

Richiedente: **LIFENERGY S.r.l.**



REGIONE VENETO
PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE GEOTERMICHE
MONTECCHIO PRECALCINO (VI)

Progetto definitivo per la realizzazione di due
pozzi esplorativi geotermici denominati
“Montecchio Precalcino 1” e “Montecchio
Precalcino 2”

3.i - Studio d’Impatto Ambientale
Integrato a seguito della richiesta della Provincia di
Vicenza del 28.05.2015 (Prot. N.36538)

Settembre 2015

Sommario

0 – PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI	3
0.1 Motivazioni della richiesta e caratteristiche del progetto geotermico	5
0.2 Alternative di progetto ed ipotesi zero	6
0.3 - Metodologia di Lavoro	10
1 - RELAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI	12
1.1 - Pianificazione Energetica	12
1.1.1 Pianificazione Energetica Nazionale	12
1.1.2 Documento di Programmazione Economica e Finanziaria e Piano Energetico Regionale	13
1.2 - Pianificazione Territoriale e Paesaggistica	15
1.2.1 - Piano Territoriale Regionale di Coordinamento	15
1.2.2 - Piano Territoriale di Coordinamento Provincia di Vicenza	17
1.2.3 – Piani Assetto Territoriale (PAT) e Piano Assetto Territoriale Intercomunale (PATI)	19
1.3. Pianificazione settoriale	27
1.3.1 Distretto idrografico delle Alpi Orientali e Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione	27
1.3.2 Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto	29
2. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	30
2.1 Obiettivi primari della ricerca	30
2.2 Localizzazione, estensione ed inquadramento geografico	32
2.3 Descrizione del progetto di perforazione esplorativa	38
2.3.1 Criteri e tecnologie di perforazione	39
2.3.2 Realizzazione della postazione di perforazione e viabilità d'accesso	41
2.3.3 Attività di realizzazione delle postazioni	47
2.3.4 Criteri progettuali, descrizione dell'intervento e dati dimensionali	49
2.4 Prove di produzione e logs geofisici	58
2.5 Predisposizione di sistemi di sicurezza, controllo e monitoraggio delle attività di perforazione	64
2.5.1 Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche, cementazioni speciali	68
2.5.2 Apparecchiature di sicurezza (diverter, blow-out preventer e sensori gas)	70
2.6 Ripristino ambientale dell'area di cantiere	71
2.7 Durata delle attività di perforazione e cronoprogramma	74
2.8 Interferenza con altri progetti	74
2.9 Fabbisogno di materie prime ed utilizzazione di risorse naturali	75
2.10 Produzione di rifiuti	77
2.11 Inquinamento e disturbi ambientali – scarichi idrici, emissioni atmosferiche, polveri, rumori, vibrazioni, sversamenti sul suolo, falde acquifere, produzione di sottoprodotti, emissioni termiche e radiazioni	79
2.11.1 Scarichi idrici	79
2.11.2 Volumi di traffico generato dall'attività di ricerca	80
2.11.3 Rumore e vibrazioni	84
2.11.4 Sversamenti sul suolo	87
2.11.5 Rischio inquinamento ed interferenza con le falde acquifere	88
2.11.6 Considerazioni sulla possibile interferenza con il Bacino Termale dei Colli Euganei	95
2.11.7 Produzione di terre e rocce di scavo	97
2.11.8 Emissioni collegate alle attività	98
2.11.9 Emissioni termiche e radiazioni	98
2.12 Rischio incidenti	99
3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	102
3.1 Descrizione del contesto	102
3.2 Inquadramento geomorfologico	103
3.3 Idrografia ed acque superficiali	104
3.4 Inquadramento geologico e strutturale	105
3.4.1 – Definizione del modello geologico	109
3.5 Inquadramento idrogeologico e geochimico	114
3.6 Sismicità e subsidenza	117
3.7 Aria e fattori climatici	127
3.7.1 Meteorologia	127
3.7.2 Qualità dell'Aria	129
3.8 Rumore	132

3.9	Uso del suolo	134
3.9.1	Uso del suolo nell'area d'intervento	136
3.10	Vegetazione e Fauna	137
3.10.1	Componenti biotiche ed ecosistemi	137
3.10.2	Flora	142
3.10.3	Fauna	143
3.10.4	Reti ecologiche	144
3.10.5	Aree naturali protette e siti rete natura 2000	145
3.11	Paesaggio	147
3.11.1	Ambiti territoriali	147
3.11.2	Caratteri strutturali del paesaggio: elementi naturali ed antropici	151
3.12	Aspetti urbanistici e antropizzazione, insediamenti civili	153
3.13	Aspetti storico culturali e socio economici	153
3.14	Vincoli ambientali e paesaggistici	157
4.	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE	160
4.1	Criteri per la mitigazione degli impatti	161
4.2	Descrizione e valutazione dei potenziali fattori di impatto e degli interventi di mitigazione	162
4.2.1	Rumore	162
4.2.2	Vibrazioni	163
4.2.3	Impatto visivo/paesaggistico delle operazioni	164
4.2.4	Viabilità e logistica	164
4.2.5	Rischio idrogeologico ed ambientale	165
4.2.6	Acque superficiali	165
4.2.7	Acque sotterranee	166
4.2.8	Suolo	167
4.2.9	Sottosuolo	168
4.2.10	Atmosfera	174
4.2.11	Flora	175
4.2.12	Fauna	176
4.2.13	Beni Culturali	177
4.2.14	Salute, benessere della popolazione, socialità, economia	177
4.3	Caratteristiche dell'impatto potenziale	178
4.3.1	Portata dell'impatto - area geografica e densità della popolazione interessata	178
4.3.2	Natura transfrontaliera dell'impatto	178
4.3.3	Ordine di grandezza, probabilità e complessità dell'impatto	178
4.3.4	Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto	178
4.4	Sintesi dello Studio d'Impatto Ambientale	179
5.	PROPOSTA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	184
5.1	Acque Superficiali	184
5.2	Acque Sotterranee	187
5.2.1	Acquisizioni automatiche continue	188
5.2.2	Acquisizioni manuali discrete	191
5.3	Atmosfera	196
5.4	Suolo	197
5.5	Monitoraggio sismico	197
5.6	Monitoraggio subsidenza	198
6.	ALTRE INFORMAZIONI UTILI	198
6.1	Documentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi	198
	BIBLIOGRAFIA e Fonti utilizzate	200

0 – PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI.

Il presente documento tecnico, redatto su incarico di LIFENERGY Srl (proponente), costituisce lo Studio d'Impatto Ambientale, nel rispetto degli artt.22 e segg. del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché della L.R. 10/99 e successiva D.G.R.V. n.575 del 03/05/2013, per il Progetto definitivo per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici denominati “Montecchio Precalcino 1” e “Montecchio Precalcino 2” all'interno del territorio comunale di Montecchio Precalcino in Provincia di Vicenza (progetto definitivo ai sensi dell'art. 23, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – Elaborato 2). I pozzi esplorativi saranno realizzati nell'ambito del progetto di ricerca geotermico del Permesso di Ricerca per risorse geotermiche denominato convenzionalmente "Montecchio Precalcino", che si estende in parte del territorio dello stesso Comune di Montecchio Precalcino, del Comune di Breganze, del Comune di Dueville, del Comune di Sandrigo, del Comune di Sarcedo e del Comune di Villaverla in Provincia di Vicenza.

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

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

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

comprese le risorse geotermiche, incluse le attività minerarie”, di cui all'allegato IV, punto 2, lettera b del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Tuttavia, in relazione alla significatività del progetto di ricerca proposto, la Lifenergy procederà con la richiesta di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è impostato quindi sui criteri V.I.A. del D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale”, del D.Lgs. 4/2008 “Disposizioni correttive ed integrative alle norme in materia ambientale”, entrambi riferiti alla direttiva comunitaria 2001/42/CE, in particolare è stato redatto basandosi sui criteri dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

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

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

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

Si precisa inoltre che il presente documento è stato integrato a seguito della Richiesta di Integrazioni pervenuta dalla Provincia di Vicenza – Area Servizi al Cittadino e al Territorio – Settore Tutela e Valorizzazione Risorse Naturali – Protezione Civile - Ufficio VIA, nell'ambito del medesimo procedimento di V.I.A. per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici in oggetto, ai sensi dell'articolo 26, comma 3, del D. Lgs. N.152/2006 e ss.mm. e ii., riportando gli esiti degli approfondimenti eseguiti.

All'interno di tale documento le integrazioni e/o le modifiche apportate allo SIA saranno opportunamente evidenziate, utilizzando il colore blu nel carattere di scrittura.

Le integrazioni sono altresì sintetizzate punto per punto all'interno di uno specifico documento (Elaborato 46), mentre gli specifici approfondimenti del modello geologico-strutturale 3D (a seguito dell'accesso alla *data room* di ENI) e la simulazione numerica del serbatoio geotermico eseguiti dal CNR per conto della Lifenergy, descritti anche nei capitoli successivi, costituiscono rispettivamente l'elaborato 48 e 49.

Nell'elaborato 47 sono infine riportate le contro deduzioni alle osservazioni pervenute alla stessa Provincia di Vicenza nel periodo di pubblicazione del progetto in questione oggetto della domanda di compatibilità ambientale.

0.1 Motivazioni della richiesta e caratteristiche del progetto geotermico

Motivazione principale all'esecuzione delle perforazioni esplorative oggetto del presente Studio è la necessità di ricostruire l'assetto geologico e geotermico profondo dettagliato. Alla luce degli esiti della raccolta dei dati e studi esistenti (progetto VIDEPI e sito del ministero dello sviluppo economico UNMIG, con particolare riferimento ad indagini geofisiche e dati derivanti da perforazioni eseguite da AGIP nell'ambito della ricerca di idrocarburi) e degli approfondimenti già eseguiti, le due perforazioni profonde, deviate a partire da circa 800 m di profondità, consentiranno infatti di accertare l'esistenza del giacimento del fluido geotermico ricercato e di ricavarne la delimitazione e le caratteristiche geostrutturali ed idrogeologiche di dettaglio, migliorando ulteriormente le conoscenze attuali, al fine di definire caratteristiche più dettagliate del progetto di sviluppo geotermico, in funzione delle caratteristiche dell'eventuale sistema geotermico individuato.

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

Una precisa e definita conoscenza delle strutture geologiche e geotermiche profonde e del potenziale disponibile, di rilevante e prevalente interesse pubblico, permetterà inoltre di ottimizzare dal punto di vista tecnico ed ambientale l'eventuale e successiva fase di coltivazione delle risorse rinvenibili, evitando eventuali criticità localizzate e individuando le situazioni pienamente sostenibili.

Preme altresì evidenziare come tale approccio risulti coerente con l'obiettivo di migliorare la conoscenza e caratterizzare in modo il più possibile dettagliato (anche rispetto alle future possibilità di sfruttamento a fini energetici) la risorsa geotermica, bene pubblico rispetto al quale la Regione Veneto ha evidenziato, in coerenza con il perseguimento dei suddetti obiettivi, il proprio concreto interesse mediante l'emanazione di una specifica disciplina (D.G.R. 985 del 18/06/2013). Tale valenza pubblica è chiaramente espressa nel D.Lgs. 11 febbraio 2010 n.22 "Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell'articolo 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99" laddove, sancisce che:

- “La ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche effettuate nel territorio dello Stato, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale italiana, quale definita dalla legge 21 luglio 1967, n. 613, sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità...” (art. 1, comma 1);
- “Sono d'interesse nazionale le risorse geotermiche ad alta entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all'insieme degli impianti

nell'ambito del titolo di legittimazione, tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20 MW termici, alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi; ...” (art. 1, comma 3);

- *“Le risorse geotermiche ai sensi e per gli effetti di quanto previsto e disciplinato dal regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, e dall'articolo 826 del codice civile sono risorse minerarie, dove le risorse geotermiche di interesse nazionale sono patrimonio indisponibile dello Stato mentre quelle di interesse locale sono patrimonio indisponibile regionale.” (art. 1, comma 6);*
- *Le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, nonché per il trasporto e la conversione delle risorse geotermiche in terraferma...sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti e indifferibili e laddove necessario è apposto il vincolo preordinato all'esproprio a tutti gli effetti del D.P.R.8 giugno 2001, n.327 e successive modificazioni, con l'approvazione dei relativi programmi di lavoro da parte dell'autorità competente (art.15, comma 1).*

Il progetto di cui al presente studio costituisce il razionale complemento al progetto di ricerca geotermica precedentemente presentato e autorizzato, avente quale obiettivo primario un'investigazione il più possibile completa e dettagliata dell'area di ricerca.

E' inoltre rilevante la futura valenza ambientale del presente Progetto di ricerca.

La produzione di energia geotermica in Italia avviene attualmente soltanto in Toscana con centrali geotermiche convenzionali a flash (zona di Larderello e Monte Amiata), nelle quali la risorsa estratta costituisce il fluido di lavoro del ciclo, comportando una inevitabile e significativa immissione in atmosfera di vapore geotermico e gas incondensabili ad impatto tutt'altro che trascurabile. A questo proposito si sottolinea come alcune delle problematiche di accettabilità sociale della geotermia in quest'area possano essere proprio legate al tipo di tecnologia impiegata per la produzione elettrica.

L'impegno della società proponente è quello di ricorrere, qualora le indagini oggetto del presente studio dovessero dare esito positivo, a soluzioni ad altissima sostenibilità quali il ciclo binario, tecnologia affidabile e allo stato dell'arte, caratterizzata da un impatto ambientale estremamente ridotto, grazie alla totale assenza di emissioni in atmosfera ed alla completa reiniezione e confinamento del fluido geotermico, nonché alla totale assenza di contatto tra lo stesso e l'ambiente esterno.

0.2 Alternative di progetto ed ipotesi zero

Come si evince dai prossimi capitoli del presente studio, le attività progettuali proposte dalla Lifenergy possono essere considerate le migliori nel campo della ricerca geotermica, sia dal punto di vista tecnico che ambientale.

Pertanto, allo stato delle attuali conoscenze, non sono disponibili alternative progettuali che consentano di ottenere i dati e le informazioni che si intendono acquisire, con tecnologie con un identico o superiore livello di qualità tecnica e sostenibilità ambientale.

Al fine di ottenere una visione organica della potenziale risorsa disponibile, appare impraticabile anche l'ipotesi di una diversa localizzazione del progetto, in quanto, quella proposta, oltre a possedere peculiarità geologico strutturali e stratigrafiche idonee alla ricerca, risponde anche all'esigenza di

minimizzare gli impatti del progetto sulle matrici ambientali (zona industriale esistente ed ex area estrattiva). L'area di ricerca risulta inoltre nella piena disponibilità della Lifenergy tramite accordo preliminare con la proprietà DIERRE IMMOBILIARE S.r.l. e con SAFOND MARTINI s.r.l. che ha in locazione da DIERRE IMMOBILIARE i terreni suddetti in base a regolari contratti.

La scelta progettuale operata da Lifenergy rappresenta a nostro avviso il giusto compromesso tra minimizzazione dell'impatto e validità tecnica dei dati.

Di seguito si tracciano invece le linee tecniche previsionali del progetto complessivo in modo da evidenziare, fin da ora, le possibili alternative di progetto, premettendo che tutto ciò che verrà definito risulta essere condizionato ai risultati delle attività di perforazione esplorativa, che in primis necessitano di autorizzazione ambientale (fase attuale), ed in particolare all'esito favorevole delle perforazioni esplorative stesse, **e che tali valutazioni concernono comunque esclusivamente la successiva fase di concessione di coltivazione (che esula dal presente procedimento di V.I.A.)**. Alternative che verranno nel dettaglio meglio specificate e valutate nell'eventuale, successiva richiesta di V.I.A. e studio di S.I.A. di supporto alla concessione di sfruttamento, proprio alla luce dei risultati e del report finale del Permesso di Ricerca.

Il progetto di eventuale sfruttamento della risorsa geotermica profonda, nell'area di Montecchio Precalcino, per la produzione di energia elettrica, in seguito alla realizzazione di una centrale geotermoelettrica a ciclo binario chiuso, senza emissioni in atmosfera e con totale re-immissione (previo nuova autorizzazione ambientale per la costruzione della centrale e per la concessione di sfruttamento della risorsa geotermica), risulta essere un progetto di carattere sperimentale ed innovativo per il territorio nazionale. Questo in quanto fino all'entrata in vigore del D. Lgs. 22/2010, lo sfruttamento geotermoelettrico dei serbatoi geotermici italiani era di esclusiva competenza di Enel che, fin dagli inizi del secolo scorso, sfrutta tale risorsa in Toscana e Lazio, con sistemi tradizionali a flash, che hanno maggiori potenzialità energetiche, ma anche maggiori impatti ambientali come emissioni in atmosfera e solo parziale re-iniezione del fluido geotermico, peraltro sviluppata solo negli ultimi anni di produzione.

Il sistema da noi proposto, a ciclo binario, rappresenta uno dei sistemi più all'avanguardia per la produzione di energia elettrica con bassi impatti ambientali ed emissioni nulle. Di fatto uno dei modi più puliti di produzione di energia elettrica ad oggi noti.

Stante il tempo ristretto intercorso dalla liberalizzazione del mercato italiano (2010) e i lunghi tempi necessari a tutte le attività di esplorazione del sottosuolo, ad oggi, nessun impianto geotermico a ciclo binario è stato realizzato in Italia. Vi sono decine di permessi di ricerca geotermica rilasciati ed attivi in Italia e fra questi rientra anche il Permesso di Ricerca denominato Montecchio Precalcino, primo progetto sviluppato in Veneto per la ricerca geotermica, finalizzata alla produzione di energia elettrica.

A completezza del quadro nazionale sopramenzionato citiamo: 52 Permessi di Ricerca Ordinari vigenti (circa 5.500 km²), 41 Permessi di Ricerca Ordinari richiesti (circa 5.000 km²) e 10 Permessi Sperimentali approvati (100 km²). Il tutto gestito da 21 operatori geotermici (dati aggiornati dal sito del MISE al luglio 2015).

La realizzazione di questi progetti è legata ad un potenziale di sviluppo in grado di generare una potenza installabile di 3.000 – 5.000 MW ed una produzione elettrica netta di circa 24 TWh/anno con tecnologie a basso impatto ambientale, con nessuna emissione in atmosfera e re immissione totale dei fluidi geotermici nel sottosuolo, del calibro di quella proposta nel progetto in oggetto e che consentirebbe di soddisfare circa il 10% del fabbisogno nazionale di energia rispetto all'attuale 1%.

Allargando lo scenario al panorama internazionale, sono centinaia gli impianti geotermici a ciclo binario realizzati, che producono energia elettrica e a cui sono connessi anche altri usi del calore per teleriscaldamento cittadino, teleriscaldamenti o teleraffreddamenti industriali, usi industriali del calore o usi agricoli (serre, itticoltura, ecc.), benessere ed usi termali. A titolo d'esempio possiamo sempre citare un progetto molto simile a quello che verrà realizzato a Montecchio Precalcino che è quello di Sauerlach, vicino a Monaco di Baviera, dove oltre alla produzione di energia elettrica, l'acqua in uscita dalla centrale geotermoelettrica si immette nella rete di teleriscaldamento cittadino (impianto in grado di generare energia elettrica per 16.000 famiglie e allo stesso tempo fornire calore per circa 2.000 famiglie adducendo le acque reflue nell'impianto di teleriscaldamento cittadino), con grandi vantaggi sia economici che ambientali (risparmio di 35.000 t di CO₂) per l'intera comunità.

In tale caso, come in gran parte dei progetti, le acque vengono totalmente re-immesse nello stesso serbatoio geotermico di produzione. In termini generali quindi, per rispondere alle richieste di integrazione, per un corretto equilibrio del progetto di sfruttamento geotermico, si procede con la stessa quantità sia di presa che di resa, nello stesso serbatoio geotermico di appartenenza.

Facendo però opportune e specifiche valutazioni sulle caratteristiche geotermiche, idrogeologiche, geologico-strutturali e sismiche (valutazioni che potranno essere fatte solo a ricerca esplorativa ultimata) potrà essere valutata, nell'ambito della futura valutazione di impatto ambientale per la costruzione dello stabilimento e la concessione di sfruttamento, l'ipotesi di poter re-immettere totalmente o parzialmente le acque in uscita della futura centrale geotermoelettrica, sia nel serbatoio di provenienza sia nel primo serbatoio geotermico profondo individuato tra le profondità da 1103 m a 2610 m o altre soluzioni compatibili con il futuro progetto industriale su specifiche richieste delle autorità pubbliche.

Questa operazione potrebbe essere eseguita, previo specifica autorizzazione allo scarico, anche utilizzando pozzi esistenti, come il Villaverla 1, o nuove opere compatibili o migliorative dei progetti attuali di sfruttamento del primo serbatoio geotermico per uso di teleriscaldamento.

Le acque di scarico, tenendo in considerazione quanto sopra, possono essere re-immesse nello stesso serbatoio di provenienza, posto all'incirca tra 3830 m e 4205 m, senza altri usi a cascata oppure, più virtuosamente, essere utilizzata sia per altri usi pubblici (teleriscaldamento cittadino od industriale, riscaldamento edifici pubblici anche singoli, usi delle acque per scopi ludici e di benessere, ecc.) oppure per ulteriori usi privati (serre, itticoltura, usi industriali del calore, ecc.).

Sotto il profilo tecnico quindi si ritiene possibile una risposta positiva al chiarimento della presente richiesta di integrazione ed, in particolare, sono stati individuati altri possibili scenari di scarico (restituzione totale nel serbatoio di provenienza, restituzione parziale nel serbatoio di provenienza e

parziale nel primo serbatoio geotermico tra 1103 m e 2610 m utilizzando il pozzo esistente Villaverla 1 oppure altri nuovi pozzi con profondità massima di 3000 m, restituzione totale nel primo serbatoio geotermico, scarico definitivo anche in acque superficiali analogamente a quanto avviene da molti anni nel bacino delle terme euganee – acque di scarico a circa 70°C) che possono eventualmente essere successivamente messi in campo alla luce dei risultati delle perforazioni esplorative, in modo da minimizzare gli effetti ambientali del progetto sia sotto il profilo sismico, geologico-strutturale, idrogeologico e geotermico. Saranno quindi determinanti le prove eseguite durante e dopo la perforazione esplorativa che consentiranno di definire in maniera esatta la portata di esercizio, le pressioni di re-iniezione, la temperatura del fluido ed il comportamento del plume termico nell'assetto del doppietto, e parametri che potranno essere validati nel modello definitivo di sfruttamento che guiderà la scelta finale sul sistema di scarico anche alla luce di eventuali prescrizioni delle autorità competenti.

