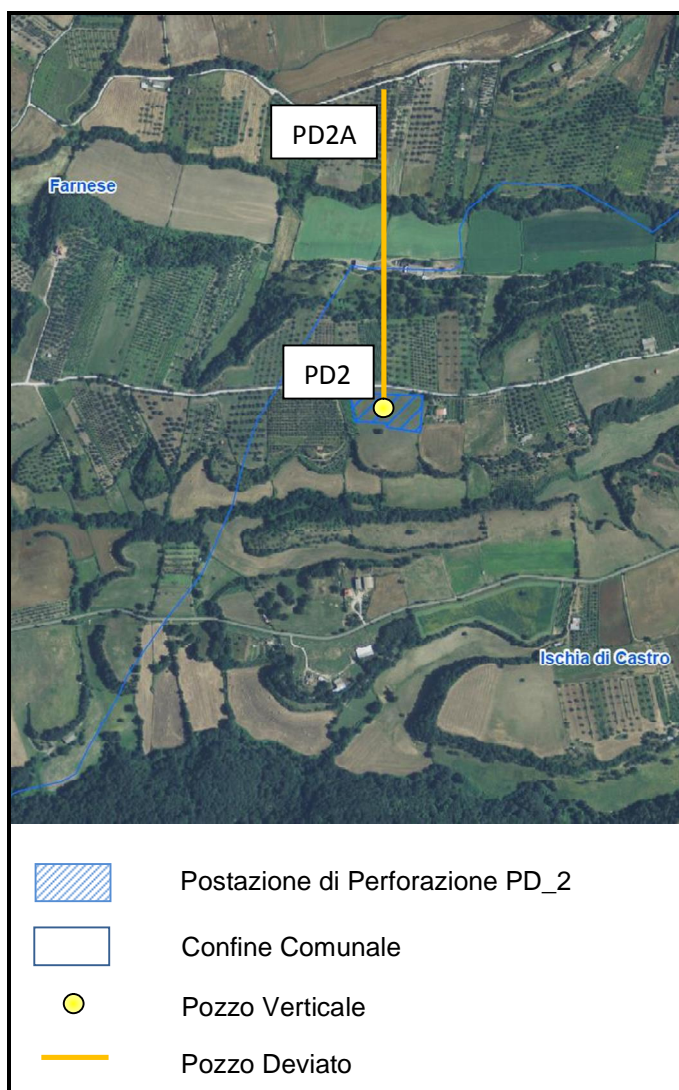
Analogamente, per la postazione PD_2 è prevista la realizzazione di due pozzi: un primo pozzo verticale, denominato PD2 ed un pozzo deviato denominato PD2A (vedi *Figura 3.4b*). Le teste pozzo, così come descritto per il polo di produzione, disteranno circa 5 m.

Anche in questo caso, tale configurazione permette di ridurre al minimo l'occupazione di superficie.

La successione di perforazione dei pozzi dalla postazione PD_2 si prevede sia la seguente:

- un primo pozzo (verticale) PD2, profondità 3.800 m;
- un secondo pozzo (deviato) PD2A, profondità verticale 3.800 m e presunto scostamento orizzontale circa 700 m verso Nord.

Figura 3.4b Configurazione pozzi esplorativi da PD2



3.4.1 *Caratteristiche tecnico costruttive dei pozzi*

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" (casing 24+1/2) fino alla profondità di 150 m.

La perforazione di questo primo tratto di pozzo sarà effettuata utilizzando l'acqua prelevata da pozzetti che pescano dalla falda presente a circa 90-120 m di profondità dal p.c., senza l'uso di fanghi di perforazione o di altri additivi.

Seguirà la posa in opera del *Casing* da 24+ 1/2 che verrà quindi cementato per una efficace protezione della falda, presente all'interno dei depositi piroclastici.

Fase 2



PROGETTO

P16_GTX_014

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PRATO DI BIANCA DEL DIAVOLO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

Pagina

0

19

Il profilo tecnico del pozzo prevede la perforazione con RB da 23+ fino a 700 m e la posa e cementazione di un secondo casing con diametro 18 5/8. Tale tubazione attraverserà l'Unità Ligure e verrà ancorata alla successione carbonatica sottostante.

Fase 3

Il tratto successivo di pozzo verrà perforato con uno scalpello da 17" 1/2 e rivestito con una tubazione da 13" 3/8, fino ad una profondità di circa 1.700 m. La scarpa di questa terza tubazione è prevista dopo il superamento della formazione carbonatica (spessore circa 1.000 m) ed aver intercettato il contatto con le formazioni prevalentemente argillitiche dell'Unità Liguri in Facies di Flysch.

Durante l'esecuzione di questa fase potrebbero verificarsi problematiche relative alle perdite di circolazione con punte fino a 70 m³/h di acqua. Al fine di contenere tali perdite di circolazione e poter precedere con la perforazione, potrebbe essere necessario anticipare la posa della tubazione.

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 sottostante formazione carbonatica. La tubazione di rivestimento finale da 9" 5/8 viene perciò calata da 1.620 a 3.200 m (per circa 1.500 m).

Fase 5

Una volta cementata la tubazione di 9" 5/8 si prevede di completare la perforazione con uno scalpello da 8" 1/2, fino alla profondità prevista di circa 3.800 m, al fine di esplorare i possibili orizzonti produttivi più caldi e più profondi ipotizzati.

I pozzi devianti, uno per postazione, avranno un profilo tecnico molto simile 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 max circa 30°) avranno inizio alla profondità indicativa e presunta di 2.000 m (K.O.P.). La profondità finale del pozzo, misurata sull'asse verticale (in sigla TVD), sarà quindi di circa 3.800 m.

La profondità totale perforata (TMD), invece, sarà indicativamente di circa 4.500m.

Lo scostamento orizzontale a fondo pozzo (TVD = 3.800 m) rispetto alla verticale sarà indicativamente di circa 700 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.