Tenendo in considerazione quanto sopra, non in questa fase (mancando ancora dati di pozzo verificati dal proponente), ma precedentemente al rilascio della concessione nella nuova fase di V.I.A., potranno essere definite misure compensative che non contrastino con le caratteristiche progettuali, industriali ed ambientali della futura centrale, che comprendano anche alternative di scarico (previo specifica autorizzazione) e che possano mettere in conto la cessione del calore per altri usi pubblici come un sistema di teleriscaldamento od usi del benessere. Progetti che potranno essere eseguiti in piena autonomia a cascata partendo dalla disponibilità del fluido (temperatura, pressione e portata da verificare alla conclusione dei lavori di perforazione esplorativa) in uscita dalla futura centrale.

A tal proposito un'esperienza positiva può essere anche quella di connettere sistemi di teleriscaldamento dei comuni compresi nell'area di ricerca con sistemi già esistenti come il sistema di teleriscaldamento della città di Vicenza con grandi vantaggi ambientali per l'intero territorio.

Ulteriori vantaggi per la collettività potrebbero, come misura compensativa, derivare dalla cessione del flusso di calore in uscita per possibili nuove attività industriali ed agricole od imprenditoriali legate al turismo (terme, piscine, ventilatori, radiatori, condizionamento e climatizzazione, pompe di calore domestico, lavorazione foraggio, allevamento animali, essiccazione di vegetali, acquacoltura, itticultura, serre, processi alimentari, processi rameici, digestione fango, lavorazione aggregati cementizi, essiccazione tessuti, estrazione chimica, lavaggio lana) o per miglioramento dello sfruttamento energetico di alcune attività industriali limitrofe.

In sede preliminare il modello di sfruttamento del serbatoio, eseguito come approfondimento previsionale in questa fase (vedi Elaborato 48), è stato a tal proposito previsto con una temperatura di re-iniezione in serbatoio di 60°C, in modo da poter aggiungere impianti di sfruttamento termico a cascata rispetto all'impianto principale di produzione di energia elettrica, qualora questo si renda possibile.

L'ipotesi zero, ovvero la non esecuzione delle attività di ricerca, appare invece in contrasto con:

- 1) il perseguimento dell'obiettivo di migliorare la conoscenza e caratterizzare (anche rispetto alle future possibilità di sfruttamento a fini energetici) la risorsa pubblica, chiaramente espresso nella normativa di riferimento;
- 2) la pianificazione energetica nazionale e regionale, sempre più indirizzata verso l'impiego di fonti energetiche alternative a quelle tradizionali quali il petrolio;
- 3) le scelte strategiche ed i conseguenti provvedimenti amministrativi della Regione Veneto, e della Provincia di Vicenza, le quali hanno già avuto modo di esprimersi favorevolmente per la parte preliminare del progetto geotermico di Montecchio Precalcino.

Il progetto oggetto del presente studio risulta non solo pienamente coerente con i contenuti della normativa vigente in campo energetico ed ambientale, ma anche perfettamente in linea con le esigenze di mercato.

In particolare, il progetto risulta in coerenza:

- con i provvedimenti di carattere energetico, in quanto il progetto contribuirebbe alla riduzione della dipendenza dell'Italia dagli approvvigionamenti provenienti dall'estero;
- con i provvedimenti di tipo ambientale, in quanto l'eventuale futuro sfruttamento di un campo di energia geotermica e le connesse attività non costituirebbero iniziative in disaccordo con l'Emission Trading, poiché il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi prefissati dal Protocollo di Kyoto di riduzione delle emissioni di gas serra a livello globale favorendo il controllo e la contabilizzazione della CO₂ emessa dal progetto.

0.3 - Metodologia di Lavoro

Tenendo in considerazione quanto indicato nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., il presente d'impatto ambientale, oltre ai presenti capitoli introduttivi, si sviluppa come segue.

- **RELAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI**

Sono analizzati gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e di settore vigenti nel territorio interessato dal progetto e viene verificato il grado di coerenza del progetto proposto con le disposizioni e le linee strategiche degli strumenti considerati (capitolo 1). In relazione alla presenza di eventuali vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, ambientali o in base a particolari aree di pregio nell'area di ricerca saranno individuati limiti o condizionamenti al progetto di ricerca.

- **CARATTERISTICHE DEL PROGETTO**

Si procede alla definizione del progetto di ricerca da eseguirsi, tramite perforazione di n. 2 pozzi esplorativi, da valutarsi nello Studio d'Impatto Ambientale (capitolo 2).

In particolare, vengono descritte le dimensioni del progetto in riferimento al contesto in cui si sviluppa e tenendo in considerazione eventuali sovrapposizioni con altri progetti nell'area.

Si analizzano in dettaglio i lavori di perforazione che prevedono potenziali interazioni con le risorse naturali.

Lo studio tratta inoltre i dati relativi alla produzione di rifiuti e di potenziali rischi di inquinamento e disturbi ambientali, nonché il possibile rischio di incidenti per quanto riguarda in particolare le sostanze e le tecnologie utilizzate nei lavori di ricerca.

- **QUADRO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO**

Lo studio ambientale definisce la sensibilità ambientale dell'area d'intervento e delle zone limitrofe che possono risentire del potenziale impatto ambientale del progetto stesso (capitolo 3).

Si procede quindi alla descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto da parte del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni del patrimonio architettonico, archeologico e paesaggistico, nonché agroalimentare.

- **CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE**

In relazione quindi ai criteri stabiliti nei due punti precedenti con particolare attenzione alla portata dell'impatto (area geografica/ambientale e densità della popolazione interessata), all'eventuale natura transfrontaliera dell'impatto, all'ordine di grandezza e complessità dell'impatto nonché alla durata, frequenza e reversibilità dell'impatto stesso, vengono stimati gli impatti e valutate le interferenze con le diverse componenti ambientali considerate. Si illustrano inoltre i principali accorgimenti progettuali adottati per la prevenzione degli eventuali impatti provocati dall'opera sull'ambiente circostante e la descrizione delle principali misure di mitigazione eventualmente previste (capitolo 4).

- **PIANO DI MONITORAGGIO**

Viene descritto nel dettaglio il Piano di Monitoraggio e le misure previste per il controllo delle componenti ambientali ritenute potenzialmente soggette ad impatto da parte del progetto (capitolo 5).

- **ALTRE INFORMAZIONI UTILI**

Ai fini della corretta descrizione delle caratteristiche del progetto di ricerca della localizzazione dello stesso e delle caratteristiche ambientali del sito di ricerca sono quindi prodotte varie cartografie di dettaglio sia per gli aspetti antropici vincolistici e naturalistici ed una dettagliata documentazione fotografica e di immagini da satellite (capitolo 6).

1 - RELAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI

1.1 - Pianificazione Energetica

1.1.1 Pianificazione Energetica Nazionale

Il 10 Agosto 1988 era stato approvato il Piano Energetico Nazionale (PEN), che aveva fissato gli obiettivi di lungo periodo della politica energetica in Italia, basati principalmente sul risparmio energetico e sulla riduzione della dipendenza energetica dall'estero. Tutti gli strumenti normativi in ambito energetico successivi al 1988 hanno perseguito ed integrato le indicazioni contenute in tale atto.

Nonostante il PEN sia un documento ormai datato ed in attesa di aggiornamento, soprattutto in considerazione dei grandi cambiamenti nel quadro istituzionale e nel mercato economico Italiano, anche per effetto della crescente importanza ed influenza di una comune politica energetica a livello europeo, rimangono tuttavia pienamente attuali gli obiettivi e le priorità energetiche di lungo periodo da esso individuati.

In particolare, il piano individua e promuove i seguenti aspetti:

- competitività del sistema produttivo e sviluppo delle risorse nazionali;
- riduzione della dipendenza dall'estero;
- diversificazione delle fonti e delle provenienze geopolitiche;
- uso razionale dell'energia;
- protezione dell'ambiente e della salute dell'uomo;
- risparmio energetico.

In attuazione del PEN, la Legge N.10 del 9 Gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, auto produzione e disposizioni fiscali", disciplina appunto il settore idroelettrico, geotermico e degli idrocarburi, incentivando l'autoproduzione di energia elettrica e la realizzazione di nuovi elettrodotti.

Con tale legge vengono introdotte una serie di agevolazioni finanziarie per incentivare lo sviluppo di tecnologie, processi e prodotti innovativi a ridotto tenore inquinante ed a maggior sicurezza ed efficienza energetica nel settore della lavorazione, trasformazione, raffinazione, vettoriamento e stoccaggio delle materie prime energetiche, allo scopo di promuovere il risparmio energetico e la salvaguardia ambientale. In particolare, la legge riporta la ricerca e coltivazione geotermica (Titolo II, Capo II, art. 15).

Inoltre, in attuazione del PEN, la Legge N. 10 del 9 Gennaio 1991 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) definisce al comma 3 dell'Art. 1 (Finalità e ambito di applicazione) "*fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche*" precisando al comma 4 che "*L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini*

dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”, concetto ampiamente ripreso e rafforzato dal D.Lgs. 387/2003 relativo alla promozione di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

La più recente normativa che regola la ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche è rappresentata dal D.Lgs. 22/2010 “Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell’art. 27, comma 28, della legge 23 Luglio 2009, n. 99” che cita al comma 1 dell’art. 1 *“La ricerca e coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche ... omississ ... sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità”*.

E ancora, al comma 1 dell’art. 15 cita *“Le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, ... omississ... sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti e indifferibili”*, ribadendo così quanto già indicato nella legge 10/1991 e dal D.Lgs. 387/2003.

Inoltre è opportuno citare il D.M. 15 Marzo 2012 (Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome -c.d. Burden Sharing-), promulgato in conformità a quanto indicato nel PAN (Piano di Azione Nazionale) per lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

In tale Decreto Ministeriale, l’obiettivo nazionale vincolante ed obbligatorio al 2020 in tema di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili è pari al 17%; in un’ottica di *burden sharing* alla Regione del Veneto è stato assegnato un obiettivo pari al 10,3%, rappresentante la quota complessiva di consumi finali di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia al 2020.

Infine, si segnala che oltre vent’anni dopo l’ultimo Piano Energetico Nazionale il Consiglio dei Ministri nel marzo 2013 ha approvato il decreto interministeriale sulla SEN (strategia energetica nazionale); tra gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale viene indicato di *“Continuare a sviluppare il mercato elettrico libero e integrare la produzione rinnovabile”*.

Il progetto inerente il Permesso di Ricerca di risorse geotermiche oggetto del presente documento risulta pertanto coerente allo spirito di innovazione e raggiungimento degli obiettivi fissati dalle leggi nazionali.

1.1.2 Documento di Programmazione Economica e Finanziaria e Piano Energetico Regionale

Il Documento di Programmazione Economica e Finanziaria (DPEF) per il 2015 è stato adottato dalla Giunta Regionale del Veneto con deliberazione n. 80/CR del 24 giugno 2014 ed è stato trasmesso, ai sensi dell’art. 17 della l.r. 35/2001, al Consiglio Regionale per l’approvazione.

Nel DPEF, alla "Missione 17 - Energia e diversificazione delle fonti energetiche" viene indicato che *“ai fini del raggiungimento del target (obiettivo pari al 10,3% come quota complessiva di consumi di energia da fonti rinnovabili dettato dal DM 15/03/2012 - ndr) la Regione del Veneto dovrà agire puntando sullo sviluppo delle fonti rinnovabili sul territorio eomississ...”*.

Per quanto concerne il Piano energetico, come previsto dalla L. 10/1991 e dalla L.R. 25/2000, nel corso del 2005 la Giunta Regionale del Veneto aveva elaborato un proprio Piano Energetico Regionale

(P.E.R.), rappresentando lo scenario energetico dal 1998 al 2003 e gli ipotetici scenari di previsione al 2010. Nel corso del medesimo anno, detto documento era stato proposto al Consiglio Regionale con la Deliberazione della Giunta Regionale 28 gennaio 2005, n.7, "Adozione del Piano Energetico Regionale". L'organo legislativo della Regione non ha provveduto alla sua approvazione entro l'imminente conclusione della legislatura.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1820 del 15 ottobre 2013 è stato adottato il nuovo "Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica". Legge regionale 27 dicembre 2000, n. 25, art. 2.

Con questo provvedimento sono stati adottati i documenti del Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica e sono definite le modalità di realizzazione della consultazione pubblica prevista per legge, finalizzata alla definizione dei contenuti della programmazione in tema di fonti di energia rinnovabili che sarà sottoposta all'approvazione del Consiglio Regionale. Esso definisce le linee di indirizzo e di coordinamento della programmazione in materia di promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico.

Al capitolo 8.2.4 - Potenziale di generazione di energia da fonte geotermica - il piano riconosce i molteplici utilizzi della geotermia e viene affermato che *"il potenziale in Regione potrebbe essere sensibile"*. In particolare si citano:

- fonte geotermica ad alta entalpia con temperatura di prelievo superiore a 120°C con *"possibilità di sfruttamento di energia dal terreno in zone di anomalia termica per la produzione combinata di energia elettrica e calore a servizio di utenze in reti di Teleriscaldamento"*;

- fonte geotermica a media entalpia con temperatura di prelievo tra 60°C e 90°C, con utilizzo direttamente per reti di teleriscaldamento. *"Per quanto riguarda queste fonti termiche, possono essere utilizzate aree ad anomalia termica, come ad es. pozzi ad elevata profondità realizzati in passato per la ricerca di idrocarburi."*

Si ribadisce inoltre che *"ad oggi non risultano studi dedicati in merito al potenziale di questa fonte..."*, e che *"... alla luce delle attuali dinamiche di mercato e dei sistemi di incentivazione in vigore, non si stima che la penetrazione dei sistemi geotermici possa aumentare."*

Il progetto previsto dal Permesso di Ricerca di risorse geotermiche oggetto del presente studio risulta pertanto coerente al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle energie da fonti rinnovabili previsti dal Piano Regionale e fornirà un contributo all'approfondimento delle conoscenze sul potenziale della fonte geotermica a media ed alta entalpia nella regione veneto.

1.2 - Pianificazione Territoriale e Paesaggistica

1.2.1 - Piano Territoriale Regionale di Coordinamento

La pianificazione territoriale regionale si esplicita nel Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC), che costituisce il quadro di riferimento per la pianificazione locale, in conformità con le indicazioni della programmazione socio-economica (Piano Regionale di Sviluppo). Il PTRC ha il fine di delineare gli obiettivi e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione. In particolare questo strumento “disciplina” le forme di tutela, valorizzazione e riqualificazione del territorio.

Con deliberazione di Giunta Regionale n. 372 del 17 febbraio 2009 è stato adottato il nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento ai sensi della legge regionale 23 aprile 2004, n.11 (artt. 25 e 4). Con deliberazione della Giunta Regionale n. 427 del 10 aprile 2013 è stata adottata la variante parziale al Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC 2009) per l'attribuzione della valenza paesaggistica (Bollettino ufficiale n. 39 del 3 maggio 2013).

L'area del permesso di ricerca è inserita quasi interamente all'interno dell'ambito di paesaggio 23 – Alta Pianura Vicentina e per un piccola porzione (parte nord non interessata dalla indagini) nell'ambito di paesaggio 15 - Costi Vicentini (Fig. 1).

Nelle specifiche schede contenute all'interno dell'Atlante ricognitivo vengono descritti i caratteri del paesaggio, i valori naturalistici-ambientali e storico-culturali di ogni ambito. Tra le zone con buona integrità naturalistico-ambientale si cita il Bosco di Dueville (sito appartenente alla rete Natura 2000) e le risorgive limitrofe, ricomprese per una piccola parte all'interno dell'area del P.R.. Tali aree non saranno in alcun modo interessate dalle attività di ricerca (perforazioni esplorative) oggetto del presente studio d'impatto ambientale.

In sintesi le attività previste dal progetto in oggetto risultano coerenti con gli indirizzi di piano del P.T.R.C..

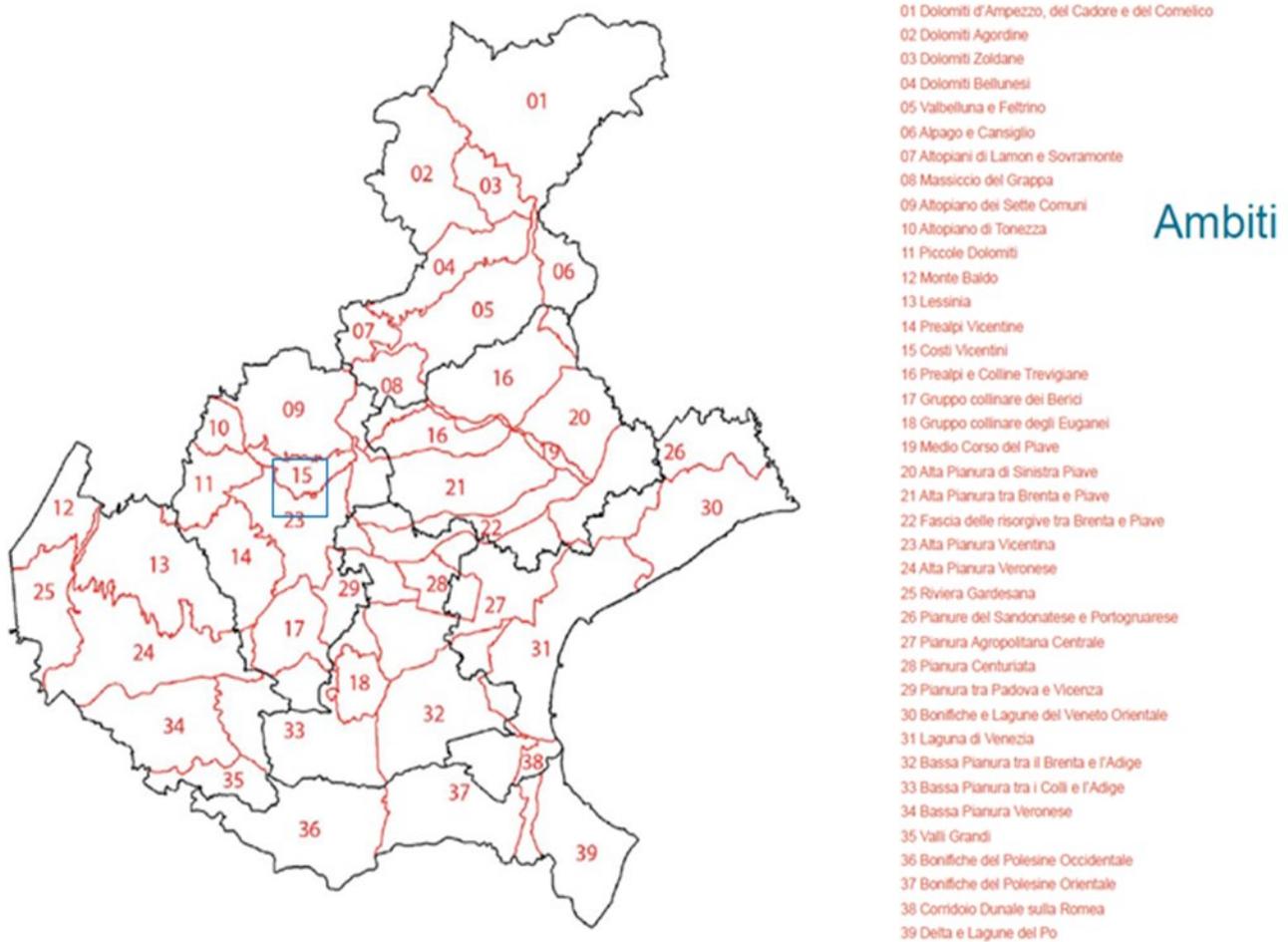


Fig. 1. Ambiti del Territorio da PTRC

Il PTRC vigente è stato invece approvato nel 1992 e risponde all'obbligo emerso con la legge 8 agosto 1985, n.431- di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali.

Alla luce della consultazione del PTRC vigente, rapportato con l'area interessata dal cantiere di perforazione è stato verificato il rispetto delle vincolistiche, così come cartografate dal Piano Territoriale Regionale di Coordinamento della Regione Veneto.

Sono state analizzate le cartografie ufficiali del PTRC vigente, in modo da sovrapporre l'area destinata al cantiere di perforazione alle vincolistiche previste dal Piano (a livello approssimativo data la scala di osservazione della cartografia di riferimento).

Da tale analisi si evince che l'area di interesse:

- ricade nella fascia di ricarica degli acquiferi;
- non si sovrappone con vincoli legati ad ambiti naturalistici-ambientali e paesaggistici di livello regionale;
- non include sistemi insediativi ed infrastrutture storico e archeologico (Fig.4);

- non si sovrappone con vincoli legati ad ambiti per le istituzioni di parchi e riserve regionali ed archeologici ed aree di massima tutela paesaggistica (Fig.5);
- include strade legate alla viabilità locale (Fig.6);
- non include sistemi insediativi significativi (Fig.7);
- non risulta inclusa nelle aree classificate come “ambito per la istituzione di parchi e riserve naturali ed archeologiche e di aree di tutela paesaggistica”, e in “aree con valenze storico-culturali e paesaggistiche-ambientali” così come mappate nelle Tav. 9 e 10 dello stesso Piano.

1.2.2 - Piano Territoriale di Coordinamento Provincia di Vicenza

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), previsto dalla L.R. 11/2004, è lo strumento di pianificazione che delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico provinciale, con riguardo alle prevalenti vocazioni, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche ed ambientali. Il PTCP è uno strumento di indirizzo e coordinamento per l'attività pianificatoria comunale finalizzato alla tutela di quegli interessi pubblici che, per loro natura, hanno una dimensione sovracomunale sia sotto il profilo urbanistico in senso stretto sia in relazione alla tutela dell'ambiente in senso ampio.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Vicenza (PTCP) è stato approvato dalla Regione Veneto con D.G.R. n.708 del 02/05/2012.

L'area del P.R. è inserita all'interno dei seguenti ambiti territoriali del PTCP (Fig. 2):

- 1 – Vicenza e la sua cintura
- 4 – Alto vicentino
- 7 – risorgive Bassano-Vicenza

Il cantiere di perforazione è inserito nell'ambito territoriale Alto Vicentino ed è indicato come “area estrattiva” – (Fig. 2):

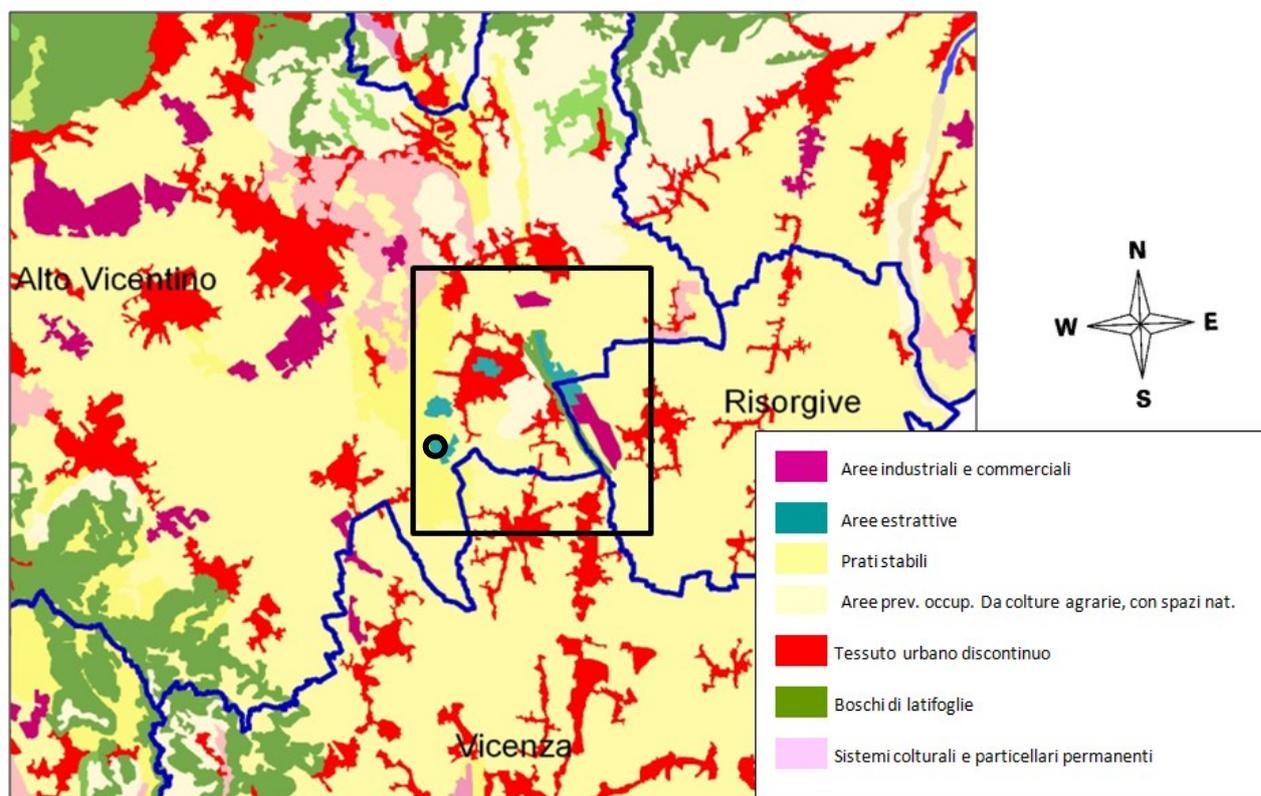


Fig. 2. Ambiti del territorio del PTCP di Vicenza. Il riquadro nero indica il P.R, mentre il cerchio nero l'area del cantiere di perforazione.

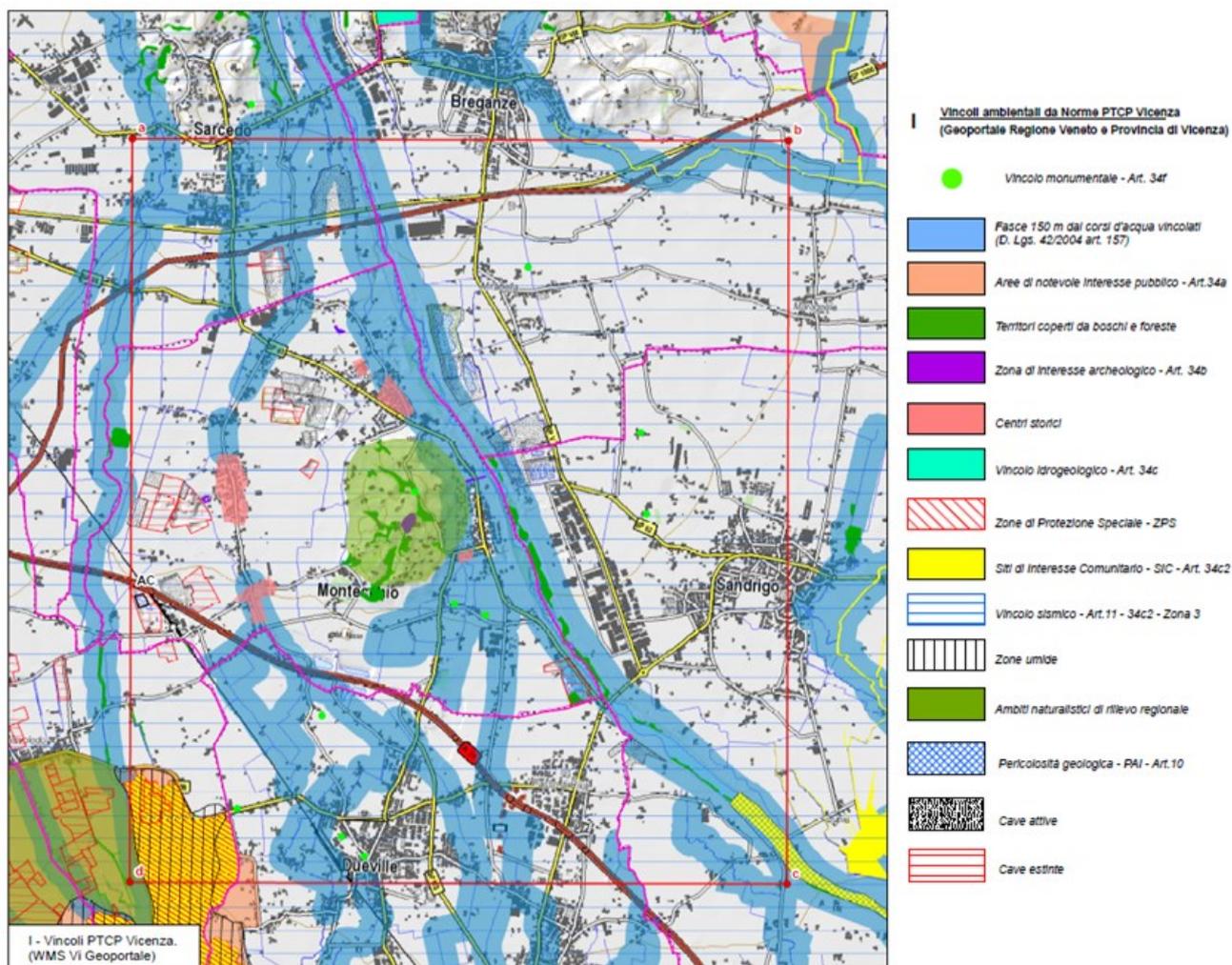


Fig. 3. Vincoli ambientali da PTCP Vicenza – in rosso il P.d.R – AC: area cantiere

Vengono qui di seguito analizzate anche le tavole a corredo del Rapporto Ambientale del PTCP, in relazione alla localizzazione dell'area del cantiere di perforazione

Soffermandoci su di un'area prossima a quella individuata per l'esecuzione delle indagini di sismica passiva si evince che:

- l'area di intervento ricade all'interno dell'ambito territoriale – Alto Vicentino;
- l'area di perforazione ricade in aree con vulnerabilità degli acquiferi molto elevata;
- il cantiere ricade in aree “adibite a discarica o produttive”;
- il comparto d'intervento non risulta ricadere all'interno di aree classificate a rischio idraulico o aree a rischio allagamento;
- non risulta ricadere all'interno di aree classificate a rischio idrogeologico, valanghe e pericolosità geomorfologica;
- Non siamo in presenza di aree classificate a rischio incendio.

Dall'analisi dei “vincoli” esistenti nell'area del P.R. e riportati negli elaborati cartografici del PTCP di Vicenza, con particolare riferimento al sito in cui sarà realizzata la perforazione esplorativa, nonché dall'analisi delle tavole a corredo del Rapporto Ambientale del PTCP, si ritiene che le attività previste dal progetto in esame siano compatibili agli obiettivi del Piano di Coordinamento Territoriale Provinciale sopra indicato.

1.2.3 – Piani Assetto Territoriale (PAT) e Piano Assetto Territoriale Intercomunale (PATI)

Il Piano di Assetto del territorio Intercomunale (PATI), denominato Terre di Pedemontana Vicentina, interessa i comuni di Breganze, Calvene, Fara Vicentino, Lugo di Vicenza, Montecchio Precalcino, Salcedo, Sarcedo, Zugliano, è definito dall'art. 12 della L.R. (Legge Regionale Veneto) n. 11/2004 e persegue le finalità indicate dalla medesima legge.

Il PATI è lo strumento urbanistico con il quale si stabiliscono le scelte strategiche di governo del territorio comunale. Le presenti norme costituiscono le disposizioni strutturali della pianificazione urbanistica comunale e indirizzano i contenuti del Piano degli Interventi (PI), individuando a tal fine le relative misure di tutela e di salvaguardia (sotto forme di prescrizioni).

Il PATI è finalizzato:

- a ripianificare in modo coordinato scelte strategiche e tematiche relative al territorio di più comuni, in concertazione con enti, associazioni con rilevanti interessi appositamente individuati;
- a coordinare l'azione di più comuni che riconoscono di appartenere ad un territorio unico ricompreso nell'ambito denominato pedemontano;
- a valorizzare e tutelare, in particolare sotto l'aspetto ambientale, di difesa del suolo e turistico, l'esistenza di complessi collinari di pregio e declivi a valle dell'Altopiano dei Sette Comuni, limitando il consumo di territorio agricolo di pregio;

- a conservare e valorizzare la presenza e la tipicità di una fitta rete di centri (frazioni-contrade) di modeste dimensioni ma di significativo valore storico ambientale;
- a tutelare le fonti idriche esistenti, in particolare il torrente Astico;
- a valorizzare e tutelare il paesaggio creato dalle Ville Venete;
- a riqualificare le aree degradate;
- a definire scelte comuni di viabilità favorendo la connessione con le reti di livello superiore;
- a favorire la presenza dell'uomo nel territorio per evitare l'abbandono ed i conseguenti dissesti;
- a condividere esperienza e professionalità sui medesimi programmi informatici per giungere in forma coordinata alla creazione di sistemi di gestione unificata;
- a coordinare l'azione comune per la gestione delle aree produttive a livello intercomunale, favorendo lo spostamento delle attività produttive fuori zona;
- a favorire l'edilizia con contenuti di risparmio energetico.

Il piano è composto in particolare dai seguenti elaborati cartografici:

tav. n. 1 - Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale;

tav. n. 2 - Carta delle invarianti;

tav. n. 3 - Carta della fragilità;

tav. n. 4 - Carta della trasformabilità.

I Comuni di Villaverla, Dueville e Sandrigo sono invece dotati di propri PIANI DI ASSETTO DEL TERRITORIO (P.A.T.) già approvati, unitamente ai documenti che li compongono.

Dall'analisi di tali cartografie, e da quanto esposto di seguito sulle modalità di ricerca, si ritiene che le attività previste dal progetto in esame (realizzazione perforazioni esplorativi e cantiere di perforazione temporaneo in area ex estrattiva) siano conformi e compatibili con le finalità del PATI Terre di Pedemontana Vicentina e dei singoli PAT comunali. Per quanto concerne i possibili impatti del progetto sui territori comunali interessati e sulle varie matrici ambientali, si rimanda ai capitoli successivi

In merito all'approfondimento richiesto in rapporto con quanto indicato nella tavola sulla trasformabilità del PATI, dove l'area interessata dall'intervento viene individuata come area di riqualificazione e riconversione, si precisa quanto segue:

La tavola sulla trasformabilità del PATI classifica l'area di intervento come area di riqualificazione e riconversione così come normato dall'Art. 16 delle NTA del PATI (Fig. 4).

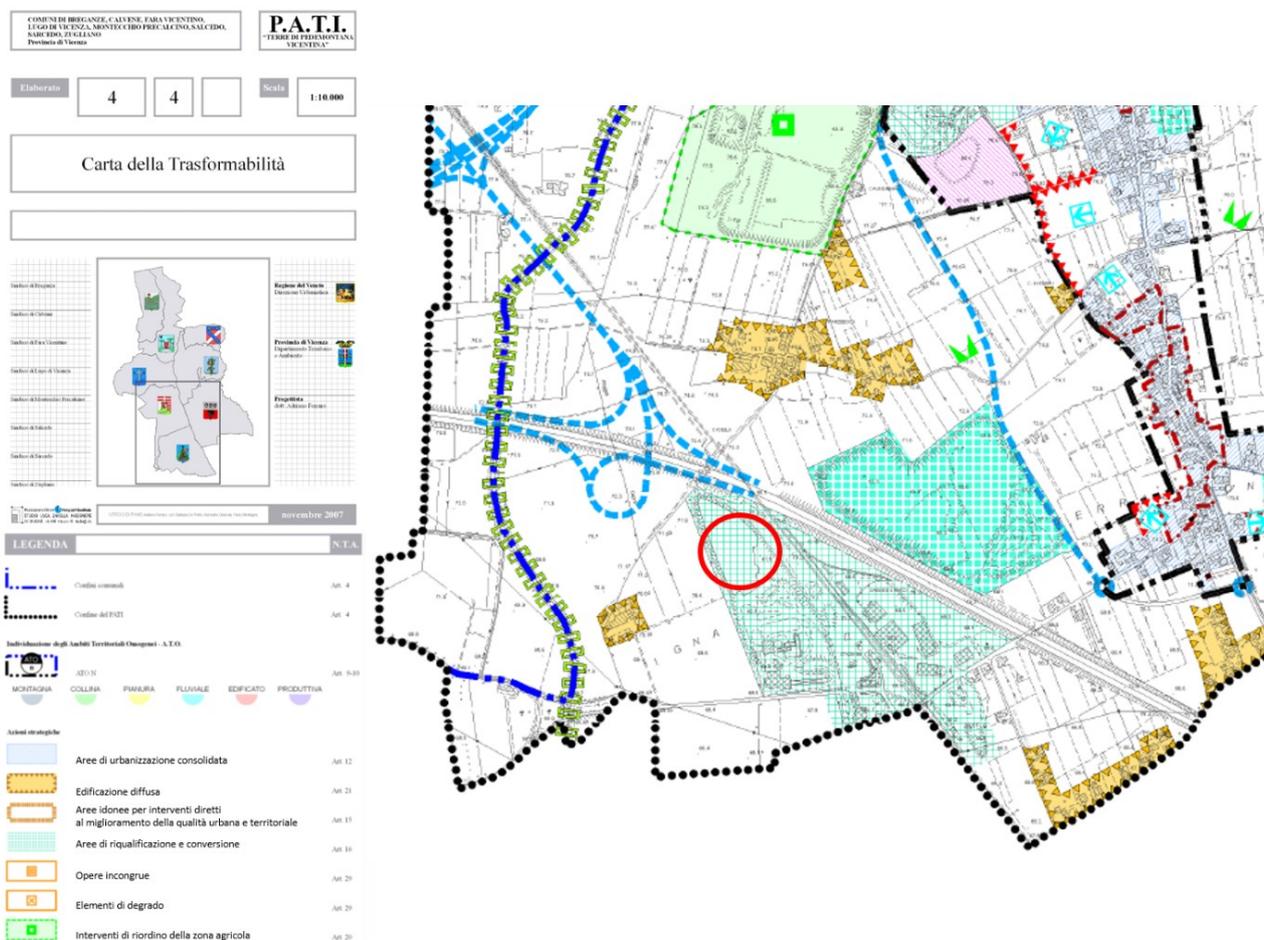


Fig. 4 – Estratto Carta della Trasformabilità del PATI. Il cerchio rosso localizza l'area di intervento classificata come area di riqualificazione e conversione.

L'area risulta comunque compatibile alla realizzazione dell'intervento che, in questa fase, prevede l'esecuzione delle perforazioni esplorative geotermiche MP1 ed MP2 e dunque, la riqualificazione urbanistica risulta legata allo stato dell'arte alla sola attività di perforazione esplorativa.

Tale attività di perforazione esplorativa riveste carattere temporaneo e non necessita di specifica destinazione urbanistica ed, allo stesso modo, non rientra tra le attività ostative della suddetta norma per la riqualificazione urbanistica.

Secondo quanto normato infatti dall'Art.16 delle norme del PATI, "il PI dovrà subordinare gli interventi a SUA [...] nelle aree di ristrutturazione il PI deve garantire sia la possibilità di mantenere l'area produttiva, anche in parte, sia la possibilità di trasformare l'area o parte di essa in ambiti urbani propri della città residenziale, terziaria, direzionale e dei servizi. La possibilità di trasformazione è subordinata ad una verifica di sostenibilità secondo i parametri previsti dalle presenti norme. [...] la suddivisione dell'ambito oggetto di SUA in comparti potrà essere lievemente variata successivamente all'approvazione del PI all'atto di approvazione del SUA con delibera del Consiglio Comunale, ferme restando le prescrizioni relative alle modalità di intervento, alle destinazioni ed alle quantità di opere realizzabili, senza che ciò costituisca variante al PI."

In caso di esito positivo della ricerca di risorsa geotermica, viene confermata l'intenzione di realizzare la centrale geotermica in un'area industriale. **Tale destinazione risulta ad oggi compatibile con lo strumento urbanistico esistente e con lo stato vincolistico.**

Piano degli Interventi (PI) comune di Montecchio Precalcino

Per meglio definire la compatibilità urbanistica dell'intervento, in base a quanto richiesto nell'integrazione, si evidenzia quanto segue in merito al Piano degli Interventi del Comune di Montecchio Precalcino.

Il Piano degli Interventi (P.I.) del Comune di Montecchio Precalcino, è definito dal primo comma dell'art. 17 della L.R. 11/04 che stabilisce che il P.I. si rapporta con il bilancio pluriennale comunale, con il programma triennale delle opere pubbliche e con gli altri strumenti settoriali previsti da leggi statali e regionali e si attua attraverso interventi diretti o per mezzo di piani urbanistici attuativi (P.U.A.).

L'art. 48 della L.R. 11/04 dispone che il vigente P.R.G. acquisti l'efficacia di P.I. dopo l'approvazione del P.A.T.I./P.A.T. per le parti non in contrasto con il P.A.T.I./P.A.T., conseguentemente il primo P.I. diventa sostanzialmente la prima variante al P.I..

Coerentemente con gli obiettivi e gli indirizzi del P.A.T.I., il P.I. è finalizzato a conseguire il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole;
- tutela delle identità storico-culturali e della qualità degli insediamenti attraverso le operazioni di recupero e riqualificazione;
- salvaguardia e valorizzazione dei centri storici, del paesaggio rurale e delle aree naturalistiche;
- difesa dai rischi idrogeologici.

Il piano è composto in particolare dai seguenti elaborati cartografici:

- tav. n. 1 - Intero territorio comunale;
- tav. n. 2 - Vincoli;
- tav. n. 3 - Zonizzazione Montecchio Precalcino;
- tav. n. 4 - Zonizzazione Preara;
- tav. n. 5 - Zonizzazione Levà.

Dall'analisi di tali cartografie, e da quanto esposto di seguito sulle modalità di ricerca, si ritiene che le attività previste dal progetto in esame (realizzazione perforazioni esplorative e cantiere di perforazione temporaneo in area ex estrattiva, di riqualificazione e conversione) siano conformi e compatibili con le finalità del PATI Terre di Pedemontana Vicentina e dei singoli PAT comunali.

Per quanto concerne i possibili impatti del progetto sui territori comunali interessati e sulle varie matrici ambientali, si rimanda ai capitoli successivi.

Considerazioni Conclusive

In prima istanza si precisa che le risorse geotermiche, di cui siamo a chiedere la procedura di istanza di V.I.A. relativa al permesso di ricerca, sono regolate dal D. Lgs. 22/2010. In particolare, l'art. 6 comma 6 riporta quanto segue:

Art. 6 - Rilascio di concessioni di coltivazione per risorse geotermiche di interesse nazionale e locale

6. Le risorse geotermiche ai sensi e per gli effetti di quanto previsto e disciplinato dal regio decreto 29 luglio 1927 n. 1443, e dall'articolo 826 del codice civile sono risorse minerarie, dove le risorse geotermiche di interesse nazionale sono patrimonio indisponibile dello Stato mentre quelle di interesse locale sono patrimonio indisponibile regionale.

In via preliminare quindi, la risorsa geotermica che andiamo a ricercare con l'autorizzazione per cui è richiesta la V.I.A., dovrebbe rientrare, previa verifica, come risorsa geotermica di interesse locale e quindi sotto il patrimonio indisponibile regionale.