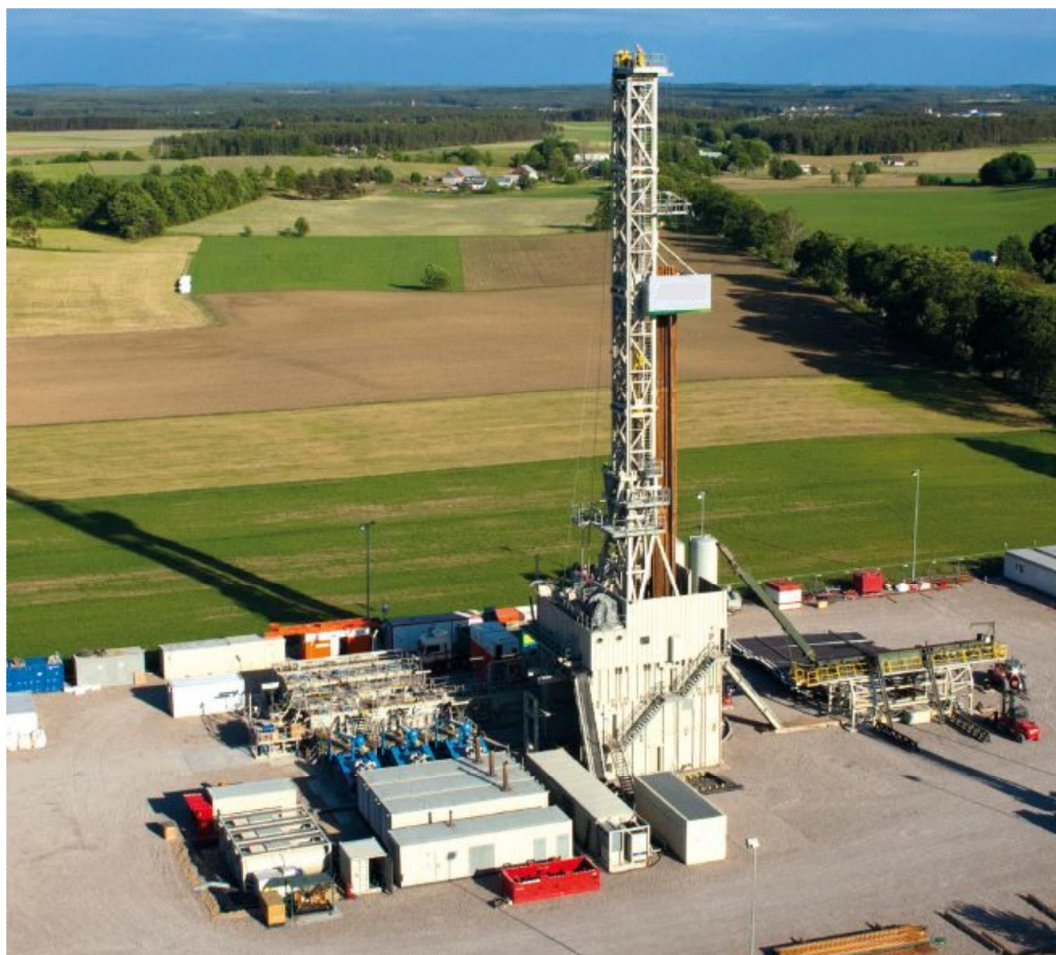
3.4.2***Caratteristiche dell'impianto di perforazione***

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 4.000 m, da adibire alla perforazione dei pozzi esplorativi in entrambe le postazioni.

Nella *Figura 3.4.2a* è riportata una foto dell'impianto (Bentec 350) 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, saranno garantiti dalla captazione delle acque di falda, mediante la realizzazione di due pozzetti per ogni postazione.

La realizzazione dei pozzi per l'approvvigionamento idrico risulta essere l'unica e la migliore soluzione secondo un profilo tecnico-economico-ambientale, in quanto



PROGETTO

TITOLO

REV.

Pagina

P16_GTX_014

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PRATO DI BIANCA DEL DIAVOLO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0

21

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 PD1 e PD2, 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 m³/h (2,7 l/s) e si ipotizzano eventuali portate massime e di breve periodo pari a circa 70 m³/h (19,4 l/s).

L'aspirazione 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 *sirola*.

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 H₂S 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. PD1 e PD1A) 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.

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 nell'area identificata come Area Trattamento Fanghi. Il vibrovaglio ha la funzione di setacciare il fango bentonitico di risalita e trattenendo i cuttings e i fanghi più densi e farsi attraversare, quindi, dal 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 trattiene durante la fase di setacciatura (materiale aspirabile). Quando le vasche risultano essere quasi saturate 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 CO₂, H₂S e CH₄ (ed in genere CH_n). Tra questi gas quelli più temuti



nelle perforazioni profonde sono H_2S e CH_4 . Di solito il metano è accompagnato da altri idrocarburi (da ciò l'adozione della simbologia gergale 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 d'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 CH_n 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 dei depositi piroclastici, che nella situazione specifica, si possono indicativamente considerare localizzate nei livelli produttivi presenti tra i 90 m ed i 120 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; nel seguito viene analizzato in maniera compiuta tale rischio, descrivendo gli accorgimenti progettuali e operativi adottati per evitarlo.

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 m³/h.

Il consumo di acqua si mantiene decisamente limitato nelle sottostanti formazioni prevalentemente argillitiche. Durante la perforazione delle rocce argillitiche delle Unità Liguri flyschoidi e delle formazioni litoidi non fratturate (da 120 m a 620 m e da 1620 m a 3120 m) l'approvvigionamento d'acqua sarà inferiore a 10 m³/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 m³/h (19,4 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: 900 t;
 - Fase 1 = 50 t;
 - Fase 2 = quantità minima che dovrà essere stoccata in cantiere 200 t;
 - Fase 3 quantità minima che dovrà essere stoccata in cantiere 350 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 255 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 1.000 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 PD1 e PD2 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, alloggiare in una buca armata (cantina), fuoriescono dal piano campagna di circa 1,5 metri, quindi di ingombro assimilabile ai comuni pozzi artesiani per l'attestamento 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 il 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.

**STEAM**

PROGETTO

P16_GTX_014

TITOLO

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PR. DI BIANCA DEL DIAVOLO+(VT):

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV.

0

Pagina

31

4

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1

DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Le postazioni di perforazione in progetto, da realizzare all'interno del PR "Piana del Diavolo", si collocano entrambe nella Provincia di Viterbo nella porzione settentrionale del territorio regionale (Figura 4.1a). In particolare, la postazione PD1 è ubicata nel comune di Farnese ad una distanza di 1,5 Km a Nord dell'omonimo centro abitato. La postazione PD2 si trova invece nel territorio comunale di Ischia di Castro, in stretta prossimità del confine col comune di Farnese, ad una distanza di 2,5 Km dal centro di Farnese e circa a 4 Km dal centro di Ischia di Castro (Figura 4.1a).

Figura 4.1a Inquadramento territoriale a scala regionale (elaborazione su dati Open Lazio, PCN, ISTAT)

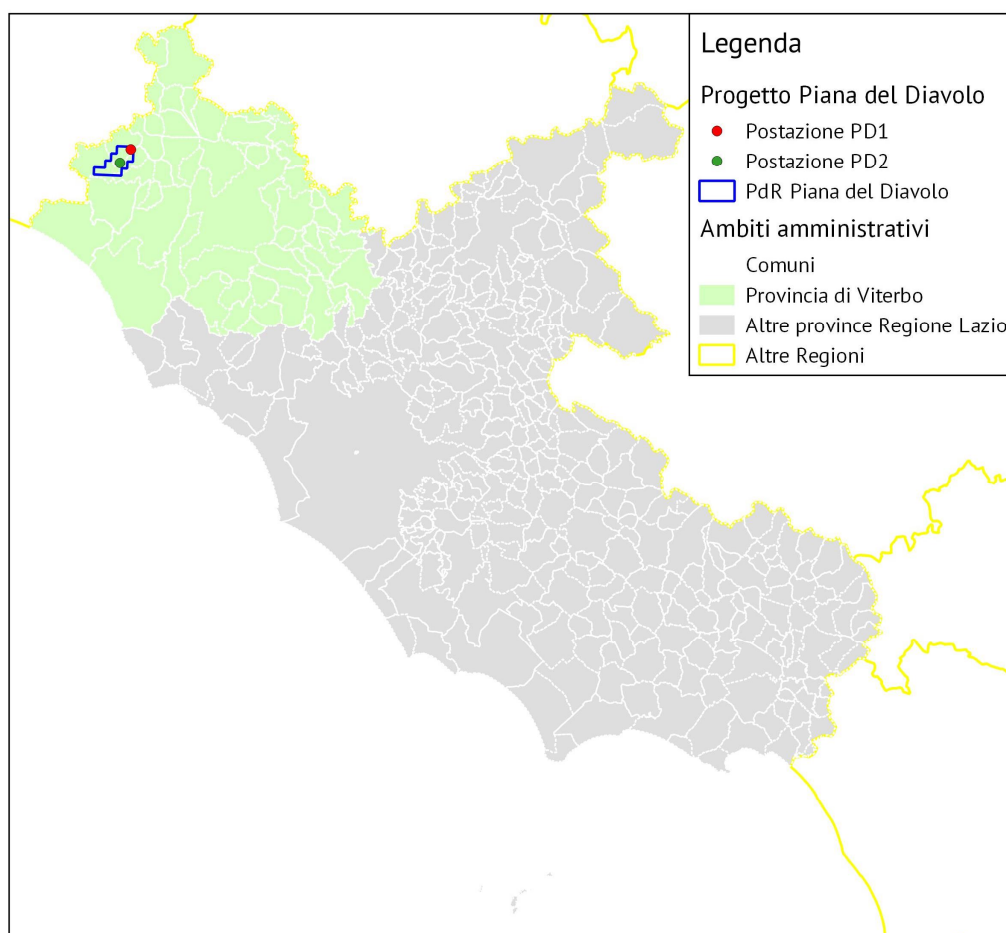
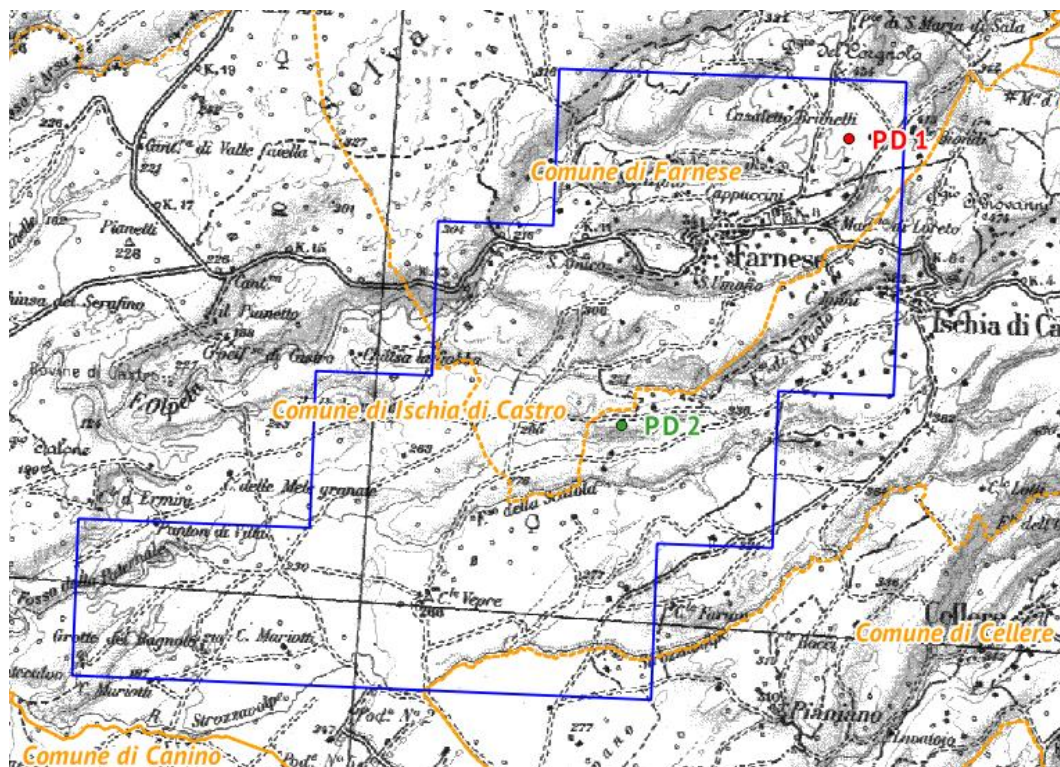


Figura 4.1b Inquadramento territoriale a scala comunale. In blu sono evidenziati i limiti del PdR Í Piana del Diavolo (elaborazione su dati Open Lazio, PCN, ISTAT)



4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.2.1 Inquadramento geologico e strutturale

Di seguito si riporta una descrizione dell'assetto geologico strutturale dell'area interessata dal progetto in esame, basata sui contenuti della *Relazione Geologica Preliminare per le Postazioni di Perforazione dei Pozzi Esplorativi e per i Pozzi di Approvvigionamento Idrico*, di seguito *Relazione geologica preliminare*, allegata al Programma Lavori del PR *Í Piana del Diavolo* e sull'esito della consultazione delle banche dati regionali.

Entrambe le postazioni si collocano nei Depositi post-orogenesi. La litologia è quella del tufo per la postazione PD1 e del tufo litoide per la postazione PD2.

La Relazione geologica preliminare fornisce informazioni più dettagliate, in merito soprattutto all'assetto strutturale. Nello specifico, le aree interessate dalle opere in progetto sono localizzate nella parte occidentale del Complesso Vulcanico Quaternario dei Monti Vulsini, a circa 15 km ad W-SW del Lago di Bolsena e confinante a N-E con il Campo Geotermico di Latera.

Nella zona interessata dal permesso di ricerca affiorano estesamente le successioni vulcano-clastiche appartenenti al Complesso sopra menzionato, mentre le successioni pre-vulcaniche, rappresentate dalle Unità Liguri, Toscane e dai sovrastanti depositi continentali e marini del Miocene e Pliocene, sono esposte in limitati affioramenti.

Le Unità tettoniche più profonde sono attribuite alla successione paleozoica metamorfica affiorante sul Monte Bellino, costituita da , lladi quarzitiche scure e

metarenarie quarzose. Tale basamento soggiace alla successione triassica del Gruppo del Verrucano, qui rappresentato da , lladi rosse e verdi in prevalenza, da metarenarie e anageniti.

Le Unità stratigrafica, che sovrastanti al gruppo del Verrucano appartengono alla Successione Toscana e affiorano sul Monte Canino. Questa ultima successione è stata attraversata dal pozzo Ischia di Castro 1, interno al permesso, e dal pozzo Valentano 4 esterno al permesso, a circa 1,5 km ad Est del bordo Nord-Orientale del PR stesso. Ciò ha reso possibile individuare le formazioni della Successione Toscana, che, dall'alto verso il basso, sono rappresentate da:

- Formazione della Scaglia Toscana (successione argillitica e calcareo-marnosa, del Cretaceo-Paleocene).
- Formazione della Maiolica (calcilutiti silicee con liste di selce del Cretaceo inferiore)
- Formazione dei Diaspri (radiolariti ed argilliti silicee del Malm);
- Formazione delle Marne a Posidonomia (marne e calcari marnosi del Dogger);
- Formazione del Calcare selcifero (calcilutiti con liste e noduli di selce e livelli di argilliti silicee del Lias);
- Formazione del Rosso ammonitico (calcari rosati ammoniti del Lias medio, non segnalati nei pozzi);
- Formazione del Calcare massiccio (Lias inferiore), caratterizzata da assenza di stratificazione, tessitura microcristallina e consistente fratturazione.