Qualora gli esiti della ricerca della risorsa geotermica risultassero essere positivi, si dovrà procedere successivamente alla classificazione delle risorse secondo quanto normato dall'art. 5 seguente.

Art. 5 - Classificazione delle risorse

1. Il titolare del permesso di ricerca che abbia individuato fluidi geotermici è tenuto a darne tempestiva comunicazione alla Regione od ente da essa delegato, nel caso di rinvenimento sulla terraferma ed al Ministero dello sviluppo economico nel caso di rinvenimento in mare.

2. L'autorità competente riconosce il carattere nazionale o locale delle risorse rinvenute e ne dà immediata comunicazione pubblica nel Bollettino Ufficiale Regionale o in altro strumento di pubblicità degli atti indicato dalla regione stessa e nel BUIG.

Una volta riconosciuta la risorsa geotermica (e quindi a lavori di ricerca, di cui siamo a richiedere la V.I.A., ultimati) si procederà, in caso di esito positivo della ricerca, ad ulteriore richiesta di V.I.A. e conseguente richiesta di concessione mineraria per lo sfruttamento come indicato dai seguenti articoli dello stesso D. Lgs. 22/2010:

Art. 6 - Rilascio di concessioni di coltivazione per risorse geotermiche di interesse nazionale e locale

1. La concessione per la coltivazione delle risorse geotermiche riconosciute di interesse nazionale o locale è rilasciata dall'autorità competente, con provvedimento che comprende

l'approvazione del programma di lavoro e del progetto geotermico, a seguito dell'esito positivo di un procedimento unico, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità di cui alla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, cui partecipano, in relazione alle specificità dei lavori e dei siti, le amministrazioni interessate e dell'esito positivo della procedura di valutazione di impatto ambientale, laddove prevista dalla normativa vigente. La concessione di coltivazione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico e delle competenze comunale, costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

2. Il rilascio della concessione di coltivazione rimane subordinato alla presentazione, da parte del richiedente, di una fideiussione bancaria od assicurativa commisurata al valore delle opere di recupero ambientale previste a seguito delle attività.

3. Nel caso l'autorità competente sia il Ministero dello sviluppo economico, la concessione per risorse geotermiche è rilasciata sentito il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e la CIRM.

4. La concessione può essere accordata anche a più soggetti in contitolarità alle stesse condizioni di cui all'articolo 3, comma 5.

5. Qualora l'area della concessione interessi i territori di due o più regioni confinanti, il titolo è rilasciato di concerto fra le regioni medesime dal Presidente della Giunta regionale nel cui territorio ricade la maggiore estensione dell'area richiesta.

6. Le regioni possono limitare o vietare il rilascio di concessioni di coltivazione per risorse geotermiche di interesse locale su aree già oggetto di concessioni per la coltivazione di risorse geotermiche di interesse nazionale, previa valutazione delle possibili interferenze.

7. Il rilascio della concessione di coltivazione non esonera il richiedente dall'assolvimento di ogni altro obbligo previsto dalla legislazione vigente prima di dar corso alla realizzazione delle opere previste dal progetto di coltivazione.

Art. 8 - Assegnazione di una concessione di coltivazione a seguito dell'esito positivo della ricerca

1. Entro sei mesi dal riconoscimento di cui all'art. 5, comma 2, del carattere nazionale o locale delle risorse rinvenute, il titolare del permesso ha il diritto di presentare domanda di concessione di coltivazione all'autorità competente.

2. Trascorso inutilmente tale termine, la concessione può essere richiesta, in concorrenza, da altri operatori. Sono considerate concorrenti le domande, riferite solo alla medesima area della prima domanda, pervenute all'autorità competente non oltre sessanta giorni dalla pubblicazione della prima domanda nel Bollettino Ufficiale Regionale o in altro strumento di pubblicità degli atti indicato dalla regione stessa o, in caso di competenza del Ministero dello sviluppo economico, nel Bollettino ufficiale degli idrocarburi e della geotermia.

3. Qualora la richiesta di concessione di cui al comma 2 non ricopra l'intera area dell'originario permesso di ricerca, altri operatori possono chiedere in concessione aree riferite a parte o all'intera superficie restante.

4. La concessione può essere accordata per la durata di trenta anni.

5. Per l'assegnazione della concessione di coltivazione in caso di concorrenza, l'autorità competente, acquisito l'esito positivo della procedura di valutazione di impatto ambientale per ciascun progetto, effettua una selezione sulla base di valutazioni svolte in base ai seguenti parametri, nel rispetto dei principi di trasparenza e parità di trattamento, sulla base di una preventiva ponderazione:

a) sulla completezza e razionalità del programma dei lavori proposto per la gestione dei serbatoi geotermici, con particolare riguardo alla sostenibilità di lungo periodo;

b) sulle modalità di svolgimento dei lavori, con particolare riferimento alla sicurezza, agli interventi di mitigazione degli impatti ed alla salvaguardia ambientale, nonché al ripristino dei luoghi, in relazione al quale deve essere prestata idonea garanzia finanziaria tramite anche fideiussione assicurativa o bancaria;

c) sulla garanzia che i richiedenti offrono, per competenza ed esperienza, per la corretta esecuzione del programma di lavoro proposto e per il rispetto dei tempi programmati, utilizzando parametri riferiti a precedenti esperienze nel settore geotermico, dimensioni dell'azienda, competenze tecniche specifiche.

In caso di esito negativo della ricerca, si procederà come stabilito nello studio di SIA, alla chiusura mineraria dei pozzi esplorativi e alla conseguente decadenza delle autorizzazioni minerarie.

In entrambi i casi (sia esito favorevole che esito negativo della ricerca), previa la verifica della compatibilità urbanistica alla ricerca e l'esclusione di vincoli ostativi, nessuna specifica destinazione urbanistica o variante al piano regolatore risulta essere necessaria nel rispetto della legge vigente, D.Lgs. 22/2010, che regola le attività di ricerca e coltivazione.

La compatibilità urbanistica e l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, provinciali e regionali interviene obbligatoriamente per legge (D. Lgs. 22/2010) solo al momento del rilascio della concessione allo sfruttamento, dopo esito favorevole della ricerca, istanza di concessione di sfruttamento ed eventuale ulteriore istanza di V.I.A. e studio di SIA specifico per la concessione. Il tutto regolato dall'art. 2 del D. Lgs 22/2010.

Art. 2 – Inventario delle risorse geotermiche - comma 3, "i Comuni, in sede di redazione e di aggiornamento dei propri strumenti urbanistici, tengono conto delle concessioni e delle autorizzazioni rilasciate ai fini della coltivazione geotermica nonché delle ulteriori potenzialità della risorsa energetica".

Essendo quindi le risorse geotermiche e la concessione per lo sfruttamento delle stesse di pubblica utilità, come risulta dall'Art. 15 sotto riportato, e tenendo in considerazione lo stesso sopracitato Art. 2,

dovranno essere gli strumenti urbanistici comunali, provinciali e regionali, previa verifica di compatibilità ambientale, ad adeguarsi alla concessione delle risorse minerarie e non il contrario.

Art. 15 - Dichiarazione di pubblica utilità

1. Le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, nonché per il trasporto e la conversione delle risorse geotermiche in terraferma, con esclusione delle aree di demanio marittimo, sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti ed indifferibili e laddove necessario è apposto il vincolo preordinato all'esproprio a tutti gli effetti del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327 successive modificazioni, con l'approvazione dei relativi programmi di lavoro da parte dell'autorità competente.

2. I programmi di lavoro approvati sono depositati presso i Comuni dove deve aver luogo la espropriazione, ai sensi decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, successive modificazioni.

3. Non sono soggette a concessioni ne' ad autorizzazioni del sindaco le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo, eseguite in aree esterne al centro edificato.

4. Qualora l'esercizio di una concessione demaniale marittima, rilasciata per aree comunque ricadenti in un permesso di ricerca o di concessione per l'utilizzo di risorse geotermiche, anche successivamente a detti permessi, risulti incompatibile o ostacoli l'attività di prospezione, ricerca e coltivazione, l'autorità marittima, a richiesta del titolare del permesso o della concessione mineraria, procede alla revoca della concessione demaniale con le modalità previste dall'articolo 43 del codice della navigazione.

L'indennizzo a favore del titolare della concessione revocata, nella misura determinata ai sensi dell'articolo 42, quarto e quinto comma, del codice della navigazione, è a carico del titolare del permesso di ricerca e della concessione di coltivazione.

In sintesi quindi, previa la verifica delle compatibilità vincolistica ed urbanistica sulle attività di ricerca esplicitata nello studio di SIA aggiornato, si ritiene che non vi siano incompatibilità di tipo urbanistico e vincolistico e normativo tra le attività di ricerca di cui all'istanza di VIA, e gli strumenti urbanistici comunali, provinciali e regionali.

Si ritiene altresì che, per tutto ciò che riguarda **il possibile futuro impianto geotermico di produzione** (che potrà essere realizzato solo previo riconoscimento della risorsa geotermica, con conseguente accoglimento della nuova concessione mineraria ed esito favorevole di un ulteriore Studio di Impatto Ambientale specifico) e la relativa compatibilità urbanistica, si dovrà fare riferimento agli articoli sopraindicati in materia di adeguamento degli strumenti urbanistici all'eventuale futura concessione mineraria, rivestendo questa, carattere di pubblica utilità.

1.3. Pianificazione settoriale

1.3.1 Distretto idrografico delle Alpi Orientali e Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione

L'ambito territoriale del Distretto delle Alpi Orientali comprende i seguenti bacini idrografici:

- il bacino di rilievo nazionale dell'Adige ai sensi della legge 18 maggio 1989 n.183;
- i bacini di rilievo nazionale di Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico) ai sensi della legge 18 maggio 1989 n.183;
- i bacini interregionali del Lemene e del Fissero-Tartaro-Canalbianco ai sensi della legge 18 maggio 1989 n.183;
- i bacini regionali del Veneto e del Friuli-Venezia Giulia ai sensi della legge 18 maggio 1989 n.183;
- la laguna di Venezia ed il suo bacino scolante ex legge 29 novembre 1984 n.798.

Nelle more dell'attivazione dell'Autorità Distrettuale, le funzioni sono svolte dalle Autorità di Bacino di rilievo nazionale esistenti nel Distretto e nello specifico del P.R. dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

Piano Stralcio Assetto Idrogeologico

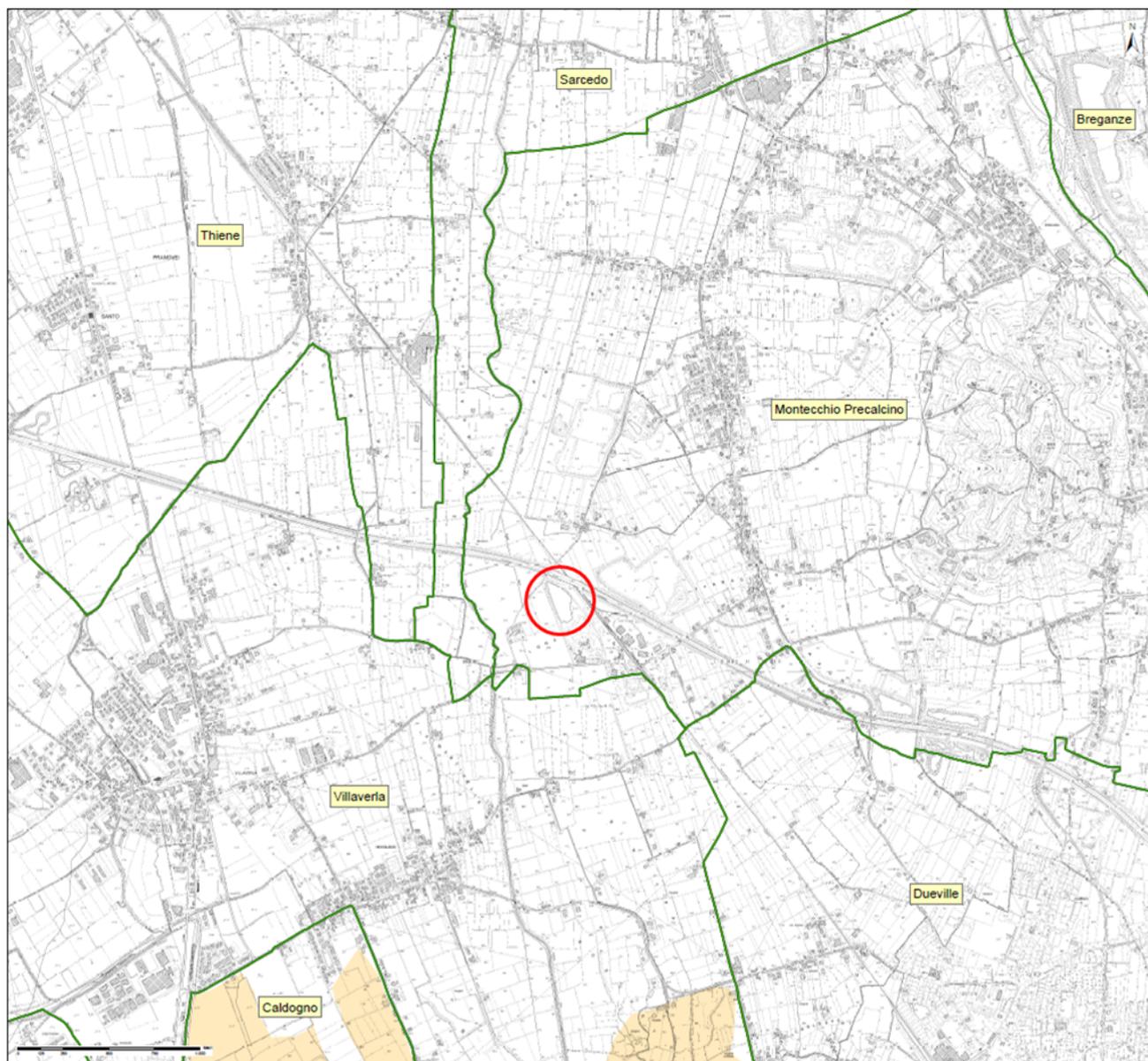
La 1^a Variante al Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione, unitamente alle relative Misure di Salvaguardia, è stata adottata con Del. Comitato Istituzionale n.4 del 19/07/2007.

Il territorio compreso nei bacini interessati è classificato in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio idraulico, geologico e da valanga.

Le misure di salvaguardia del Piano indicano che i Comuni interessati sono tenuti ad adeguare i propri strumenti urbanistici alle prescrizioni del Piano in applicazione dell'articolo 17, comma 6, della legge 18 maggio 1989, n. 183. Comunque, in sede di formazione ed adozione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti, per le aree interessate devono essere riportate le delimitazioni conseguenti alle situazioni di pericolosità accertate ed individuate dal presente Piano nonché le relative disposizioni normative.

Dall'analisi delle cartografie del PAI, all'interno del permesso di ricerca ed in particolare in corrispondenza dell'area di cantiere per la realizzazione della perforazione esplorativa per ricerca geotermica, non si rilevano aree perimetrale a pericolosità e rischio, idraulico, geologico e da valanga (Fig. 5).

Le attività previste dal permesso di ricerca risultano pertanto conformi e compatibili con le norme del PAI.



PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.
Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica

-  F - Area Fluviale
-  P1 - Pericolosità idraulica moderata
-  P2 - Pericolosità idraulica media
-  P3 - Pericolosità idraulica elevata
-  P4 - Pericolosità idraulica molto elevata

 **Indicazione delle zone di pericolosità e di attenzione geologica***

 *cfr. cartografia geologica

ZONE DI ATTENZIONE IDRAULICA
Quadro conoscitivo complementare al P.A.I.

-  Rotte arginali relative all'evento alluvionale 31 Ottobre - 2 Novembre 2010
-   - Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali
 - Studi recenti dell'Autorità di Bacino
 - Aree allagate relative all'evento alluvionale 31 Ottobre - 2 Novembre 2010

LIMITI AMMINISTRATIVI

-  Limite Comunale
-  Limite Regionale
-  Limite di Bacino

Fig. 5. PAI – Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione (D.Lgs. 152/2006 – Carta della pericolosità idraulica – Aggiornamento in esito a Decreto Segretariale n.2432 del 25/09/2013). Il cerchio rosso individua l’area da destinare al cantiere.

1.3.2 Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto (PTA) è stato approvato Con Del. C.R. n.107 del 05/11/2009 (pubblicata sul B.U.R. n. 100 del 8 dicembre 2009). Successivamente sono pervenute modifiche ed integrazioni, fino alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 842 del 15 maggio 2012 che ha portato alla modifica e approvazione del testo integrato delle norme tecniche di attuazione del piano di tutela delle acque.

Tra le finalità del Piano si rileva che *“l’acqua è un bene pubblico, quale bene comune indispensabile per la vita, da tutelare a garanzia delle generazioni future, la cui fruizione per le necessità della vita e dell’ambiente rappresenta un diritto umano, sociale e naturale imprescindibile.”*

Con il Piano di Tutela delle Acque, la Regione del Veneto *“individua gli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica, in applicazione del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” ...”*

“Il Piano definisce gli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e l’uso sostenibile dell’acqua, individuando le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano anche la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate”.

“Il Piano regola gli usi in atto e futuri, che devono avvenire secondo i principi di conservazione, risparmio e riutilizzo dell’acqua per non compromettere l’entità del patrimonio idrico e consentirne l’uso, con priorità per l’utilizzo potabile, nel rispetto del minimo deflusso vitale in alveo”.

“Il Piano adotta le misure volte ad assicurare l’equilibrio del bilancio idrico come definito dall’autorità di bacino territorialmente competente, ai sensi del D.lgs. n. 152/2006, e tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del deflusso minimo vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d’uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative”.

Nello specifico delle Norme, all’art. 40 delle NTA del Piano - Azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee – si afferma *“nei territori dei comuni ricadenti nelle aree di primaria tutela quantitativa degli acquiferi, elencati nell’Allegato “E”, possono essere assentite esclusivamente le istanze di:....omissis...f) derivazione di acque sotterranee per usi geotermici o di scambio termico, con esclusione dei territori dei comuni di cui alle Tabelle 3.21, 3.22, 3.23, 3.24 e 3.25 del paragrafo 3.6.3 degli “Indirizzi di Piano”.*

Dall’analisi della tabella 3.22 di cui sopra – *Acquifero multifalदे della pianura veneta, profondità delle falde da sottoporre a tutela della provincia di Vicenza* - si rileva che il Comune di Montecchio Precalcino, all’interno del quale saranno realizzate le perforazioni esplorative, non rientra tra i territori sottoposti a tutela di cui all’art.40, lettera f) del PTA.

Come indicato nel dettaglio nel progetto allegato, si ribadisce inoltre che l’obiettivo della ricerca mineraria è localizzato a profondità maggiori di 4000 m da p.c..

La realizzazione delle perforazioni esplorative e del cantiere temporaneo, che non prevede prelievi significativi (solo prelievi temporanei di acqua per il pozzo di cantiere max quantitativi previsti pari a circa 20 mc/giorno -14 litri/min) o alterazioni delle falde tutelate dal piano, risulta conforme e compatibile con le norme del Piano, come meglio illustrato nei capitoli successivi (valutazione degli impatti).

2. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Obiettivi primari della ricerca

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

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

Risultano quindi disponibili le condizioni geologico strutturali e geotermiche necessarie all'avvio delle attività di ricerca.

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

In sostanza, il progetto di ricerca in oggetto, tramite la perforazione di due pozzi (pozzo Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2), si pone l'obiettivo di individuare risorse geotermiche di media entalpia ad acqua dominante, ai fini della produzione di energia elettrica o di impianti di teleriscaldamento con temperatura di 130-150°C e portate variabili da un minimo di 70 l/s ad un massimo di 140 l/s (comunque sempre da valutare in relazione ai risultati del pozzo esplorativo).

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

Il progetto prevede fin d'ora la realizzazione di due perforazioni esplorative, per la quale si richiede la pronuncia di compatibilità ambientale, nell'ottica di minimizzare gli impatti legati all'impianto del cantiere, che in tal caso sarà uno soltanto per entrambe le perforazioni, protratto per circa un anno di tempo. Tale soluzione consentirà di ottimizzare anche i costi dell'investimento, poiché in caso di esito positivo della ricerca, per lo sviluppo del progetto geotermico sarà comunque necessario realizzare un secondo pozzo

per la restituzione del fluido geotermico all'interno del medesimo acquifero da cui sarà prelevato, come previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 104, comma 2 e dalle NTA del Piano di Tutela delle acque della Regione Veneto – art. 31, comma 2.

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

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

La valutazione definitiva dovrà comunque essere eseguita in relazione ai risultati delle perforazioni esplorative.

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

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

Nel seguito vengono descritti in particolare i lavori di perforazione dei pozzi esplorativi per ricerca geotermica, individuando gli eventuali potenziali impatti sull'ambiente e sul territorio. Per ulteriori dettagli progettuali, si rimanda al progetto definitivo (relazione tecnica – elaborato 2) allegato alla presente istanza di VIA.

Resta inteso che le eventuali variazioni in ambito esecutivo rispetto ai dettagli forniti nel progetto, cui si riferisce il presente Studio, andranno sempre nella direzione di un'attenuazione degli impatti potenzialmente prodotti e verranno prontamente comunicati alle competenti autorità.

2.2 Localizzazione, estensione ed inquadramento geografico.

L'area del permesso di ricerca di Montecchio Precalcino, che si estende per una superficie totale di 48 Km², è situata nella porzione centrale del territorio della Regione Veneto e ricade negli ambiti comunali di Montecchio Precalcino, Villaverla, Dueville, Sarcedo, Sandrigo e Breganze, in Provincia di Vicenza (Fig. 6 e Fig. 7).