Sulla Successione Toscana, nell'area di interesse, poggiano con contatto tettonico le Formazioni Flyschoidi dell'Unità di Santa Fiora (Cretaceo-Eocene), costituite da calcareniti, calcari marnosi, argilliti ed arenarie micacee. Su queste formazioni poggiano discordanti i depositi neogenici, rappresentati da sedimenti clastici neoautoctoni del Miocene sup. e Pliocene inf. medio. I sedimenti Miocenici (Tortoniano - Messiniano) sono rappresentati da conglomerati immersi in matrice argilloso - sabbiosa. Questi sedimenti sono a loro volta ricoperti da depositi marini sabbioso - argillosi attribuibili al ciclo pliocenico che caratterizza la Toscana meridionale e l'alto Lazio.

I complessi sedimentari , no a qui descritti rappresentano anche il substrato dei prodotti vulcanici, costituiti da colate di lava e piroclastiti, derivanti dalle molteplici attività eruttive dei centri vulcanici precedentemente illustrati, sui quali si collocano le postazioni di perforazione.

In particolare, la postazione PD1 si colloca in prossimità del contatto tra la Formazione di Sorano (SRK) e i Tufi di Poggio Pizzo (PZP) (*Figura 3.1b* della Relazione geologica preliminare), con quest'ultimi in posizione stratigrafica più alta.

La Formazione dei Tufi di Poggio Pizzo (PZP) è rappresentata da ripetute alternanze di banchi decimetrici a metrici di lapilli scoriacei grigi scuri, ben classati e gradati, ma nell'area di intervento questa non mostra uno spessore elevato. La Formazione di Sorano (SRK) è rappresentata da depositi cineritici da massivi a stratificati, da incoerenti a zeolitizzati, contenenti lapilli e blocchi pomicei grigio chiari e scuri. Lo spessore di questa formazione è molto variabile, ma localmente, all'area della postazione PD1, può considerarsi uno spessore maggiore di 30m.



La postazione PD2 poggia interamente sulla Formazione di Grotte di Castro (GRC), che presenta, nella parte inferiore, un orizzonte basale di lapilli fini scoriacei grigio scuri, passanti successivamente a lapilli pomicei biancastri, a cui seguono bancate cineritiche bruno-verdognole, piuttosto coerenti, da massive a laminate. Al tetto, separate da un paleosuolo, sono presenti bancate cineritiche giallo-verdognole, più o meno zeolitizzate, da massive a laminate (spessore dell'ordine metrico) contenenti lapilli pomicei di colore grigio-scuri. Sulla base delle informazioni date dalla Carta Geologica, al disotto della Formazione delle Grotte di Castro seguono la Formazione di Sovana, la Formazione di Farnese e la Formazione di Stenzano, che rappresentano anche il prodotto di eruzioni piroclastiche e che in totale fanno sì che lo spessore dei depositi sia maggiore di 50 m.

4.2.2 Inquadramento geomorfologico

Le superfici sulle quali avranno luogo gli interventi previsti dal progetto presentano una morfologia sub-pianeggiante, con quote medie di circa 410 m s.l.m. per la postazione PD1 e di circa 310 m s.l.m. per la postazione PD2. Come è possibile notare negli estratti delle cartografie del PAI, in cui vengono riportate le postazioni di perforazione PD1 e PD2, la zona di intervento non ricade né in area a pericolo di frana né in area a pericolo di alluvioni. Inoltre, le zone a pericolosità di frana si trovano a distanze maggiori di 800 m dalle aree in oggetto d'intervento, mentre le aree a pericolo di alluvione si trovano a distanza molto maggiori.

4.2.3 Sismicità

Secondo la mappa della zonizzazione sismica della Regione Lazio le due postazioni ricadono nella sottozona **2B+**, caratterizzata da un'accelerazione di picco (ag) su terreno rigido compresa tra valori 0,15 mag 0,20 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 o seminativi di media e modesta estensione, interrotte frequentemente da aree boscate poste soprattutto in prossimità dei corsi d'acqua (rappresentati per lo più da fossi).

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 (PD1 e PD2), si inseriscono in un contesto territoriale di tipo prettamente agricolo, notevolmente distante da aree urbanizzate nonché da poli industriali e/o produttivi.

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 connessi alle attività che potranno potenzialmente produrre la contaminazione del suolo a seguito del rilascio di sostanze inquinanti.

Qualsiasi rifiuto prodotto all'interno delle piazzole di perforazione PD1 e PD2, 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 dell'intervento, 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 contaminanti 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*, 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.

L'impatto dovuto alla potenziale interazione dei fluidi di perforazione con il sottosuolo è di tipo temporaneo in quanto legato al tempo di esecuzione della perforazione, con effetti su scala locale, reversibile. Complessivamente, 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 alla prova di produzione. Sulla base degli esiti 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

I due pozzi esplorativi ricadono all'interno del Bacino interregionale del Fiume Fiora. In particolare, la postazione PD1 rientra nell'ambito idrografico omogeneo n. VII denominato "Olpete" mentre l'altra postazione (PD2) si colloca nell'ambito n. VI "Lente".

Il bacino del F. Olpete, che consiste in uno dei tre sottobacini principali del Fiume Fiora, ha un'estensione di circa 114 km²; si sviluppa per circa 36 km ed è interessato da più affluenti tra i quali i maggiori sono il fosso Ragaiano e il fosso della Faggeta (in destra idrografica) e il fosso di S. Paolo (in sinistra idrografica). La quota massima del bacino idrografico è di 663 m.s.l.m. mentre la quota media è di 380 m s.l.m..



Per il Fosso Olpeta, non sono disponibili dati circa la portata di tale corso d'acqua, ma si può presupporre che questo presenti regime torrentizio.

Il Fosso Scatola scorre, con direzione di flusso preferenziale da Est verso Ovest, a circa 500 m a Sud dell'area individuata per la realizzazione della postazione PD2, mentre i Fossi Caiolo e San Paolo si trovano rispettivamente a Sud e Nord della postazione PD2. Il corso d'acqua più prossimo alla postazione PD1 è il Fosso Galeazza, affluente in sinistra idrografica del F. Olpeta, che scorre a nord della suddetta postazione.

4.3.1.1 Qualità acque superficiali

La stazione più vicina all'area di interesse è la F5.73, denominata *Fiume Olpeta 2*, che si colloca a valle idrogeologico della zona interessata dalle postazioni di perforazione nel comune di Ischia di Castro.

Dalle informazioni a disposizione si nota che l'aspetto più critico del corso d'acqua riguarda il suo stato chimico, in quanto uno o più parametri risultano superiori ai valori soglia. L'indice %Macroinvertebrati+ attribuisce al corpo idrico un giudizio di qualità %buono+; il %IMeco+ indica un livello %sufficiente+. Solo l'indice %Diatomee+ presenta un giudizio di qualità %elevato+.

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 %M1 Monti Vulsini+, caratterizzata da un'area di 1607 Km² e da un valore medio di infiltrazione efficace pari a 240 mm/a. Il F. Olpeta, che scorre a circa 1,5 Km a Nord della postazione PD1, è classificato come sorgente lineare (numero di riferimento 201).

Entrambe le superfici di interesse ricadono all'interno del *Complesso idrogeologico pozzolanico* (8) e del *Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche* (9).

Nella zona circostante all'area di intervento del progetto sono presenti pozzi irrigui e domestici che riscontrano mediamente un acquifero confinato a profondità di circa 80m da p.c.

Le aree in cui sono ubicate le postazioni di perforazione non ricadono all'interno di acquiferi vulcanici vulnerabili ai prelievi e nelle zone di rispetto delle aree di captazione ad uso idropotabile.

4.3.2.2 Qualità delle acque sotterranee

Come risulta dalla consultazione della scheda anagrafica delle stazioni di monitoraggio che compongono la rete regionale, non sono presenti stazioni né nel bacino del Fiume Fiora né in prossimità dell'area in cui si colloca l'intervento proposto.

4.3.3***Elementi di sensibilità e potenziali ricettori***

Le aree in cui saranno realizzate le postazioni PD1 e PD2 non presentano, in alcun modo, criticità connesse alla pericolosità idraulica. Non possono essere identificate interazioni dirette del progetto con il sistema delle acque superficiali del Fosso Olpeta, mentre la presenza del reticolo idrografico minore (Fosso Galeazza, affluente in sinistra idrografica del Fosso Olpeta, per la postazione PD1; Fosso Caiolo e Fosso San Paolo per la postazione PD2; scoline) costituisce un elemento di sensibilità delle aree a causa di potenziali interferenze del progetto con il sistema delle acque superficiali.

Con riferimento alle caratteristiche del progetto, i potenziali recettori possono essere identificati nella presenza di corpi idrici superficiali secondari (Fosso Galeazza per postazione PD1, Fosso San Paolo e Caiolo per postazione PD2). Gli elementi di sensibilità possono essere ricondotti alla vulnerabilità delle acque sotterranee e, in particolare, all'acquifero freatico superficiale ubicato nei sedimenti piroclastici caratterizzato da una permeabilità media.

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 PD1 e PD2 e, nello specifico, di 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 PD1 e PD2 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 in attesa dell'avvio dello sfruttamento del giacimento.

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 la 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.

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 da pozzi potrà al massimo raggiungere una portata di punta pari a circa 70 m³/h (19,5 l/s) per un periodo previsto di circa 9 giorni, non consecutivi. Durante la perforazione dei livelli potenzialmente produttivi, in ogni caso potrà essere gestito in postazione uno stoccaggio preventivo di acqua, sia nelle varie vasche di servizio (corral) dell'impianto di perforazione che nella vasca interrata presente.

La stazione di prelievo e le relative linee di approvvigionamento saranno progettate pertanto per una portata di 70 m³/h

In ragione di ciò è ragionevole ritenere che l'impatto provocato dall'impungimento controllato dai pozzi freatici 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 superficiali (Fosso Galeazza per postazione PD1, Fosso San Paolo e Caiolo per postazione PD2) e 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 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 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. Si ritiene inoltre che in condizioni ordinarie i pozzi non comporteranno alcuna interferenza con le acque sotterranee prelevate ai fini domestici dai pozzi situati in prossimità del sito.

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 l'ozono 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 l'ozono 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 all'ozono 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'area della postazione PD1 sono costituiti dalle unità abitative situate in prossimità della strada provinciale SP 107. A tali recettori si accede da vie secondarie che si dipartono dalla SP107, mentre i nuclei abitati più vicini sono Farnese a circa 1,5 km Sud Ovest ed Ischia di Castro a circa 2 km Sud Est rispetto alla postazione di perforazione PD1.

Per quanto riguarda la presenza di aree protette si riscontra quale elemento di sensibilità il Sistema fluviale Fiora-Olpeta (SIC IT 6010017) posto a circa 1 km dalla postazione PD1 ed oltre in direzione Nord la Selva del Lamone (SIC IT 6010013).

Per quanto riguarda la postazione di perforazione PD2 vi sono alcune unità edificate in prossimità della postazione di perforazione e precisamente a meno di 100 metri vi è un annesso agricolo lungo il lato est della piazzola di perforazione, mentre poco oltre vi è un manufatto ad uso abitazione (recettore R2_2, posto a 180 m ad Est rispetto alla postazione PD2). A Sud invece il recettore più prossimo è un edificio anch'esso a destinazione d'uso civile abitazione posto a 370 m (recettore R4_2). In prossimità del PD2 non vi sono aree naturali protette.

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 H₂S 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.

La valutazione previsionale delle emissioni di polveri ha stimato un valore di emissioni di PM₁₀ pari a 418,67 g/h per la postazione PD1 e di 473,58 g/h per la postazione PD2. 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.

4.4.5.1**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 anch'essi possono essere considerati trascurabili.

4.4.5.2**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 (H₂S) 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 vapore 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 50 m dalla sorgente emissiva (ove è collocato, riferendosi alla postazione PD2, il recettore più prossimo R1_2) il valore di concentrazione di H₂S è inferiore al limite di 150 g/m³ (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**

La caratterizzazione acustica dell'area fa riferimento al Piano Comunale di Classificazione Acustica dei Comuni di Farnese (postazione PD1) e Ischia di Castro (postazione PD2) secondo i quali i relativi territori comunali sono stati classificati in zone acusticamente omogenee conformemente a quanto previsto dalla L n. 447/95, dal DPCM 14/11/1997 e dalla LR Lazio n. 18/2001, attribuendo



a ciascuna di esse una classe acustica ovvero dei limiti massimi (diurni e notturni) di emissione ed immissione rumorosa.

La consultazione dei PCCA dei due comuni interessati dal progetto evidenzia come entrambe le postazioni di perforazione si vengono a collocare in aree classificate in *classe III* così come i recettori presi in considerazione.

La caratterizzazione del clima acustico dell'area è stata effettuata mediante apposita valutazione la cui finalità è quindi quella di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale in corrispondenza dei principali ricettori ubicati nelle aree limitrofe ai siti individuati per la realizzazione dei pozzi esplorativi e, successivamente, di valutare le possibili interferenze dovute alla attività di perforazione entro un'area di 1,5 km di raggio.

Il clima acustico attuale in prossimità dei recettori è dato dai contributi di origine naturale accidentale (rumore di animali, condizioni meteorologiche), di origine naturale sistemica, di origine antropica per il traffico stradale (SP117 per il PD1, SP 106 per il PD2) e per le attività produttive (attività agricole).

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**.

4.5.2 Identificazione degli impatti potenziali

In relazione alle attività previste dal progetto si ritiene che i fattori causali di impatto a carico della componente ambientale **Clima acustico** possono essere ricondotti alla variazione dell'ambiente acustico attuale a causa dell'introduzione di nuove sorgenti di rumore associate al progetto in oggetto.

4.5.3 Previsione degli impatti potenziali

La valutazione di impatto acustico ha preso in considerazione 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** (ossia: postazione PD1: recettori R1_1, R2_1, R3_1; postazione PD2: R2_2, R4_2) risultano in tutti i casi essere conformi ai valori limite individuati per le aree di classe III (aree di tipo misto), all'interno dei quali rientrano i recettori presi in considerazione secondo la cartografia dei PCCA dei Comuni di Farnese e Ischia di Castro, sia per il periodo notturno che per quello diurno.