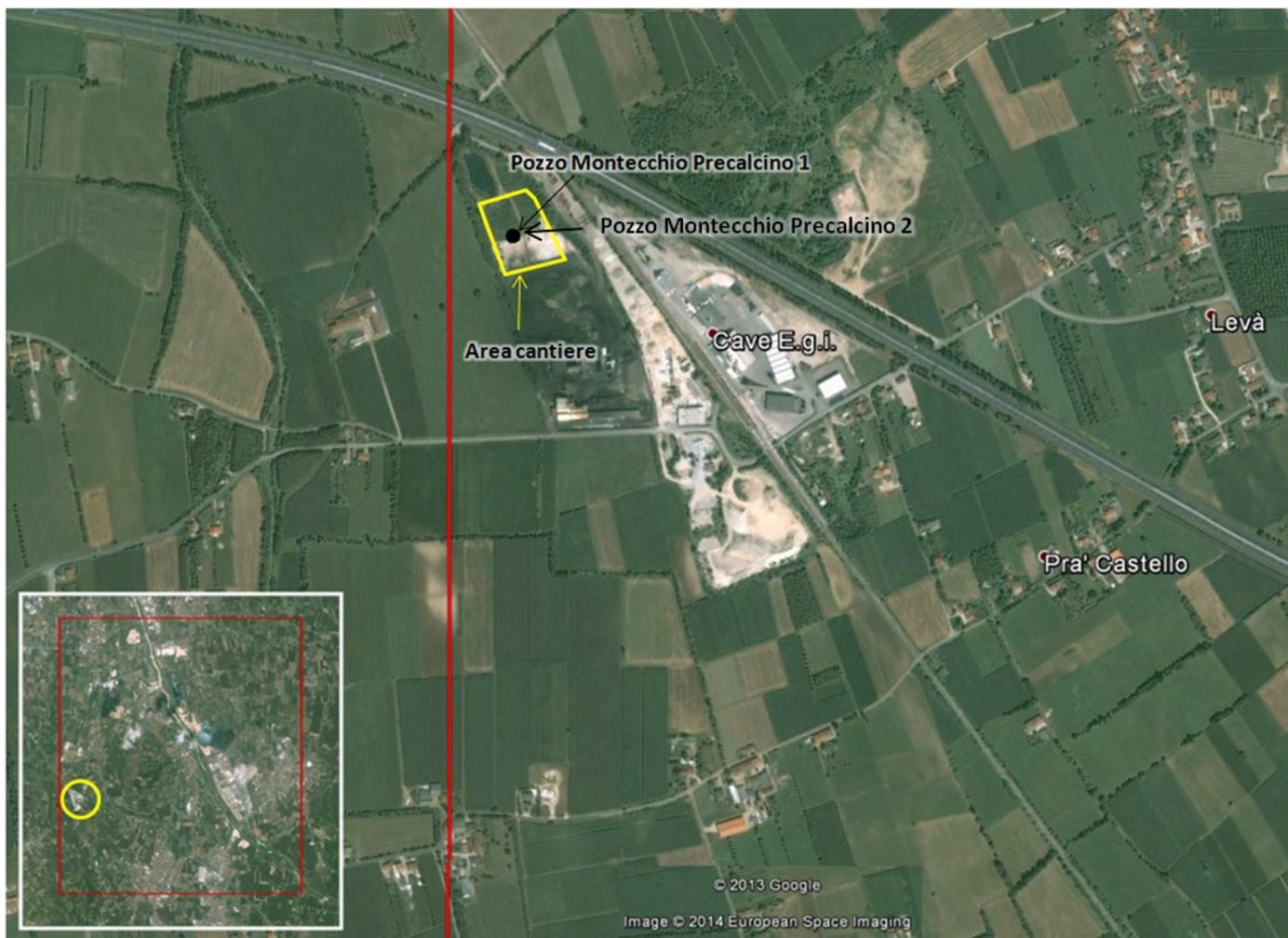


Fig. 6. Area del Permesso di Ricerca con localizzazione del cantiere previsto per le perforazione dei pozzi Montecchio Precalcino 1 e 2 su foto aerea – GOOGLE EARTH

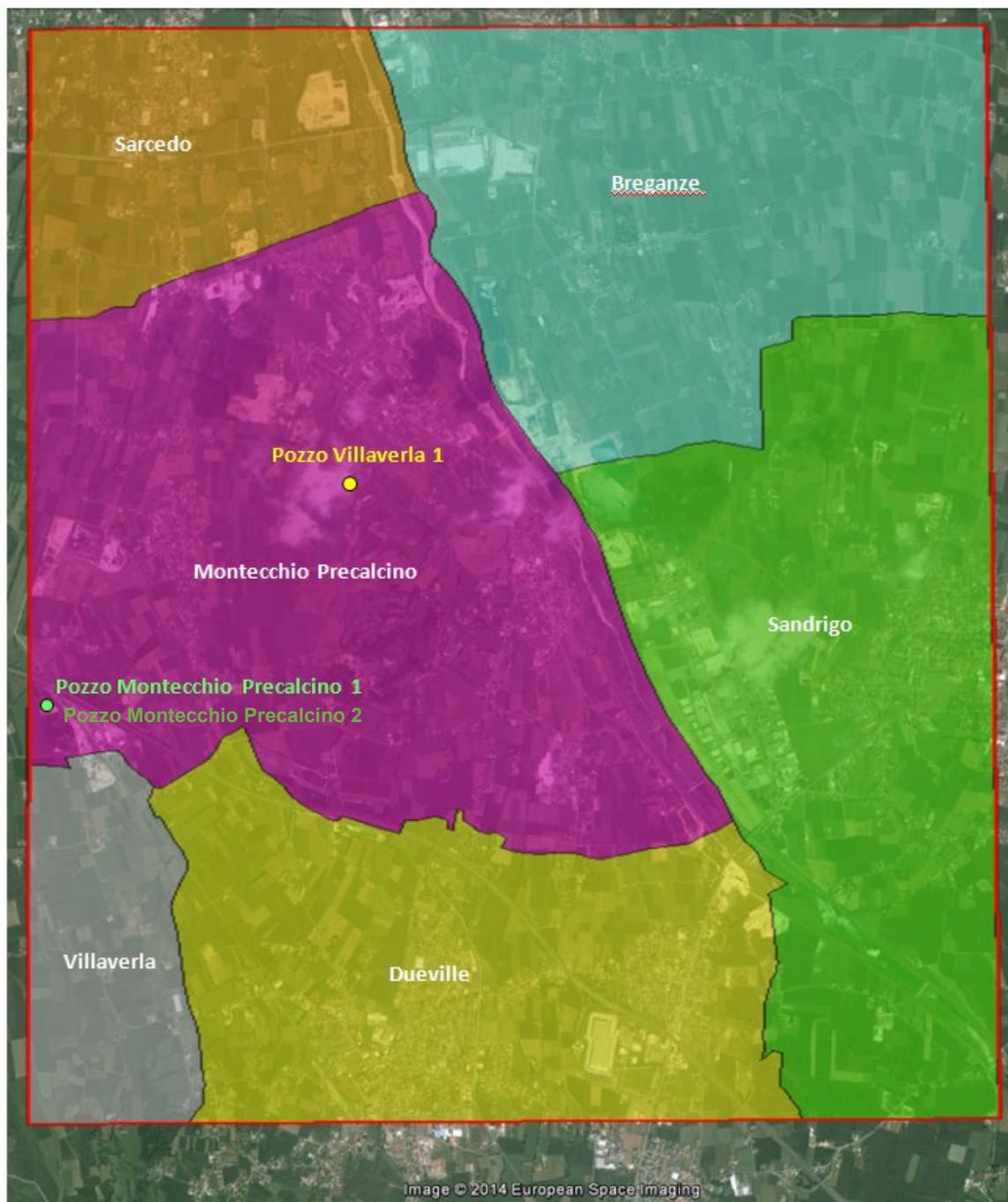


Fig. 7. Area del Permesso di Ricerca con localizzazione del cantiere previsto per la perforazione dei pozzi Montecchio Precalcino 1 e 2 con indicazione dei limiti comunali e provinciali su foto aerea – GOOGLE EARTH

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il territorio interessato dal progetto è localizzato in una porzione al margine ovest del P.R., in prossimità delle località di Levà e Pra Castello. L'area di cantiere è nel dettaglio collocata all'interno della zona industriale attiva di proprietà DIERRE IMMOBILIARE S.r.l., ma nella disponibilità della Lifenergy srl in seguito ad accordo preliminare con DIERRE IMMOBILIARE S.r.l. e con SAFOND MARTINI s.r.l. che ha in locazione da DIERRE IMMOBILIARE i terreni suddetti in base a regolari contratti, in prossimità del collegamento ferroviario ed autostradale localizzati ad est del sito e confina nel lato sud, con gli impianti di smaltimento dei rifiuti provenienti da acciaierie della stessa proprietà di SAFOND MARTINI s.r.l.. I lati nord ed ovest più prospicienti all'area di interesse sono invece occupati da campi incolti (Fig. 6).

L'area del cantiere si colloca nel Foglio n. 164, nella Particella n. 27 del Comune di Montecchio Precalcino (Fig. 8).

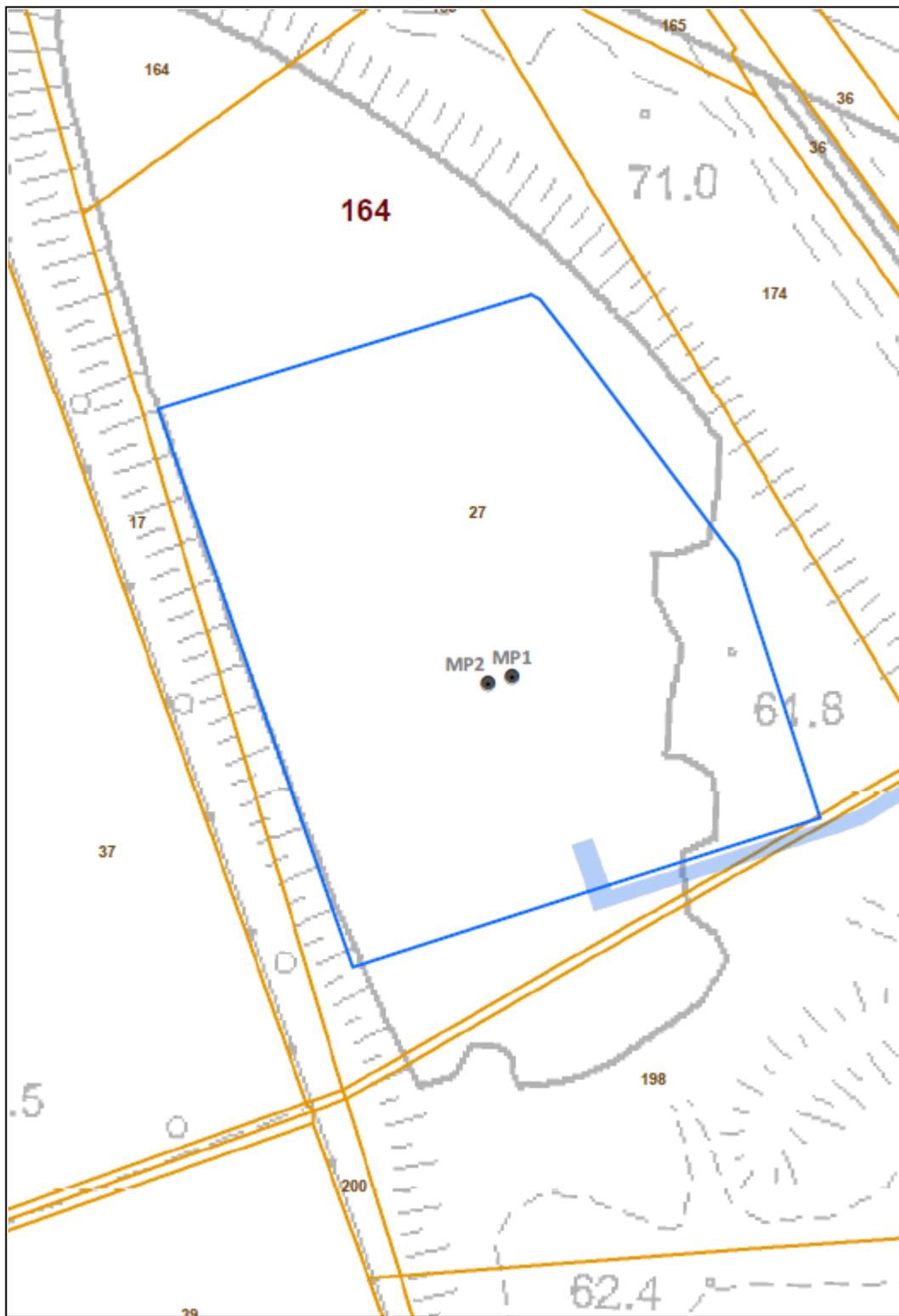


Fig. 8. Ubicazione perforazioni esplorative - CTR/Estratto di mappa catastale

La posizione delle opere in progetto oggetto dell'istanza di V.I.A. è contraddistinta dalle coordinate piane (Gauss-Boaga) di Tab. 1:

	Coordinate X	Coordinate Y
pozzo esplorativo Montecchio Precalcino 1	1696370,33	5059289,32
pozzo esplorativo Montecchio Precalcino 2	1696365,64	5059287,67

Tab. 1. Coordinate piane (Gauss-Boaga) delle perforazione esplorative oggetto d'istanza di V.I.A.

L'area di cantiere è nel dettaglio collocata all'interno della zona industriale attiva di proprietà di SAFOND MARTINI s.r.l., in prossimità del collegamento ferroviario ed autostradale localizzati ad est del sito e confina nel lato sud, con gli impianti di smaltimento dei rifiuti provenienti da acciaierie della stessa proprietà di SAFOND MARTINI s.r.l.. I lati nord ed ovest più prospicienti all'area di interesse sono invece occupati da campi incolti.

Nel dettaglio, i pozzi esplorativi saranno realizzati in una porzione di terreno industriale, adibita a cava inattiva.

La distanza minima tra il pozzo di perforazione esplorativo e le case sparse vicine è di circa 300 m e ad una distanza di circa 200 metri si trovano invece capannoni industriali per lo smaltimento dei rifiuti delle acciaierie di proprietà di SAFOND MARTINI s.r.l.. Si precisa che al fine di ridurre gli impatti ambientali saranno realizzati tratti di barriere temporanee durante la perforazione del pozzo come specificato nella valutazione di impatto acustico.

Per quanto attiene alla viabilità sarà utilizzata, vista l'ubicazione prescelta per il sito di perforazione all'interno dell'area industriale SAFOND MARTINI s.r.l., quella esistente che agevolmente conduce all'area di cantiere.

Si precisa che il cantiere delle perforazioni esplorative si colloca in prossimità di un piazzale attualmente utilizzato saltuariamente per il parcheggio dei mezzi pesanti utilizzati da SAFOND MARTINI s.r.l..

Il piazzale risulta quindi dotato di fondo carrabile idoneo, isolato dal resto delle lavorazioni SAFOND MARTINI s.r.l., facilmente identificabile e separato fisicamente dalle altre aree di lavorazione di SAFOND MARTINI s.r.l..

Vista l'ampia estensione dell'area industriale esistente, la funzione di parcheggio mezzi pesanti potrà essere svolta in altra area idonea e già attrezzata in proprietà SAFOND MARTINI s.r.l..

In sostanza l'area, scelta congiuntamente con la proprietà, per la realizzazione del cantiere di perforazione costituisce un lembo marginale dell'attuale area industriale SAFOND MARTINI s.r.l.; area idonea sotto il profilo tecnico per la realizzazione del cantiere di perforazione.

[La localizzazione dei pozzi MP-1 ed MP-2 soddisfa i criteri scientifici e geologici più attendibili, basati sull'elaborazione dei profili di sismica a riflessione, e su di un modello numerico preliminare del](#)

comportamento del serbatoio. I dati a disposizione, fin dalla presente fase, sono stati ritenuti idonei per l'ubicazione dei pozzi esplorativi.

Come indicato in premessa, infatti, avendo fatto accesso alla *data room* di Eni, abbiamo potuto visionare i dati di sismica a riflessione profondi, che hanno fornito un quadro più completo delle geometrie del sottosuolo. In particolare, sono state consultate le linee sismiche che interessano i due permessi di ricerca confinanti, di cui Lifenergy è titolare, denominati rispettivamente Montecchio Precalcino e Thiene, e che comprendono al loro interno complessivamente quattro linee sismiche a riflessione, di cui una linea *strike* e due *dip* e una linea che interessa solo marginalmente il P.R. Montecchio Precalcino.

Tale approfondimento di interpretazione dei dati sismici esistenti, realizzato in seguito alla richiesta di integrazioni della Provincia di Vicenza ed osservazioni dei cittadini, ha consentito una migliore definizione del modello geologico-strutturale, a cui si rimanda per specifiche valutazioni alla trattazione completa delle presenti note. Nello specifico, seppure nei limiti imposti dalla quantità e qualità dei dati disponibili, il modello geologico-strutturale 3D elaborato dall'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria (CNR), contribuisce a chiarire le incertezze sulla posizione del sovrascorrimento Thiene-Bassano (la cui estremità occidentale nelle diverse posizioni proposte nella letteratura scientifica mostra differenze sino anche a 10 km). La revisione e reinterpretazione dei dati disponibili che ha fatto seguito all'accesso alla *data room* di Eni per la consultazione dei profili sismici a riflessione disponibili, unitamente alla rielaborazione dei dati geologici-strutturali pubblicati, ha consentito di ricostruire la posizione del sovrascorrimento Thiene-Bassano che, al livello del top della formazione che rappresenta il serbatoio (Calcari di M. Spitz), risulta ubicato circa 2.4 km a sud-est del pozzo Villaverla-1 ed oltre 2 km a sud della piazzola prevista per i pozzi esplorativi proposti. Inoltre la superficie di sovrascorrimento, a causa del suo approfondimento in direzione nord-ovest, si trova a passare al disotto dei due pozzi esplorativi previsti (a circa 1350-1400 m) senza quindi attraversarli. Allo stesso modo tale sovrascorrimento non risulta attraversare il pozzo Villaverla 1, perforato da AGIP nel 1977.

Nei limiti dei dati con cui è stato creato il modello geologico, ed in accordo ai dati disponibili dal log del pozzo Villaverla 1 (<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/pozzi/dettaglio.asp?cod=6920>) è stato creato un modello dello Stato Naturale del sistema. Il modello di Stato Naturale, anche se deve essere calibrato con i dati acquisiti in seguito al primo pozzo esplorativo (i.e. pozzo di produzione), fornisce dati utili al posizionamento dei pozzi MP-1 ed MP-2. I risultati principali possono essere qui brevemente riassunti:

- Il profilo di pressione è circa idrostatico, con una leggera sovrappressione rispetto all'idrostatica rilevata dalla prova di produzione per l'acquifero superiore (165.4 bar a 1510 m di profondità);
- Il gradiente di temperatura è mediamente 28.73 °C/Km, con una variazione in corrispondenza dei due acquiferi considerati, ed una temperatura al suolo media annua assunta uguale a 15°C;
- Dal modello di Stato stazionario si evidenzia che la zona intorno al pozzo Villaverla 1 è interessata da una anomalia termica locale (upflow) di circa 5°C generata dalla geometria dell'acquifero.

Il posizionamento del pozzo di produzione quindi viene effettuato in modo da essere il più vicino possibile al pozzo Villaverla 1, in accordo con il modello di stato stazionario e con il criterio generale di minimizzare il rischio minerario.

Eseguiamo comunque a completamento, ed ulteriore verifica delle indagini, anche il rilievo di sismica passiva in oggetto prima dell'esecuzione dei pozzi esplorativi.

L'autorizzazione ambientale a sismica passiva è stata temporaneamente posticipata all'esito favorevole della compatibilità ambientale delle perforazioni esplorative e verrà comunque eseguita prima della perforazione esplorativa, dopo che la Regione Veneto avrà rilasciato il decreto del Permesso di Ricerca. Lo scopo sarà quello di chiarire ulteriormente la condizione geologica dell'area ed affinare il modello geologico 3D che sarà validato definitivamente solo alla conclusione delle operazioni di perforazione esplorativa e prove di produzione.

Si precisa che, in questa fase di autorizzazione ambientale, lo scopo precipuo dei due pozzi è quello di acquisire informazioni di tipo tecnico-scientifico esplorativo del serbatoio geotermico localizzato, in via preventiva, tra le profondità verticali di 3830 m e 4205 m. Si tratta quindi di verificare e ricostruire esattamente la stratigrafia e le caratteristiche geologico-strutturali del serbatoio geotermico, di verificarne i parametri geotermici ed idrodinamici attraverso prove di emungimento e prove di assorbimento temporanee, di definire con esattezza i gradienti di pressione e tutti i parametri geotermici necessari per valutare un eventuale successivo sfruttamento della risorsa geotermica, per la produzione di energia elettrica in un ciclo binario ed eventuali usi del calore connessi.

Una volta acquisite tutte le informazioni di carattere scientifico suddette, attraverso le operazioni di perforazione esplorativa e prove di produzione, sarà possibile eseguire una modellazione del serbatoio, supportata da dati certi e verificati durante la campagna esplorativa, che consenta o meno un possibile sfruttamento per fini geotermoelettrici del serbatoio stesso.

Sarà in tale contesto, alla luce dei risultati della suddetta modellazione, che verrà presa la decisione sul proseguo delle attività minerarie, richiedendo la successiva autorizzazione alla coltivazione del giacimento e concessione correlata.

2.3 Descrizione del progetto di perforazione esplorativa

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

Durante la perforazione, oltre ovviamente a realizzare preliminarmente tutte le opere per la protezione dell'ambiente e per la sicurezza, saranno eseguite specifiche prove geofisiche in foro (logs geofisici), per accertare la presenza di eventuali livelli produttivi, misure di gradiente e pressione, analisi geochimica degli eventuali fluidi presenti, prove di produzione a seguito del condizionamento del pozzo. In caso di esito favorevole della ricerca si procederà quindi a predisporre la successiva documentazione tecnica e progettuale per l'eventuale richiesta di concessione di coltivazione ai sensi del Titolo III del D.P.R. 382/1994, D. Lgs. 11 febbraio 2010 n. 22 e s.m.i. e della normativa regionale veneta (D.G.R. 985 del 18/06/2013). L'effettiva reperibilità del giacimento minerario oggetto del permesso di ricerca potrà essere verificata solo a seguito della realizzazione e dell'esito favorevole delle perforazioni esplorative progettate.