4.6 *ELETTROMAGNETISMO*

4.6.1 *Inquadramento di area vasta*

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*

La postazione di perforazione PD1, è localizzata in un agroecosistema a morfologia lievemente ondulata caratterizzato da apprezzabile diversità ecologica e paesaggistica.

La matrice è costituita da seminativi non irrigui ad ordinamento prevalentemente cerealicolo (cereali estivi e autunno-vernini) (e praterie destinate al pascolo cui si alternano colture specializzate (in particolar modo oliveti), qualche vigneto e radi sistemi colturali e particellari complessi.

Di particolare interesse dal punto di vista ecologico è la presenza di cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e felce aquilina di transizione con le zone boscate. Queste ultime, con particolare riferimento all'area in cui si trova la postazione PD1, sono costituite da lembi residuali di cerrete acidofile e subacidofile collinari e, più lontano, da leccete mesoxerofile con arbusteti temperati. Più a nord, in corrispondenza dei Siti Natura 2000 Selva del Lamone (cod. IT6010013) e Sistema Fluviale Fiora-Olpeta (cod. IT6010017), le cerrete acidofile e subacidofile evolvono verso la cerreta neutro-basifila assumendo carattere di matrice compatta.

In generale, gli appezzamenti coltivati presentano una trama piuttosto irregolare per la presenza diffusa di aree boscate, di elementi caratteristici del paesaggio agrario tradizionale come siepi e filari campestri oltre che per la presenza di cenosi igrofile lungo i principali corpi idrici.

In corrispondenza di questi ultimi e, in particolare, lungo il Fosso della Galeazza posto a W-SW della postazione PD1, si evidenzia la presenza di vegetazione igrofila caratterizzata da pioppi, salice bianco, ontano nero e frassino meridionale in composizione variabile secondo le condizioni pedoclimatiche stagionali.

Nell'ambito territoriale sono inoltre presenti valloni e forre caratterizzati dalla presenza di formazioni miste costituite, in funzione del grado di evoluzione dei suoli, da tiglio, orniello e aceri, carpino bianco e nocciolo, alloro.

Su vasta scala, la postazione di perforazione PD2 è localizzata, di fatto, all'interno del medesimo agroecosistema in cui si trova la PD1 caratterizzato da una matrice a seminativo non irriguo ad indirizzo cerealicolo-pascolivo alternata a tasselli di colture specializzate (soprattutto oliveti e, in misura minore, vigneti e frutteti con lembi di bosco residuali costituiti dalla cerreta acidofila e subacidofila a Sud della PD2 e dalla lecceta mesoxerofila a Nord.

4.7.2

Fauna

Come sopra descritto, gli ambiti rurali in cui ricadono le postazioni di perforazione PD1 e PD2 in oggetto presentano elementi strutturali sostanzialmente coerenti (seminativi diffusi a carattere cerealicolo-pascolivo, colture specializzate ad olivo, lembi di cerreta collinare e lecceta mesoxerofila, ecc.) in ragione dei quali è possibile ipotizzare che la compagine faunistica che possa frequentarne gli habitat sia fondamentalmente analoga.

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 PD1 e PD2 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 PD2, tuttavia, vi sono il Fosso della Scatola (che scorre ca. 600 m a S dell'area) e il Fosso S. Paolo (che scorre ca. 400 m a N 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.

Relativamente ai Rettili, la natura agricola delle aree in cui ricadono le postazioni di perforazione 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* che è stata redatta anche in relazione alla relativa vicinanza con la ZPS *Selva del Lamone e Monti di Castro* (cod. IT6010056) e all'IBA (Important Bird Area) *Selva del Lamone* (cod. 102) suggeriscono la valutazione.

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

Specie	Nome comune	Postazioni
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero eurasiatico	PD2
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore comune	PD1 . PD2
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	PD1
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	PD1 . PD2
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	PD1 . PD2
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	PD1
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	PD1
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	PD1 . PD2
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	PD1 . PD2
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	PD1 . PD2
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	PD1 . PD2
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	PD1 . PD2
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	PD1 . PD2
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	PD1 . PD2
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	PD1 . PD2
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	PD1 . PD2
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	PD1 . PD2
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	PD1 . PD2
<i>Otus scops</i>	Assiolo	PD1
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	PD1
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	PD1 . PD2
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimepalo	PD1 . PD2
<i>Tringa glareola</i>	Piro-piro boscareccio	PD1 . PD2
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	PD1 . PD2

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 considerato significativo per ciascuna postazione.

Il gruppo dei Chiroteri assume notevole importanza per l'ambito d'intervento in considerazione delle numerose cavità ipogee presenti nell'ambito territoriale le quali costituiscono habitat elettivo per le relative specie.

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:



PROGETTO

TITOLO

REV.

Pagina

P16_GTX_014

GEO THERMICS ITALY SRL:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL
PRATO DI BIANCA DEL DIAVOLO+(VT):

0

47

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- *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 si evidenzia la presenza di boschi igrofili caratterizzati da pioppo, salice, ontano e frassino 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 PD1 e PD2 non presentino interferenze dirette con siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette, l'area di intervento in cui sono localizzate vede la presenza di una fitta rete ecologica caratterizzata dai seguenti elementi:

- ZPS Selva del Lamone e Monti di Castro (cod. IT6010056)
- SIC Selva del Lamone (cod. IT6010013)
- SIC Vallerosa (cod. IT6010015)
- SIC Sistema fluviale Fiora-Olpeta (cod. IT6010017)
- ANP Riserva Naturale Regionale Selva del Lamone (L.R. 45/94)
- IBA (Important Bird Area) Selva del Lamone (cod. 102)

Dall'analisi della carta della rete ecologica si osserva come in corrispondenza della Selva del Lamone (posta a N-NW 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 di intervento dal punto di vista ecologico presenta una struttura abbastanza diversificata che determina un apprezzabile livello di diversità biologica e paesaggistica.

La Selva del Lamone, 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 di interesse conservazionistico.

I lembi forestali collinari (per lo più caratterizzati dalla cerreta) che dalla *core area* compenetrano il tessuto agricolo a seminativo si classificano come *buffer zones* poiché costituiscono un sistema di connessione tra l'agroecosistema a prevalenza di seminativi non irrigui e la *core area*. Questo tassello della rete ecologica locale costituisce un'importante riserva alimentare per alcune delle specie presenti (anche di interesse conservazionistico) il cui habitat elettivo è

legato ai boschi della *core area* ma che si nutrono in corrispondenza delle aree agricole aperte.

I lembi forestali relitti 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.

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 boschivi della *core area* Selva del Lamone posta ad una distanza minima pari a ca. 1,5 km dalle aree di perforazione.

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.

In termini di unità ecosistemiche l'area ricade in un agroecosistema piuttosto diversificato caratterizzato da numerosi elementi della rete ecologica locale d'interesse per la conservazione della diversità biologica e paesaggistica i quali, tuttavia, 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* Selva del Lamone mentre, come sopra descritto, potenziali ricettori sono costituiti dalle specie di Avifauna e Teriofauna 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 (lembi di bosco, siepi campestri e alberi camporili) che garantiscono la permanenza di connessioni all'interno della maglia agraria a seminativo, 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 e per la realizzazione del breve tratto di viabilità di accesso alla sola postazione PD1. Per l'accesso alla postazione PD2 si utilizzerà la viabilità esistente mediante piccoli adeguamenti delle opere presenti;
- 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 (che occuperanno superfici relativamente limitate: postazione PD1: 11.400 m²; postazione PD2: 9.130 m²) e per la nuova realizzazione di un piccolo tratto della viabilità di accesso alla postazione PD1. L'accessibilità alla postazione PD2, come anticipato, avverrà tramite la viabilità esistente mediante piccoli adeguamenti delle opere presenti.

I seminativi non irrigui ad ordinamento cerealicolo costituiscono, di fatto, la matrice dell'agroecosistema pedecollinare e planiziale dell'ambito territoriale di riferimento. L'agroecosistema e, in particolare, l'ecosistema a seminativo 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 seminativo presenta un livello di diversità biologica piuttosto contenuto e non presenta elementi di interesse ecologico.

L'impatto generato dalla sottrazione di superficie a seminativo per la realizzazione delle postazioni di perforazione, pertanto, è di tipo locale e, anche in funzione dell'assenza di elementi di sensibilità ambientale, 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 seminativo, in termini di durata si tratta di un impatto a breve termine poiché dallo

smantellamento delle postazioni di perforazione si potrà riavere produzione agricola in un ciclo annuale.

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 seminativi, oliveti e, in misura minore, vigneti presenti in prossimità delle aree PD1 e PD2) sono legati essenzialmente all'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 PD1 e PD2;
- 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'antorno 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 insediano 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, poiana, cardellino, cornacchia, quaglia, balestruccio, passero domestico, rondine, tortora, merlo, ecc.).

Inoltre la presenza di fonti di rumore può causare l'allontanamento di specie che utilizzano le aree in oggetto per il foraggiamento e la sosta tra cui alcune emergenze avifaunistiche presenti o in transito nell'area (tra le quali si rammentano biancone, albanella minore, nibbio bruno, succiacapre, ghiandaia marina, calandrella, cappellaccia, tottavilla, averla piccola e averla capirossa, saltimpalo, assiolo, barbagianni, picchio rosso maggiore e picchio verde, falco pecchiaiolo, 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 di illuminazione sia per lo svolgimento delle attività sia per garantire idonee condizioni di sicurezza del cantiere.

Per quanto attiene i Chiroterteri e, in particolare, le specie potenzialmente presenti negli areali d'intervento dotate d'interesse ecologico e/o conservazionistico (ferro di cavallo maggiore e minore, ferro di cavallo euriale, miniottero comune, vespertilio maggiore, vespertilio di Blyth e di Capaccini, nottola, ecc.), 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 Chiroterteri 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'area d'intervento da parte della fauna (con particolare riferimento a Mammiferi . in particolare Chiroterti . e Avifauna con abitudini notturne dotata di alta vagilità) la quale, di fatto, tenderà a preferire luoghi più tranquilli. Il potenziale abbandono dell'area, 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 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 progetto si inserisce nel contesto paesaggistico tipico del territorio collinare dell'Alto Lazio, caratterizzato da alture modeste coltivate, incise e delimitate da profonde forre boschive e dalla presenza di aree naturali di rilevante valenza.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) individua i caratteri geografici del Lazio (sintetizzati in Sistemi strutturali e Unità geografiche del paesaggio) e i sistemi delle configurazioni del paesaggio, ai quali corrispondono diverse categorie di paesaggio.

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 Vulsini. Quest'ultima interessa buona parte del territorio della Provincia di Viterbo.

Nell'area in esame, i territori che rientrano nella categoria "Paesaggio Naturale" coincidono per lo più con aree boscate caratterizzate da componenti ecosistemiche di indubbio valore e poste principalmente in corrispondenza del reticolo idrografico. Tra queste la più importante ed estesa è la Riserva Naturale Regionale Selva del Lamone, che custodisce un bosco aspro e selvaggio, a tratti impenetrabile, formatosi su una "giovane" colata lavica risalente al periodo compreso fra 150.000 e 50.000 anni fa. La Riserva si caratterizza proprio per la peculiarità del suo paesaggio geologico, unico nel suo genere in ambito regionale, che ricorda in particolare le grandi distese effusive caratteristiche dei punti caldi del pianeta.

L'area in cui si inserisce il progetto corrisponde a una porzione della Tuscia, il territorio anticamente abitato dagli Etruschi, e vanta uno straordinario patrimonio archeologico che rappresenta uno dei caratteri identitari del territorio e del paesaggio. Tra gli altri elementi del paesaggio che identificano il territorio della Tuscia vi sono i piccoli borghi di origine medievale, per lo più arroccati su costoni di tufo, che si affacciano sulle "torre"; queste ultime consistono nelle antiche vie di comunicazione etrusche tagliate nel tufo e oggi ricoperte da una fitta vegetazione boschiva. Lungo queste vie, appena fuori dai borghi, si ritrovano anche numerose necropoli etrusche, in parte visitabili.

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. Gli unici due centri abitati veri e propri nell'ambito delle superfici interessate dall'intervento sono i borghi medievali di Farnese ed Ischia di Castro.

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. L'andamento pianeggiante del territorio è interrotto bruscamente, in alcuni punti, da profonde incisioni prodotte dai corsi d'acqua. Il fosso dell'Olpeta che scorre a nord della postazione PD_1, è il corso d'acqua principale; gli altri corpi idrici locali hanno per lo più carattere torrentizio.

La postazione PD1 si colloca all'interno di un'area agricola dalla morfologia lievemente ondulata, in parte coltivata con prevalente indirizzo cerealicolo-foraggero, in parte destinata al pascolo nella quale sono presenti in maniera diffusa anche degli oliveti e delle piccole zone boscate isolate; più raramente è presente anche qualche vigneto specializzato. Gli appezzamenti coltivati, per la presenza diffusa di aree boscate, hanno una trama a volte poco regolare; la maglia agraria viene determinata da strade poderali delimitate, in alcuni punti, da filari di alberi.

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 PD2 si colloca in un'area di campagna dalla morfologia collinare addolcita, in un contesto paesaggistico simile a quello precedente. Anche in questa zona la trama agraria, infatti, viene influenzata dalla presenza di piccole fasce boscate, poste in questo caso principalmente lungo i fossi. I terreni sono coltivati prevalentemente ad oliveto e seminativi con indirizzo cerealicolo-foraggero, con presenza di vigneti e aree adibite a pascolo.

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 dei due borghi medievali di Farnese ed Ischia di Castro che, pur non essendo chiaramente percepibili dalle due postazioni (se non per uno scorcio di Farnese visibile dalle adiacenze della postazione PD2) costituiscono con la loro emergenza visuale un carattere identitario significativo del paesaggio locale. Si tratta infatti di due tipici abitati di altura della Tuscia, posti entrambi su rupi tufacee dalle pareti ripide, che costituivano una difesa naturale nei tempi passati. Il paesaggio locale è caratterizzato frequentemente dalla presenza di siti archeologici, alcuni di particolare rilievo, che rappresentano un elemento fortemente identitario del territorio in esame.