Di seguito si esplicitano tutte le operazioni connesse con la realizzazione delle opere in progetto (pozzi esplorativi MP1 ed MP2).

Tali lavori di ricerca, descritti nei capitoli successivi e nel dettaglio nel progetto definitivo allegato (elaborato 2), verranno presi in considerazione nel presente studio d'impatto ambientale, poiché sono classificabili come potenzialmente impattanti sull'ambiente e sul territorio.

2.3.1 Criteri e tecnologie di perforazione

Perforazione

La perforazione dei pozzi minerari avviene mediante impianti dotati di una batteria di perforazione che comprende i seguenti elementi:

- lo scalpello, che è l'utensile perforante la roccia;
- le aste di perforazione, che hanno la funzione di:
 - ✓ sostenere i vari attrezzi che vengono calati nel pozzo stesso;
 - ✓ trasmettere allo scalpello il peso necessario all'avanzamento e il moto di rotazione necessario alla frantumazione della roccia;
 - ✓ trasferire il fluido di perforazione al fondo del pozzo.

Il moto di rotazione viene impresso alle aste da dispositivi tipo tavola rotary o top drive.

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

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

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

Durante l'operazione di perforazione, ad intervalli di profondità prestabiliti, si procede al rivestimento del pozzo calando la colonna del casing e cementando l'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia.

Perforazione ad acqua

Durante la perforazione del serbatoio s'incontrano frequentemente fratture che provocano l'assorbimento del fluido impiegato. Talvolta, nelle perforazioni profonde (circa 2.500 metri) si incontra un serbatoio intermedio da attraversare, per il quale si pongono gli stessi problemi appena descritti.

In questi casi come fluido di perforazione viene utilizzata solo acqua, reintegrando la parte persa per assorbimento. Con questa tecnica di perforazione, il consumo di acqua è variabile da pochi m³/h fino ad un massimo di 80 m³/h. Il valore massimo può interessare solo particolari condizioni di lavoro, relative alla perforazione del tratto finale del pozzo, in corrispondenza degli orizzonti fratturati della roccia-serbatoio (Calcere di Monte Spitz) e comunque per un breve periodo di tempo. Mediamente, il consumo per un impianto può essere stimato in 20 m³/h per la durata media di circa 15 giorni.

Perforazione ad acqua con bentonite

Questa tecnica viene comunemente utilizzata durante l'attraversamento dei terreni impermeabili. I fluidi di perforazione vengono impiegati utilizzando apposite vasche poste a fianco dell'impianto di perforazione. Questo tipo di perforazione permette un efficace raffreddamento dell'utensile e un'adeguata protezione delle pareti da eventuali distacchi di roccia (frammento).

Fluidi di perforazione bentonitici

Il fluido normalmente utilizzato nella perforazione dei pozzi è costituito essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite, di seguito denominata "fango" che, tra le varie funzioni svolte, permette il trasporto in superficie del detrito della roccia perforata. Il fango viene confezionato sull'impianto, miscelando circa 60 kg di bentonite (argilla montmorillonitica) per metro cubo d'acqua.

In certi casi possono venire utilizzati anche particolari additivi (es. lignosulfonato, polimero, emulsione siliconata, etc. in percentuale inferiore allo 0,5%), aventi lo scopo di mantenere adeguate le caratteristiche del fluido in funzione dei terreni attraversati dallo scalpello. Talora può essere necessario appesantire i fanghi di perforazione per contrastare eventuali sovrappressioni.

Gli appesantimenti dei fanghi di perforazione servono a dare ai fanghi stessi la densità opportuna per controbilanciare con carico idrostatico l'ingresso di fluidi in pozzo; di impiego comune in tali casi è il solfato di bario (da usare eventualmente solo a profondità maggiori di 1.000 m dal p.c.).

Il fango, nella circolazione all'interno del pozzo, viene a contatto con le diverse tipologie di terreno e ritorna in superficie con, in sospensione, i detriti prodotti dall'azione dello scalpello. Questi vengono separati fisicamente con un vibrovaglio, e il fluido riutilizzato nel ciclo di perforazione. Al termine della sua fase di utilizzo il detrito, le cui caratteristiche sono strettamente dipendenti dalla tipologia dei terreni attraversati durante la perforazione, confluisce nella vasca dei reflui depositandosi sul fondo.

Casing

Durante l'operazione di perforazione, a intervalli di profondità prestabiliti, si procede al rivestimento del pozzo mediante tubi di acciaio (casing) e cementando l'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia.

L'operazione di rivestimento dei pozzi geotermici è necessaria per diverse ragioni. Il rivestimento ha infatti la funzione di:

- salvaguardare e isolare dal fluido di perforazione eventuali falde idriche superficiali;
- sostenere le pareti del foro impedendone il franamento nel tempo;
- preservare il pozzo e i suoi livelli produttivi da interferenze con fluidi presenti nei diversi livelli geologici attraversati.

A tale scopo, dato che durante la perforazione si possono incontrare fluidi salini e aggressivi aventi anche alte temperature (circa 130 °C), vengono messe in opera delle tubazioni in acciaio di diametro di volta in volta adeguato all'ampiezza del foro, che decresce con la profondità (avampozzi). I diametri solitamente utilizzati variano da 24" ^{1/2} nei primi 150 metri di pozzo, a 18" ^{5/8} , 13" ^{3/8} e 9" ^{5/8} e 7" nei tratti più profondi.

La colonna del casing viene opportunamente vincolata alla roccia mediante iniezione di malta cementizia nell'intercapedine tra il casing e le pareti del pozzo. Per la sicurezza e la gestione del pozzo è necessario che la malta mantenga inalterate nel tempo le proprie caratteristiche, al fine sia di proteggere dalla corrosione il casing, sia di isolare i fluidi presenti nei vari strati geologici attraversati. A tale scopo la malta viene confezionata con additivi appositi. Il cemento utilizzato per la preparazione delle malte è costituito da un clinker ferrico di cemento Portland addizionato a secco con farina di silice (rapporto cemento-silice uguale a 2,5).

Infatti, durante la perforazione si possono incontrare fluidi aggressivi per salinità e temperatura, tali da compromettere nel tempo l'integrità dei materiali costituenti il casing se la malta impiegata non fornisce un isolamento dal terreno sufficientemente continuo e durevole.

Per ottenere tale prestazione la malta viene confezionata con additivi appositi (agenti antischiuma, fluidificanti, ritardanti del tempo di presa, etc.).

Approvvigionamento idrico della postazione

L'acqua necessaria per la perforazione del pozzo esplorativo sarà approvvigionata mediante un acquedotto provvisorio per il prelievo e trasporto dal pozzo di emungimento industriale della ditta SAFOND MARTINI s.r.l.. Si rende quindi necessaria la costruzione di un acquedotto in polietilene, DN 100 mm della lunghezza di circa 350 m, che sarà temporaneamente interrato fino a giungere alla vasca di accumulo dedicata da 1320 mc vicina all'impianto di perforazione.

2.3.2 Realizzazione della postazione di perforazione e viabilità d'accesso

La postazione di perforazione del pozzo consiste essenzialmente in un piazzale al servizio dell'impianto di perforazione, dove vengono posizionati tutti i macchinari e le attrezzature logistiche necessarie per l'esecuzione del sondaggio e la prova di produzione del pozzo (Fig. 9). Il piazzale è costituito da un'area riservata al piazzale di sonda, un'area riservata alle vasche di ciclo e di raccolta dei residui di perforazione e un'area destinata alle baracche delle maestranze e al parcheggio degli autoveicoli.

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

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

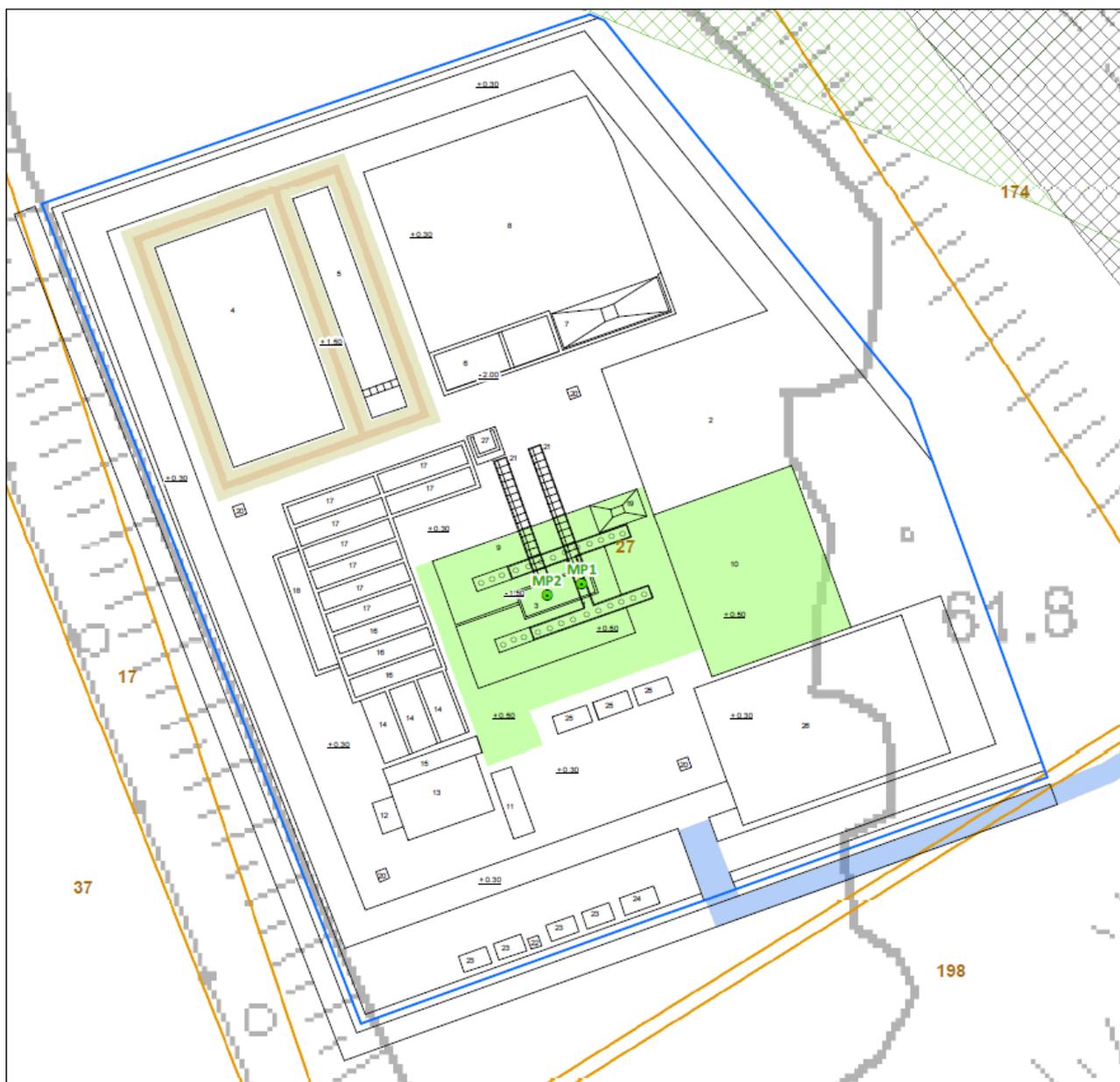
- manutenzione strada temporanea di accesso all'impianto (si sono utilizzate strade già esistenti essendo possibile ed evitando di realizzarne di nuove);

- piazzale in misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile, con dimensioni variabili in base al tipo d'impianto utilizzato, necessario all'installazione di tutte le strutture di supporto ed alla circolazione interna dei mezzi. Sarà riutilizzato anche il terreno di scavo proveniente dalla stessa area di cantiere (zona vasche), costituito da terreno di riporto di buone caratteristiche fisico meccaniche;

- soletta in cemento armato, da realizzare all'interno del detto piazzale, parte in piano e parte in pendenza, su cui poggerà l'impianto di perforazione; in questa viene ricavata la "cantina" del bocca pozzo con il tubo guida della perforatrice;

- vasca per il deposito delle acque, adeguatamente impermeabilizzata, ricavata mediante scavo nel terreno e di forma tronco-piramidale rovesciata; sarà destinata alla raccolta e stoccaggio temporaneo di tutte le acque utilizzate nel processo di perforazione;

- vasca per il deposito dei fanghi reflui della perforazione in struttura di cemento armato di tipo prefabbricato poggiate su soletta di c.a.;



Area di cantiere pozzi Montecchio Precalcino 1 - Montecchio Precalcino 2

MP1 - MP2

Ubicazione pozzi esplorativi in progetto

1

- 1 - Perforatrice
- 2 - Piazzola di manovra
- 3 - Cantina
- 4 - Vasca acqua 1320 mc
- 5 - Vasca addizionale 400 mc
- 6 - Vasca raccolta detriti
- 7 - Soletta additivi
- 8 - Piazzale trattamento detrito
- 9 - Area impianto
- 10 - Aste di perforazione

1

Area supporto logistico

- 11 - Compressore
- 12 - Generatore
- 13 - Silos cementi e bentonite
- 14 - Pompa fango
- 15 - Cisterna gasolio
- 16 - Cisterna stoccaggio acqua
- 17 - Vasca fango
- 18 - Miscelatore
- 19 - Soletta lavaggio attrezzature
- 20 - Luci
- 21 - Condotta prova produzione

Zona uffici

- 22 - Bagno
- 23 - Spogliatoio operai
- 24 - Box ufficio impresa
- 25 - Box geologi e laboratori
- 26 - Parcheggio
- 27 - Vibrovaglio e trattamento fango

Fig. 9 - Localizzazione planimetrica di insieme delle opere previste

- area per il trattamento dei detriti della perforazione, ricavata su un piazzale pianeggiante posto a fianco del piazzale principale (il detrito viene smaltito in tempo reale, contestualmente alla sua produzione);
- eventuale rampa di raccordo tra il piazzale della postazione e l'area vasca – trattamento detriti;
- prefabbricati ad uso depositi e ricoveri personale, impianti ausiliari.

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

Viabilità di accesso

Nel caso specifico il percorso di accesso alla postazione risulta già esistente ed adeguato ai mezzi pesanti che vi devono transitare in quanto è la strada di accesso alla porzione di ex-cava utilizzata dalla SAFOND MARTINI s.r.l. come piazzale di stoccaggio materiali e parcheggio mezzi pesanti.

La strada di accesso alla postazione, presenta le seguenti caratteristiche di seguito riportate:

- larghezza carreggiata: 3,5 m;
- larghezza banchine laterali: 0,5 m per lato;
- raggio di curvatura minimo: 10 m;
- pendenza massima livelletta: 10 % con asfaltatura.

Aree costituenti la postazione

La postazione è costituita da un insieme di aree, vasche e piattaforme, articolate secondo un'organizzazione plano-altimetrica funzionale alle esigenze dell'impianto di perforazione che sarà utilizzato.

Il proponente ha ipotizzato allo stato attuale una tipologia d'impianto tipo, denominato N 801 o similari con una capacità operativa massima di circa 6000 m, pertanto la descrizione sarà riferita solo a questo impianto. Data comunque la capacità anzidetta, qualora si decidesse in fase esecutiva per un impianto di capacità minore le indicazioni fornite sono ampiamente valide anche per altri impianti. Il denominato N 801 è composto essenzialmente da una torre di trivellazione e da una serie di impianti e macchinari atti a provvedere a tutte le necessità ausiliarie (energia e cinematismi, circolazione fluidi, separazione detriti, cementazioni, etc.); pertanto, la disposizione reciproca dei componenti è determinata da numerosi vincoli, che limitano la libertà compositiva delle aree in funzione del sito di localizzazione. La composizione proposta per il progetto si basa comunque, con le esperienze maturate negli anni, sia per contenere gli spazi e le opere edili in generale sia per salvaguardare e migliorare la sicurezza di chi vi opera. Vengono di seguito riportate le caratteristiche della postazione standard in funzione della tipologia impiantistica che si prevede di installare.

Di norma, una postazione, nell'assetto standard per la perforazione di n. 1 o più pozzi (dalla stessa postazione), è composta dagli elementi seguenti:

- Piazzale di manovra, di forma essenzialmente rettangolare, con dimensioni di circa 50 m x 40 m; esso è collocato su un unico piano, talvolta delimitato (a seconda della necessità) a monte o a valle da strutture di contenimento del terreno (gabbionate o strutture prefabbricate in cls.) ed è provvisto di buona ossatura di sottofondo con inghiaiaitura superficiale, atta a sopportare carichi statici e dinamici consistenti; al suo interno vengono realizzate la cantina di perforazione con la messa in opera dei tubi guida verticali per il pozzo, la soletta in calcestruzzo per l'appoggio dei macchinari più prossimi alla sonda, fondazioni varie in c.a. per sostegno di altri componenti impiantistici, la vasca in calcestruzzo per il contenimento dei depositi del carburante e dei lubrificanti, le opere minori per l'illuminazione, per la regimazione e il trattamento delle acque, etc.

- Area vasche, collocata a una quota inferiore di 2 m rispetto a quella del piazzale di manovra; essa ha una geometria non sempre uniforme, per adattarsi alle esigenze del sito, e una superficie di circa 950 m²; al suo interno vengono realizzate tre vasche: una in c.a. della superficie di 100 m², collocata a nord del piazzale di manovra, in corrispondenza di una soletta livellata in c.a. della capacità di circa 150 m³, per la raccolta dei detriti provenienti dalla perforazione del pozzo, i quali vengono consolidati prima del conferimento a ditte esterne autorizzate, le altre due delle capacità rispettivamente di 1320 m³ e 400 m³ utilizzate, in genere, per lo stoccaggio dell'acqua industriale necessaria alla perforazione (proveniente dall'acquedotto provvisorio realizzato appositamente). L'area trattamento detriti è costituita da una superficie pianeggiante avente un'area di circa 870 m² pavimentata a misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile per uno spessore di circa 30 cm.

La "vasca acqua" è realizzata in terra ha forma tronco-piramidale rovescia con pendenza delle pareti di 2/3; il bordo ha larghezza non inferiore a 2 m, la superficie interna è impermeabilizzata con membrana sintetica in poliolefine (dello spessore di 1,6 mm) armata con tessuto di vetro e protetta verso il terreno con feltro poliestere in tessuto non tessuto da 300 g/m² per prevenirne lo sfondamento ad opera di elementi spigolosi. Al bordo della vasca dell'acqua è presente un argine con quota + 1,5 m dal p.c.. In caso la capienza delle vasche per acqua non fosse sufficiente alla raccolta dei fluidi, si procederà all'utilizzo della vasca di proprietà SAFOND MARTINI s.r.l. già esistente e localizzata a nord dell'area di cantiere. Ad ovest della macchina di perforazione è presente una vasta area vasche prefabbricate di circa 600 m² dove vengono convogliati e trattati i fanghi di perforazione che vengono riutilizzati nel circuito di perforazione.

- Area prefabbricati di cantiere, collocata in genere sul piazzale di manovra, nella zona prospiciente i depositi carburante/lubrificanti, consente la collocazione dei prefabbricati metallici di servizio al personale di cantiere; questi vengono semplicemente appoggiati sulla massicciata e collegati agli impianti tecnologici (acqua, scarichi, elettricità, dispersori di terra).

- Area parcheggio automezzi, collocata in prossimità dell'accesso alla postazione, internamente alla sua recinzione, ha una superficie di circa 600 m² ed è pavimentata come la strada; consente il

concentramento dei mezzi di trasporto privati necessariamente utilizzati dal personale operativo per recarsi sul luogo di lavoro.

Opere civili

Le opere civili che è necessario realizzare nell'ambito di una postazione di perforazione sono di natura molto semplice e di entità decisamente non rilevante; infatti, le attività predominanti nella costruzione della postazione sono di tipologia stradale, costituite essenzialmente da minimi movimenti di terra per la regolarizzazione delle superfici. Per l'alloggiamento dell'impianto di perforazione occorre comunque realizzare la cosiddetta "cantina" e alcune fondazioni e piattaforme; tali strutture, collocate tutte sotto il piano finito dei piazzali, vengono eseguite in opera con calcestruzzo armato oppure 'a sacco'; qualora le indicazioni geotecniche lo raccomandino, vengono supportate da pali o micropali di opportuna lunghezza. Infine, possono essere citate le opere di finitura, quali cunicoli e canalizzazioni varie di contenimento cavi e tubi, recinzioni, sistemi di dispersione elettrica a terra, sistemi di canalette e tubazioni per il convogliamento dei reflui di perforazione e delle acque meteoriche direttamente nelle rispettive vasche, etc.

Gestione delle acque

L'area della postazione viene interessata da un sistema di regimazione idrica impostato secondo il seguente criterio:

- le acque meteoriche provenienti dalle aree morfologicamente a monte della postazione vengono intercettate da un fosso di guardia esistente, quindi deviate ed accompagnate fino ai compluvi naturali preesistenti attraverso una rete di raccolta esistente e sistemi di rilancio;

- le acque meteoriche ricadenti entro l'area di cantiere al di fuori della postazione di perforazione vengono raccolte mediante canalette in terra e convogliate nella rete di raccolta esistente e sistemi di rilancio:

- le acque meteoriche di dilavamento e quelle di prima pioggia ricadenti nella piazzola di perforazione (aree pavimentate con solette di cemento) saranno convogliate in pozzetti di raccolta ed avviate ad in un sistema di depurazione a tenuta stagna composto da una vasca di sedimentazione e trattamento delle acque di prima pioggia e da un disoleatore (per dettagli vedi tavola 9).