In particolare, Farnese e il suo territorio negli ultimi decenni hanno subito una notevole opera di urbanizzazione e trasformazione, che ha portato, come diretta conseguenza, a una serie diffusa di rinvenimenti archeologici che attestano la presenza umana fin da tempi molto antichi.

4.8.3

Aspetti percettivi e intervisibilità

Le aree interessate dalle postazioni di perforazione PD1 e PD2, come ampiamente descritto in precedenza, si vengono a collocare in un paesaggio caratterizzato, prevalentemente, da una matrice agroecosistemica preponderante a seminativi.

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. Alle discontinuità legate ad ordinamenti colturali differenti dai seminativi si viene ad affiancare la presenza di lembi boscati a prevalente presenza di cerro. Tutto il paesaggio a seminativi è caratterizzato dalla presenza di una matrice antropica molto limitata (case sparse e strade interpoderali), testimonianza dell'uso agricolo storico . oltre che recente . del territorio.

A livello locale sono presenti singolarità paesaggistiche di rilievo.

Anche l'intervisibilità delle opere che saranno temporaneamente posizionate in corrispondenza delle piazzole di perforazione PD1 e PD2 (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 seminativo non irriguo 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 morfologia dei luoghi nell'ambito 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. Occorre innanzi tutto evidenziare che tale interferenza non altera la percezione da/verso beni paesaggistici e storico-architettonici posti nell'ambito territoriale.

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 di colture erbacee che potranno essere presenti al momento della realizzazione delle opere in progetto. 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 del pozzo rilevata 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 URBANISTICI E ANTROPIZZAZIONE INSEDIAMENTI CIVILI

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.

Andamento demografico analogo si è registrato nel comune di Ischia di Castro nel quale la popolazione nell'ultimo decennio è passata da 2.438 abitanti nel 2005 a 2.326 nel 2015. Nel 2016 l'indice di vecchiaia per il comune di Ischia di Castro dice che ci sono 243,3 anziani ogni 100 giovani e ci sono 56,6 individui a carico, ogni 100 che lavorano. Anche in questo comune la popolazione in età lavorativa è molto anziana (nel 2016 l'indice di ricambio è 206,8).

4.9.2 *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.

4.9.3 *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.

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 dismissione delle piazzole. Durante la fase di perforazione si prevede l'impiego di un numero minore di unità lavorative altamente specializzate di provenienza non locale.

4.10

ASPETTI SOCIO ECONOMICI, SALUTE PUBBLICA E INFRASTRUTTURE

4.10.1

Aspetti socio-economici

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.

4.10.2

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 dell'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 dell'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 un'attività lavorativa pesante o pratica 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.

4.10.3

Sistema infrastrutturale

Il sistema della mobilità nella provincia di Viterbo è costituito da un insieme articolato di infrastrutture che deriva da una lunga sedimentazione storica, per lo più di epoca romana.

Successivamente con la costruzione delle ferrovie e delle autostrade si è giunti alla attuale armatura che ha ribaltato l'assetto precedente.

Infatti dall'analisi del sistema infrastrutturale della provincia emerge la marginalizzazione della viabilità principale dai grandi flussi nazionali, derivante dal fatto che l'Autostrada del Sole A-1 interessa in maniera tangenziale il territorio provinciale.

La Rete Regionale Primaria, nel territorio provinciale comprende i collegamenti longitudinali paralleli al sistema autostradale costituiti dalla S.S. 2 %Cassia+ ora S.R. Cassia n. 143 e la S.S. 1 %Aurelia+. Nella area vasta si segnala inoltre la viabilità complementare di valenza regionale costituita dalla S.S. 312-Castrense: ora S.R. Castrense n. 146, che consente il collegamento tra il litorale e le zone interne dell'Alto Lazio, e che, prolungata sulla S.S.-Maremmiana: ora S.P. Maremmiana n. 144, consente il collegamento con la Cassia.

Il Nord della Provincia risulta privo di collegamenti ferroviari, quello riguardante il collegamento Viterbo - Roma presenta un utilizzo scarsissimo, in quanto obsoleto e con tempi di percorrenza troppo elevati.



4.10.4***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.

4.10.5***Identificazione e valutazione degli impatti potenziali***

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

- 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 sulla viabilità locale per effetto del traffico indotto (in particolar modo durante la realizzazione della postazione: maggior carico veicolare stimato);
- ricadute sul sistema di gestione dei rifiuti a causa della produzione di rifiuti associata alla realizzazione della postazione

Il progetto comporterà una richiesta di personale addetto alle lavorazioni presso la postazione oltre che potenziali effetti sull'assetto economico e produttivo dell'area. Le attività connesse alla realizzazione del pozzo esplorativo potranno comportare domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali.

Complessivamente si prevedono ricadute positive sull'assetto occupazionale locale di lieve entità in relazione alla modesta durata delle attività.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, il progetto prevede la produzione di NO_x, CO, PM10, mentre per le prove di produzione potranno esserci emissioni con H₂S, Hg. La concentrazione di tali inquinanti in prossimità dei ricettori non sarà tale da comportare, in condizioni ordinarie, ricadute sulla salute pubblica.


Per quanto riguarda gli effetti del rumore, nell'accezione di suono indesiderato, esso costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. I valori dell'impatto acustico della fase di perforazione del pozzo sono stati confrontati con i limiti di zona vigenti.

L'analisi condotta nell'ambito dello studio previsionale acustico ha evidenziato emissioni sonore compatibili con la zonizzazione acustica dell'area.

Come riportato nel paragrafo relativo al clima acustico, nonché nelle elaborazioni dello studio previsionale acustico si stima che in prossimità dei ricettori, costituiti da edifici ad uso residenziale, si prevedono livelli sonori nel periodo diurno al di sotto dei 46.7 dBA, mentre nel periodo notturno saranno tra 38.5 e 41.5 dBA.

Si rileva che anche nella fascia oraria notturna il cantiere non potrà provocare effetti significativi sulla popolazione residente, anche nel periodo estivo (stanze da letto con finestre aperte).

Alla luce delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto sia di entità lieve, reversibile, di breve termine e locale. Complessivamente, le attività di perforazione del pozzo comporteranno un impatto non significativo sugli aspetti antropici.

 STEAM	PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
	P16_GTX_014	GEOTHERMICS ITALY SRL: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI POZZI ESPLORATIVI NEL PRATO DI BIANCA DEL DIAVOLO+(VT): SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	0	63

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 ed 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+ stilicidio. 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, munita di disoleatore, 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'esuberanza 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, CO₂, H₂S e CH₄ (ed in genere CH_n). Tra questi gas quelli più temuti nelle perforazioni profonde sono H₂S e CH₄
- Nel corso dei test di erogazione è previsto il monitoraggio con strumento portatile della concentrazione di H₂S 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: CO₂, H₂S e CH₄ (ed in genere CH_n). 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, H₂S e CH₄ 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 H₂S 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/m³) 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 sui punti già monitorati, in particolare presso il ricettore R2_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 ~~%~~ Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico+. Verranno calcolati il livelli equivalenti di rumore ponderati ~~%~~ 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 ~~%~~ Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore+. Durante le misurazioni dovranno essere effettuate acquisizioni degli spettri acustici ai fini di accertare la ~~assenza~~ presenza di componenti tonali di rumore e sarà verificata la ~~assenza~~ presenza 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).