Dopo idoneo passaggio dal suddetto sistema di trattamento e depurazione (sedimentatore e disoleatore) e successivamente al passaggio in apposito pozzetto di ispezione e campionamento di valle, tali acque, saranno recapitate, tramite tubazioni interrato adeguatamente dimensionate nel reticolo delle acque superficiali esistenti, previo specifica autorizzazione allo scarico temporaneo ai sensi dell'art. 113, comma 1, lettera b del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto dei limiti di emissione nei corpi idrici superficiali di cui alla tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché ai sensi dell'art. 39 delle NTA del PTA della Regione Veneto. Il suddetto schema di raccolta può essere consultato nel dettaglio nelle tavola 9.

Le acque meteoriche raccolte dalle canalette di tutta la postazione verranno indirizzate con tubazioni dedicate nell'attuale rete scolante senza alterazioni delle AMD industriali SAFOND MARTINI s.r.l. esistenti.

In via cautelativa è stato inoltre proposto un piano di monitoraggio delle acque superficiali, che prevede campionamenti nelle zone circoscritte all'area di cantiere, ante, durante e post operam, secondo quanto descritto nel paragrafo 9.1.

Le acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici (per un carico di circa 11 abitanti equivalenti) vengono indirizzate mediante tubazione in pvc ad una vasca interrata monoblocco prefabbricata a tenuta stagna in pvc da 15 m³. All'occorrenza, si provvederà allo svuotamento mediante aspirazione con pompa mobile; i liquami saranno caricati su autobotte e avviati, mediante trasportatore autorizzato, all'impianto di depurazione per il successivo trattamento.

2.3.3 Attività di realizzazione delle postazioni

Strada di accesso

Per l'accesso alla postazione viene privilegiato un percorso che utilizza la viabilità esistente pubblica e quella privata dello stabilimento SAFOND MARTINI s.r.l. limitando al minimo possibile l'interferenza con le attività esistenti.

Nella Tavola 5 allegata si indica in planimetria il percorso prestabilito dalla pubblica via, dalle rete autostradali esistenti, fino alla piazzola di perforazione.

Postazione e acquedotto

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

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

perforazione. Per la formazione delle ossature dei piazzali, per le pavimentazioni, nonché per i calcestruzzi, viene approvvigionato idoneo materiale stabilizzato e selezionato, prelevandolo dalle numerose cave operanti nella zona.

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

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

La costruzione dell'acquedotto provvisorio per l'approvvigionamento di acqua industriale ad uso della perforazione consiste nella posa in opera di tubazioni in polietilene, DN 100 mm della lunghezza di circa 350 m, che sarà temporaneamente interrato fino a giungere alla vasca di accumulo dedicata da 1320 mc vicina all'impianto di perforazione.

Attività di perforazione

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove postazioni di perforazione. Il disegno di progetto è riportato nella tavola 5i in allegato.

Si è già detto, nel paragrafo dedicato ai criteri utilizzati per la scelta del sito, che l'attenzione si è concentrata sulla possibilità di realizzare la nuova postazione riutilizzando un'area marginale di un'attività industriale esistente di recupero sabbie di fonderia.

Gli interventi principali consistono in:

- adeguamento con livellamento del piazzale di fondo dell'area ex-estrattiva utilizzata dalla SAFOND MARTINI s.r.l. e nella sua trasformazione in area di sondaggio geotermico;
- installazione dell'impianto di perforazione e conseguente esecuzione dei pozzi;
- sistemazione in un'area immediatamente attigua da destinare all'area per il trattamento dei fanghi, dei detriti e per le vasche dell'acqua.

Il sito interessa un'area con accesso diretto dalle strade utilizzate dai veicoli della SAFOND MARTINI s.r.l. per le attività di trattamento e stoccaggio in discarica di rifiuti e ben collegate con la viabilità provinciale e comunale locale. Ha una superficie complessiva di circa 20.000 m² di cui solo una parte risulta idonea alla realizzazione della postazione di perforazione (circa 12.000 m²) se si esclude una porzione a nord occupata da una lago che interessa circa 8.000 m² e fasce marginali. Complessivamente l'area, ex-estrattiva, risulta pianeggiante e ribassata di qualche metro dal piano stradale esterno, lungo i fianchi ad ovest e a nord-est. La visuale del sito è ombrata dalla presenza di piante caducifoglie, ad alto fusto, che costeggiano le scarpate suddette. Il lato sud del piazzale confina invece con gli impianti SAFOND MARTINI s.r.l., attivi nel trattamento dei rifiuti provenienti dalle acciaierie. Il lato a nord del lago, nell'area più prospiciente al sito di interesse, è occupato da campi incolti.

Sia sul piazzale che immediatamente fuori le aree di scarpata sono presenti canali per la regimazione delle acque ed un impianto di depurazione che non verranno modificati in corso d'opera e che non interferiranno con le attività connesse alla realizzazione della postazione di perforazione. Tratti del collegamento ferroviario e autostradale (sopraelevato su cavalcavia) sono localizzati ad est del sito che

risulta comunque collocato nel rispetto delle distanze stabilite dai vincoli paesaggistici secondo la normativa vigente.

L'area individuata per la realizzazione degli interventi non è percepibile da lunga e media distanza in quanto completamente infossata rispetto al livello della piana alluvionale; è percepibile esclusivamente da brevissima distanza e solo dall'area industriale ed esclusivamente per la parte che riguarda la torre di perforazione. La presenza della fossa di cava limita in maniera pesante la visibilità della postazione e degli interventi previsti.

2.3.4 Criteri progettuali, descrizione dell'intervento e dati dimensionali

A parte le operazioni relative al piazzale esistente da trasformare, l'intervento più significativo è rappresentato dalla necessità di reperire lo spazio idoneo ad allocare l'area delle vasche e del trattamento dei fanghi. Per ragioni tecniche l'ampliamento deve essere previsto immediatamente a ridosso del piazzale, per garantire la realizzazione delle quote ottimali relative tra i due piazzali, quello di sondaggio e quello delle vasche.

Poiché la postazione è localizzata in un'area pressoché piana e i piazzali per ragioni tecniche devono essere realizzati su piani livellati e a quote diverse, per la realizzazione dell'intervento si rendono necessari modesti lavori di scavo, sbancamento e rinterro che modificano temporaneamente il profilo morfologico del terreno.

Al fine di perseguire l'obiettivo prioritario della preservazione delle componenti morfologiche, per limitare le opere di scavo e rinterro e l'occupazione di suolo, in fase progettuale si è fatto in modo di ridurre al massimo la geometria dei piazzali, contenendo il più possibile l'area occupata dalle vasche e dallo stoccaggio dei fanghi.

Il progetto prevede altresì tutta una serie di azioni finalizzate ad armonizzare l'inserimento della nuova realizzazione nel contesto:

- la vegetazione arbustiva ed arborea presente sulle scarpate soprastanti il sito verrà scrupolosamente mantenuta;
- le scarpate e i riporti saranno realizzati con terreni stabilizzati con la minima alterazione e movimentazione comunque sempre a carattere temporaneo per la durata del cantiere.

Per il riutilizzo del piazzale esistente e per la sua trasformazione come area di sondaggio della postazione, sono previste opere edilizie di ampliamento necessarie all'accoglimento dell'impianto di perforazione, corredato dalle apparecchiature complementari e di servizio.

La postazione è costituita da una serie di piani posti a quote diverse, necessari al funzionamento dell'impiantistica per la perforazione dei pozzi. In particolare, la postazione di perforazione al termine dei lavori di ripristino, sarà costituita da:

- il piazzale di manovra (quota di impostazione del piano finito 61.8 m s.l.m.), per l'installazione dell'impianto di perforazione e le attrezzature di cantiere, corrispondente all'attuale piazzale;

- l'area per il trattamento dei detriti provenienti dalla perforazione dei pozzi, che sarà impostata a quota -2 m rispetto alla quota del suddetto piazzale di manovra;

- l'area vasche per il ciclo dei fluidi di perforazione, impostate a quota -2,00 metri (quota 59,8 m s.l.m.) rispetto alla quota del piazzale di manovra, dove saranno realizzate la vasca di accumulo dell'acqua industriale e la vasca di raccolta dei fanghi provenienti dalla perforazione dei pozzi.

Non sono previste ad oggi realizzazioni di volumetrie fuori terra o di edifici, se si eccettuano i prefabbricati di servizio che vengono montati durante le attività temporanee di sondaggio e perforazione.

Il volume complessivo del terreno movimentato rappresenta le quantità di scavo, e la quantità di terreno proveniente dallo scavo che sarà sistemato per formare rilevati e scarpate a contenimento dei piazzali; a questi vanno aggiunte le materie di risulta derivanti dagli scavi per fognature, canalizzazioni, drenaggi ecc.. il terreno di scavo sarà riutilizzato per i sottofondi dei piazzali. Per l'ottenimento delle quote di progetto dell'area di cantiere, come predetto, sarà comunque necessario reperire materiale dall'esterno, acquistando del misto riciclato da impianto autorizzato, per una quantità totale stimata di circa 2.200 m³.

Per i dettagli si rimanda allo specifico elaborato "Piano di riutilizzo delle terre" – elaborato n.37 e alle sezioni schematiche dell'area di cantiere in tavola 8.

Al di fuori delle superfici innanzi richiamate, non si prevedono ulteriori aree occupate dalle attività di cantiere in aggiunta a quelle previste per la sistemazione definitiva.

Descrizioni Tecniche

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

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

- la cantina in c.a. dei pozzi, costituita da un'area di metri 10,00 x 3,50 depressa di metri 1,00 rispetto al piano piazzale, nella quale è collocato il tubo guida del sondaggio geotermico (pozzo);

- la pavimentazione delle aree sulle quali appoggiano gli impianti, costituita da una soletta in c.a. dello spessore di cm 20, realizzata in fondazione su di una superficie di circa 1.300 m²;

- la pavimentazione delle aree di transito e di appoggio degli accessori e dei servizi, della superficie di circa 8.700 m², realizzata in misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile dello spessore di cm 30;

- la vasca in c.a. di contenimento dei depositi dei carburanti e dei lubrificanti, pavimentata con una soletta in c.a. in fondazione di circa 30 m² (dimensioni m 10,00 x 3,00), perimetrata con un cordolo omogeneo in c.a. dello spessore di cm 30, altezza min. cm 30, formante una vasca impermeabile rispondente alla specifiche della vigente normativa antincendio;

- varie basi in c.a., in fondazione, per l'ancoraggio di tubazioni e macchinari e per lo spostamento dell'impianto;

- la rete di dispersione a terra delle correnti elettriche di guasto (dispersore), in conformità con il progetto;

- cunicoli in c.a., in fondazione, per il sottopasso dei *conduits* dell'impianto nelle zone di transito degli automezzi;

- una vasca in pvc a svuotamento periodico della capacità di 15 m³, per la raccolta dei reflui civili provenienti dai servizi igienici del personale operativo durante l'attività di perforazione; con cadenza settimanale sarà svuotata mediante aspirazione con pompa mobile. I liquami saranno caricati su autobotte e avviati all'impianto di depurazione più vicino al cantiere per il successivo smaltimento;

A valle del piazzale di manovra sarà realizzata, in un piazzale a quote variabili, l'area trattamento detriti di perforazione. Tale area è costituita da una superficie pianeggiante avente un'area di circa 870 m² pavimentata a misto riciclato e/o terreno di scavo riutilizzabile per uno spessore di circa 30 cm. In una porzione della scarpata posta tra la detta area ed il piazzale superiore ed in corrispondenza di una soletta livellata in c.a. viene realizzata una vasca della capacità di circa 200 m³, anch'essa in c.a., per la raccolta dei detriti provenienti dalla perforazione dei pozzi, i quali vengono consolidati prima del conferimento a ditte esterne autorizzate.

Per il ciclo dell'acqua industriale sarà realizzata una vasca di raccolta ricavata nel terreno della capacità di circa 1320 m³ che, tramite opportuno acquedotto di collegamento, sarà utilizzata come polmone per l'esercizio delle pompe che discrimineranno il flusso dell'acqua industriale. Sarà impostata alla quota relativa di - 2,00 metri dal piazzale di manovra, in modo da ottimizzare l'adattamento dell'opera alla morfologia del sito, favorendo inoltre la realizzazione delle linee di flusso dei fluidi di processo industriale e meteorici verso la stessa.

Tale opera sarà realizzata mediante gli scavi e i rilevati necessari all'ottenimento della forma tronco piramidale rovesciata; il bordo vasca avrà larghezza variabile, non inferiore a m 2,00, e sarà profilato in modo che il suo limite interno, coincidente con l'inizio della vasca, sia depresso di m 0,50 rispetto al limite esterno. Per impermeabilizzare la superficie interna sarà posta in opera una membrana sintetica in poliolefine (a base polipropilene) ad elevata resistenza meccanica dello spessore di mm 1,6, internamente armata con rete di tessuto di vetro. Per prevenire lo sfondamento della membrana a opera di elementi calcarei spigolosi sporgenti, questa sarà protetta verso il terreno con feltro poliestere di tessuto-non tessuto da 300 g/m².

Per il ciclo industriale dei fanghi di perforazione saranno utilizzate vasche prefabbricate della capacità di circa 600 m³; saranno impostate alla quota relativa di - 2,00 metri dal piazzale di manovra, in modo da ottimizzare l'afflusso delle acque di perforazione verso la stessa.

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

Impianti di perforazione e realizzazione dei pozzi

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

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

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

La disposizione dell'impianto è rappresentata nella sottostante Fig. 10.



Fig. 10 – Disposizione tipica di un impianto di perforazione N 801

In dettaglio, l'impianto è dotato dei seguenti componenti:

- quattro gruppi diesel-elettrici completamente insonorizzati (per l'argano e per il gruppo pompe), per una potenza complessiva di 2680 kW;
- un argano da 1700 HP con tiro max. di 360 t con 12 funi;
- un top driver da 750 kW;
- due pompe tipo Triplex EMSCO FB 1600 (7"x12") insonorizzate;
- un miscelatore per il fango, completo di un gruppo di vasche per lo stoccaggio e del circuito di alimentazione;

- due/quattro vibrovagli completamente insonorizzati per la separazione dei detriti dal fango;
- attrezzature di perforazione (aste pesanti, aste normali, riduzioni, alesatori, scalpelli, ecc.);
- cabina di registrazione dei parametri di perforazione e di rilevazione e segnalazione di presenza del gas.

La testa pozzo tipica delle fasi di perforazione profonda, rappresentata nella Fig. 11, è costituita dai seguenti componenti:

- una valvola centrale a comando manuale e/o elettrico (Master Valve);
- un gruppo di preventers (dispositivi di sicurezza) con comando azionabile a distanza, sia dal piano sonda che da una centralina dedicata;
- un raccordo a quattro vie con scarichi laterali, sui quali sono montate valvole a saracinesca per smistare l'efflusso del fluido reperito;
- una testa rotante di tenuta.

Tutte le attrezzature di testa pozzo possono sopportare una pressione di almeno 3000 psi secondo la normativa API.

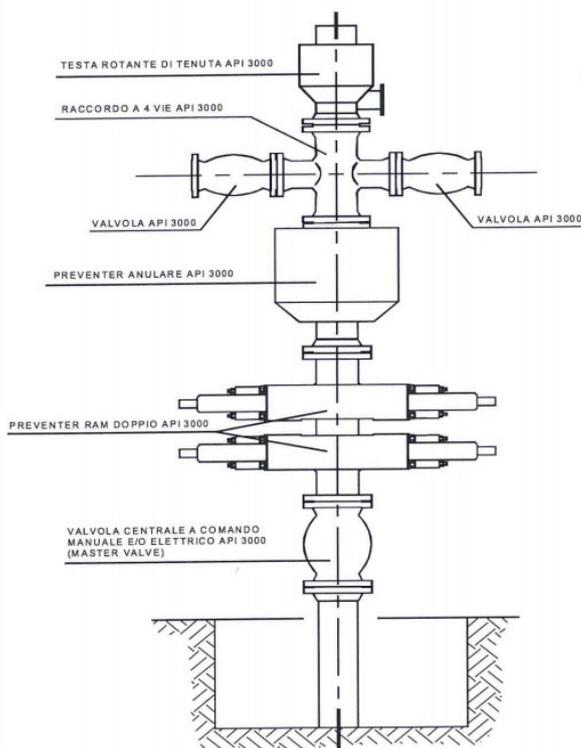


Fig. 11 - Configurazione di testa pozzo in fase di perforazione

Profilo di tubaggio previsto

Il profilo di tubaggio previsto per i pozzi esplorativi MP1 e MP2, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico derivanti dalla precedente perforazione di Villaverla 1, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di circa 3.830 m. A partire da questa quota la perforazione proseguirà con tubaggio fenestrato al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive fino alla profondità di circa 4.300 m.

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

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

Tale valutazione sulla possibilità di un assetto a foro libero del tratto produttivo viene presa in considerazione come alternativa di progetto in via ordinaria nei progetti di perforazione geotermica in caso di difficoltà di avanzamento della perforazione e difficoltà di inserimento casing, oppure quando le caratteristiche petrofisiche del serbatoio consentono di ottenere un'ottima produzione senza rischi di franamento del foro. Per tali motivi, come per altro evidenziato nella richiesta di integrazione, si è considerato come alternativa di progetto definitivo anche un possibile condizionamento a foro libero.

Tale ipotesi non è considerata a livello attuale di conoscenza come soluzione progettuale principale in quanto, a giudizio degli scriventi, il progetto definitivo presentato con un tubo di produzione casing da 7" garantisce una migliore tenuta del foro anche in caso di passaggi tra porzioni di serbatoio geotermico fratturato (a diverso grado di fratturazione) e porzioni più compatte ed un migliore assetto del pozzo nel

caso di eventuale produzione a medio lungo termine. A tal proposito si precisa che nella storia del fascicolo di perforazione, visionata dagli scriventi presso Eni in riferimento al pozzo eseguito alla fine degli anni '70 Villaverla 1, non si sono evidenziate perdite di circolazione totali o condizioni tali da non consentire un corretto inserimento del casing. Tutto quanto sopra ha contribuito quindi alla stesura del progetto definitivo dei due pozzi e del programma di deviazione come descritto nel progetto definitivo (paragrafo 7.4 – Criteri progettuali, descrizione dell'intervento e dati dimensionali).

Tuttavia di seguito, rispondendo nel dettaglio a quanto richiesto nell'integrazione della Provincia di Vicenza, si specificano quali potrebbero essere i criteri tecnici sulla base dei quali si orienterà, in avanzamento dei lavori, il condizionamento con tubaggio o meno.

Al termine dell'ultima fase di perforazione Rb 8 1/2" verranno eseguiti log in open hole. Se durante queste attività il tratto open hole non risultasse completamente agibile a causa di ostruzioni, dopo l'eventuale ripulitura con una nuova discesa dello scalpello, potrà essere decisa l'installazione di un slotted liner a protezione del tratto di produzione del pozzo come soluzione preferita a livello attuale di conoscenza.

Il progetto prevede la deviazione dei pozzi MP1 ed MP2 in modo che la profondità misurata finale sia di circa 4664 m (Fig. 12) con uno scostamento da tale di circa 1600 m dalla verticale, in direzione azimutale rispettivamente Nord 60° e Nord 5° per i pozzi MP1 ed MP2.

Per raggiungere tale target si prevede di iniziare la deviazione (K.O.P.: kick off point) a circa 800 m durante la fase con scalpello DN 12-1/4" fino al raggiungimento di un'inclinazione max. di circa 26° (fase di build-up: ad incremento di angolo).

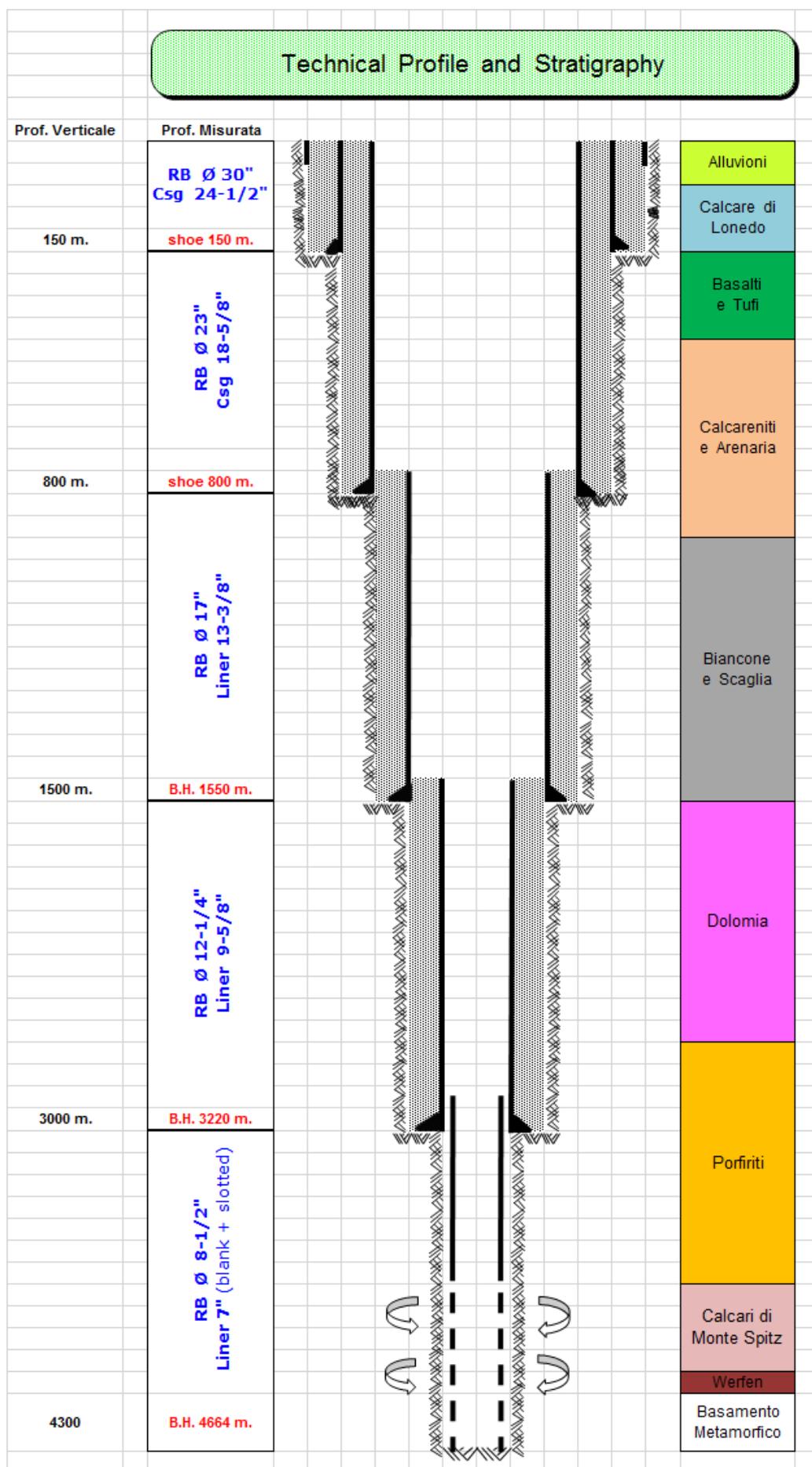


Fig. 12 -- Previsione stratigrafica e rivestimento ipotizzato dei sondaggi oggetto del presente progetto

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

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

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

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

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

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

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

I risultati del modello geologico-strutturale 3D, eseguito nel rispetto della richiesta di integrazioni della Provincia di Vicenza, e della simulazione numerica del comportamento del serbatoio hanno consentito di ridefinire le traiettorie ottimali dei pozzi esplorativi con leggere variazioni. Tali traiettorie sono finalizzate a garantire la penetrazione di una sezione di serbatoio adeguata, evitare l’attraversamento di linee tettoniche (ed in particolare del sovrascorrimento Thiene-Bassano), prevenire fenomeni di interferenze termiche tra pozzo di presa e di resa e lo sviluppo di sovrappressioni sulla superficie del sovrascorrimento qualora la fase di esercizio dovesse essere autorizzata con una nuova V.I.A. per la concessione geotermica.

Dal dato di approfondimento geofisico e dal modello geologico tridimensionale del CNR, non si ravvisa la necessità di eseguire la prima perforazione in verticale, garantendo di acquisire comunque con il programma di deviazione rivisto, parimenti ad un pozzo verticale, tutte le informazioni necessarie alla caratterizzazione stratigrafica, geo-meccanica e geotermica (stratigrafia, permeabilità, portata della risorsa termale, temperatura etc.). Rimane comunque aperta la possibilità di variare il programma di deviazione in relazione ai dati geologici acquisiti in fase di perforazione previa specifica prescrizione o approvazione da parte dell’autorità mineraria competente (Regione Veneto).

2.4 Prove di produzione e logs geofisici

La sperimentazione del pozzo ha i seguenti obiettivi:

- determinare le caratteristiche produttive del pozzo;
- confermare la composizione chimica del fluido, utilizzata per definire il dimensionamento dell'eventuale centrale a ciclo binario, valutare le emissioni degli inquinanti, verificare la necessità di installare impianti per la separazione del fluido geotermico a boccapozzo;
- valutare la potenzialità del serbatoio (nel caso del primo pozzo), allo scopo di definirne le possibilità di sviluppo, in termini di numero dei pozzi da perforare.

Logs geofisici

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

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

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

A livello di approfondimento, si specifica che, nel corso della perforazione dei pozzi esplorativi, saranno accuratamente definite le proprietà delle formazioni attraversate dalla perforazione oltre alla loro caratterizzazione petrografica e micropaleotologica. Tale caratterizzazione delle formazioni prevede, in linea generale, l'applicazione delle classiche metodologie di analisi dei cuttings (petrografia, paleontologia, sedimentologia), l'acquisizione di un set di log geofisici, le analisi delle carote prelevate in pozzo. I cuttings verranno anche archiviati in una apposita petroteca, in modo da avere un archivio di campioni rappresentativo delle formazioni incontrate e disponibile per approfondimenti successivi.

L'analisi suddetta integrata di tutti i dati raccolti con le analisi di routine sui cuttings e sulle carote integrata dall'interpretazione dei logs geofisici consentirà la corretta attribuzione stratigrafica delle formazioni geologiche attraversate e la loro correlazione con i pozzi adiacenti (e.g., Villaverla-1).

Nel dettaglio, sono stati inoltre programmati i seguenti Logging While Drilling (LWD):

- Gamma Ray (GR) e misure di resistività (Res) con un intervallo logato di 1500 mt per la fase 12 ¼”;
- GR, Res, log Sonico con un intervallo logato di 1500 mt per la fase 8 ½”;

Sono stati programmati inoltre i seguenti log geofisici WireLine (WL) e prelievo campioni:

- GR, log Sonico (DIPOLE) per intervallo logato di 1500 mt;
- log di temperatura (T) e pressione (P), possibili Cement Bond Log/ Variable Density Log (CBL-VDL), Caliper;
- prelievo di carote all'interno del reservoir geotermico e nel basamento (3 campioni nel serbatoio geotermico e 1 campione nelle filladi).

Saranno previste misure della resistenza uniassiale compressiva, modulo di Young, angolo di attrito e pore pressure, rapporto di Poisson, utili per l'elaborazione di un modello geomeccanico di dettaglio e validato dai dati ottenuti dalle perforazioni esplorative.

Prove di produzione

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

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

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

Una volta re-immesso il fluido in falda e trascorsi circa 10 giorni sarà realizzata la prova di lunga durata. Tali prove sono generalmente eseguite montando una linea di produzione del fluido e un silenziatore, attraverso il quale il pozzo è fatto erogare. Le prove di produzione di lunga durata saranno protratte per un tempo di circa 40 ore ad una portata costante di circa 20 l/sec. In tal modo sarà prodotto un quantitativo di acqua di circa 2880 mc; l'acqua inizialmente sarà stoccata nelle vasche presenti nell'area di cantiere che si stimano essere in grado di raccogliere il quantitativo di acqua suddetto o di provvedere, in alternativa, all'utilizzo di ulteriori apposite vasche aggiuntive destinate allo stesso utilizzo. Una volta trascorso un

tempo sufficiente a far abbassare adeguatamente la temperatura, il fluido sarà re-immesso nella medesima falda di prelievo, previa autorizzazione ai sensi del sopracitato art. 104, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Tale attività di ricerca prevede l'esecuzione di logs geofisici in foro, le prove di produzione del fluido geotermico e le analisi fluidi geotermici.

Anche tali lavori di ricerca verranno presi in considerazione nel presente studio ambientale poiché sono classificabili come potenzialmente impattanti sull'ambiente e sul territorio.

Si recepisce positivamente la richiesta sopra evidenziata di eseguire prove di produzione di lunga durata (superiore alle 40 ore) appena completato MP1, con protocolli di controllo analoghi a quelli già eseguiti per i pozzi Vicenza 1 e Villaverla 1. Viene per tanto rivisto ed aggiornato il piano di monitoraggio idrochimico, includendo un controllo simultaneo e di dettaglio, congiuntamente sul pozzo MP1 e sul pozzo Villaverla 1. Per maggiori dettagli si rimanda allo specifico piano di monitoraggio definitivo, adeguatamente rielaborato.

Prove di iniezione

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

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

- estrazione delle aste, con mantenimento della portata di fluido di perforazione usata durante la trivellazione;
- discesa di una apposita "sonda elettrica" per il rilievo di pressione e temperatura, per individuare le zone assorbenti;
- variazione a gradino della portata del fluido di perforazione (spesso riduzione a zero) e registrazione del transitorio di pressione in pozzo per 4 - 8 ore.

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

In riferimento a quanto richiesto dalla Provincia di Vicenza di valutare l'opzione di non reiniettare le acque di falda in fase di prove di produzione, riteniamo utile, per un quadro completo delle ricerche esplorative, anche al fine di verificare con esattezza il comportamento del serbatoio geotermico sia in fase di presa che in fase di resa, in ambedue le perforazioni esplorative, e contestualmente con doppietto attivo, eseguire anche test di re-iniezione utilizzando parte delle acque prelevate dallo stesso serbatoio geotermico.

Quindi, di fatto, rispondiamo con una negazione alla vostra richiesta di evitare la re-iniezione. Tale considerazione deriva dalla necessità, peraltro anche esplicitata dalla vostra richiesta di integrazione e

dalle osservazioni dei cittadini e dei Comuni, di verificare direttamente le caratteristiche di pressione, quantità di assorbimento, caratteristiche di abbattimento del plume termico, permeabilità dell'acquifero in assorbimento, individuazione della direzione di flusso e verifica del corretto funzionamento del doppietto geotermico in diverse condizioni di prelievo e re-iniezione, previo la compatibilità geologico-strutturale, sismica e idrogeologica già verificata con modello preliminare in questa fase di risposta alle integrazioni. Infatti le informazioni disponibili supportano la compatibilità tra le azioni temporanee di presa e di resa nei due pozzi in riferimento a rischi sismici ed all'assetto geologico strutturale individuato e verificato, in seguito alle richieste di integrazioni della Provincia di Vicenza, dopo aver fatto accesso al data room di Eni ed aver confrontato tali dati con i log stratigrafici e geofisici disponibili. Lo stesso dicasi per le valutazioni preliminari fatte sulle simulazioni delle variazioni di pressione e di temperatura nel serbatoio, con i dati disponibili a livello attuale delle indagini, che garantiscono la fattibilità delle prove di presa e resa da eseguire nelle operazioni di perforazione esplorativa e prove idrodinamiche e geotermiche del serbatoio.

Sulla base dei risultati della simulazione numerica preliminare del comportamento del serbatoio (vedi Elaborato 49) la configurazione proposta per i pozzi di presa e di resa non produce sovrappressioni sul piano di faglia ricostruito nel modello geologico-strutturale.

Per maggiori approfondimenti sugli aspetti tecnici su cui si è basata la suddetta motivazione negativa alla vostra richiesta, si rimanda alla specifica documentazione. Una volta chiarito tale aspetto, che si trasformerà prima dell'esecuzione delle opere dei due pozzi esplorativi nell'acquisizione di specifica autorizzazione allo scarico nello stesso serbatoio geotermico di provenienza, si specifica altresì che nel presente progetto viene presa, alla luce della vostra richiesta di integrazione e osservazioni, in considerazione l'opzione di non re-iniettare completamente le acque geotermiche (in caso di prove di pompaggio prolungate senza re-iniezione) previa richiesta di specifica autorizzazione allo scarico in acque superficiali.

Verranno quindi, prima dell'inizio dei lavori di perforazione, richieste due specifiche autorizzazioni allo scarico presso le autorità competenti: in acque superficiali previo trattamento primario nello stesso depuratore che tratterà le acque superficiali AMD (ai sensi dell'art. 113, comma 1, lettera b del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm ii.) per prove di prelievo prolungate, e nel sottosuolo (ai sensi dell'art. 104, comma 2 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm ii.) nello stesso serbatoio geotermico, per le prove di re-iniezione temporanee o con doppietto in funzione.

Qualora le autorità competenti richiedano specifiche modifiche al sistema di trattamento la società proponente si rende disponibile ad adeguare il sistema di trattamento in modo da ottenere parere favorevole da parte dell'autorità competente. In caso di diniego dell'autorizzazione allo scarico, parziale o totale, le acque di prova di emungimento saranno eventualmente smaltite, nel rispetto della normativa ambientale vigente, presso impianto autorizzato.

In riferimento ai protocolli esecutivi delle “prove di iniezione” richiesti ad integrazione dalla Provincia di Vicenza, si precisa quanto segue.

Saranno ritenute significative, per la caratterizzazione del reservoir geotermico di interesse, perdite di circolazione a partire da profondità verticale di 3830 m fino a profondità verticale di 4205 m per le quali, secondo quanto documentato dal pozzo Villaverla 1, viene incontrato il serbatoio geotermico. Considerando la deviazione stabilita per i pozzi secondo quanto specificato nel progetto (elaborato 2 – relazione tecnica geologica) ci attendiamo, per i pozzi deviati, un interesse nelle perdite di circolazione a partire da profondità di circa 4.140 m fino a 4.560 m, come riportato nella tavola specifica (Tav.10 I – Schema tubaggio e stratigrafia).

Rimandiamo alla stessa relazione tecnica di progetto la descrizione delle modalità di esecuzione della perforazione e la descrizione dei fluidi di perforazioni previste per la realizzazione delle perforazioni esplorative geotermiche (capitolo 7 descrizione del progetto di perforazione esplorativa - elaborato 2 – Relazione tecnica geologica).

Gli scriventi ritengono utile in questa fase precisare che, i fanghi, di solito, sono utilizzati in condizioni di ritorno di circolazione e fino a che la temperatura lo permette, normalmente nel primo tratto di pozzo ma non solo, di lunghezza circa 1/3 di quella della totale. Consentono un buon trasporto del detrito a giorno e operano un temporaneo rivestimento delle pareti del pozzo, con stabilizzazione delle stesse. Il loro utilizzo è necessario nella perforazione di formazioni argillose. I fanghi sono normalmente costituiti da un liquido (acqua), reso colloidale e appesantito con l'uso di appositi prodotti. Le proprietà colloidali, impartite da speciali argille (bentonite) ed esaltate mediante l'aggiunta di additivi comunque biodegradabili e compatibili in perforazioni di falde, conferiscono al fango le caratteristiche reologiche che gli permettono di mantenere in sospensione, anche a circolazione ferma, mediante la formazione di gel, i materiali d'appesantimento e i detriti. Servono inoltre a formare il pannello di copertura sulla parete del pozzo, per evitare infiltrazioni o perdite di fluido in formazione. Gli appesantimenti (aumento del peso specifico del fango) servono a dare al fango la densità opportuna per controbilanciare, col carico idrostatico, l'ingresso di fluidi in pozzo: tra essi è di impiego generalizzato la barite (solfato di bario).

Per svolgere correttamente e in maniera soddisfacente tutte le loro funzioni, i fanghi di perforazione richiedono continui controlli e aggiustamenti delle loro caratteristiche reologiche da parte degli operatori.

Il fluido di perforazione viene confezionato nelle vasche dell'impianto di circolazione per mezzo di appositi imbuti miscelatori e inviato, tramite le pompe centrifughe di sovralimentazione, alle pompe principali a pistoncini. Queste provvedono al pompaggio del fluido di perforazione all'interno delle aste fino allo scalpello, per consentire la sua ripulitura e il trasporto in superficie del detrito. Il fango caldo in uscita passa attraverso i vibrovagli, che provvedono all'eliminazione dei detriti. Il fango così trattato viene aspirato dalle pompe centrifughe e inviato al "desander" per un trattamento intermedio di eliminazione dei solidi presenti, e, successivamente, al "desilter", che provvede a una, ulteriore e più fine asportazione dei detriti stessi (il principio di funzionamento del "desander" e del "desilter" è quello del ciclone separatore).

Infine, dopo essere passato attraverso la torre di raffreddamento che riduce la sua temperatura di circa 20°C, il fango, spinto dalle pompe triplex, ritorna in ciclo all'interno delle aste.

La parte inferiore del pozzo prevede invece l'uso di acqua come fluido principalmente, in particolare nelle condizioni di perdita di circolazione, per ragioni di pratica impossibilità di confezionamento del fango in tempo reale e nel caso di perdita totale anche per motivi di costo. In ogni caso, le formazioni presenti in questa parte del pozzo sono generalmente insensibili al problema dell'imbibimento di acqua e pertanto la perforazione con acqua non dà luogo ad inconvenienti.

Durante la perforazione del serbatoio si incontrano frequentemente fratture che provocano l'assorbimento del fluido impiegato. Talvolta, nelle perforazioni profonde (dell'ordine di 3000 o più metri) si incontra un serbatoio intermedio, anche in questi casi, come fluido di perforazione viene utilizzata solo acqua, in modo da poter compensare l'assorbimento.

Qualora esistano problemi di ripulitura del pozzo dal detrito o difficoltà di approvvigionamento idrico, nelle situazioni di perdita di circolazione improvvisa è utilizzata aria compressa. La perforazione ad aria compressa permette infatti di realizzare maggiori velocità di perforazione e presenta il vantaggio di consentire la verifica in tempo reale della produzione di fluido incontrata. Per contro, il raffreddamento dello scalpello risulta inferiore. Questo aspetto deve essere attentamente valutato nel caso di attraversamento di formazioni "calde".

In condizioni normali, tutto il fluido pompato ritorna alla superficie. Si possono tuttavia verificare due ulteriori condizioni. La prima è caratterizzata dal fatto che la portata di fluido in uscita possa risultare inferiore a quella immessa in pozzo: si dice allora che il pozzo "assorbe". L'assorbimento può crescere fino alla scomparsa della circolazione, realizzando così la condizione di "perdita totale della circolazione", che, nella perforazione geotermica, è la condizione che può preludere a un pozzo molto produttivo. La seconda condizione si verifica quando la portata di fluido in uscita risulti maggiore di quella pompata in pozzo. Tale condizione, del tutto anomala sebbene possibile, segnala elevati livelli di pressione della formazione con rientri incontrollati di fluido in pozzo dalla formazione. Eventuali azioni correttive, nel caso il livello produttivo non sia ritenuto interessante dal punto di vista minerario, consistono nell'appesantimento della colonna idrostatica (barite) o in modo definitivo nel tubaggio del pozzo.

La perdita di fluido dovuta alla presenza di fratture beanti o per la presenza di microfratture che assorbono, fatto questo dovuto alla pressione idraulica elevata sovrastante, comportano in ogni caso la perdita del fluido impiegato nella perforazione con, spesso, il mancato ritorno in superficie dello stesso.

Questa situazione necessita del controllo costante delle condizioni del fluido ed un immediato intervento di ripristino della circolazione o della temporanea interruzione della perforazione.

In effetti la mancata circolazione può portare all'introduzione dei detriti in frattura, cosa questa negativa per la comprensione delle caratteristiche dell'area fratturata spesso molto significativa ai fini della produzione, anche se trattasi di aree intermedie.

La conoscenza delle caratteristiche del reservoir è fondamentale per definire la prosecuzione o meno della perforazione. In ultimo l'introduzione dei detriti in frattura può provocare l'occlusione delle stesse con gravi ripercussioni sulla utilizzabilità del reservoir. Da qui l'importanza nel dover valutare il serbatoio, una volta attraversata l'area permeabile fratturata, condotta tramite prove di produzione a breve o lungo termine o tramite test speditivi semplificati di iniezione.

I test di iniezione possono comunque dare importanti informazioni sulla natura del serbatoio dal punto di vista della potenzialità produttiva e delle dimensioni, non danno informazioni su ciò che riguarda la chimica dei fluidi e la geochimica del reservoir. I test vengono di norma condotti utilizzando le normali attrezzature di cantiere con il supporto delle compagnie di servizio per la misura dei dati fisici del pozzo. In pratica un test di iniezione verrà condotto con i seguenti step.

Il fluido utilizzato per il pompaggio sarà acqua priva di sostanze in sospensione e con caratteristiche chimiche compatibili precedentemente valutate dalle autorità minerarie competenti (Regione Veneto).

- 1- Inserimento di sonda elettrica in pozzo per misura di T e P. La sonda di misura verrà posizionata al di sotto del livello presente in pozzo. Se il livello è assente verrà posizionata immediatamente al disotto della frattura che si ritiene beante.
- 2- Collegamento idraulico tra le pompe triplex di cantiere e la boccapozzo.
- 3- Predisposizione di adeguato volume di acqua nella vasca di cantiere per supportare le operazioni di pompaggio.
- 4- Pompaggio di acqua in pozzo con le seguenti modalità:
 - a- 100 mc/h per 2 ore;
 - b- 150 mc/h per 2 ore;
 - c- 200 mc/h per 2 ore;
 - d- 300 mc/h per 2 ore;
 - e- 400 mc/h per 2 ore (eventuale).
- 5- Durante il tempo di pompaggio, nelle fasi di stop e nella fase transiente al termine del pompaggio, si dovrà registrare in continuo la pressione e la temperatura nel livello di iniezione (i.e. serbatoio) e a testa pozzo (opzionale).

La prova produrrà una sovrappressione di iniezione minore ma paragonabile a quella di esercizio, e consentirà di acquisire dati importanti per il calcolo della permeabilità e delle proprietà idrauliche dell'acquifero profondo. In seguito i sensori di P e T verranno lasciati in pozzo per misurare il recupero di temperatura (il pozzo è raffreddato dai fanghi di perforazione e dall'acqua usata durante le prove di pompaggio) per valutare il recupero termico del sistema.

2.5 Predisposizione di sistemi di sicurezza, controllo e monitoraggio delle attività di perforazione

Visto che il progetto prevede una perforazione esplorativa profonda (circa 4.300 m) e stante la situazione idrogeologica e geologico-strutturale dell'area di ricerca con serbatoio geotermico in previsione all'interno della formazione dei calcari di M.te Spitz con temperature massime di circa 130°C, durante la perforazione non sono attese venute di gas significative in pressione alla luce delle informazioni derivanti

dalle perforazioni esplorative precedenti condotte anche a profondità superiori. Per tale fatto, pur non evidenziando allo stato attuale delle conoscenze elementi di rischio per la salute degli operatori e per l'ambiente, al fine di garantire la totale sicurezza nei confronti delle matrici ambientali (aria, acqua e suolo) e delle persone (in primis gli operatori del cantiere), sono previste nel programma dei lavori particolari e specifiche operazioni connesse alla perforazione, come ad esempio cementazioni successive di isolamento tra falde superficiali e venute eventuali di sovrappressioni profonde, installazione di blow-out preventers e sistemi di controllo e monitoraggio per le emissioni di gas e per il monitoraggio delle acque.

Come qualsiasi altro cantiere di perforazione, il fatto di utilizzare macchine di perforazione con circuiti idraulici oleodinamici che potrebbero avere delle perdite accidentali dai circuiti stessi richiede come normale prassi operativa e quale garanzia di tutela delle matrici ambientali, la predisposizione di sistemi passivi di impermeabilizzazione del fondo con raccolta ed eventuale smaltimento secondo normativa ambientale delle perdite accidentali suddette. Questo approccio consente di abbattere al minimo i rischi di contaminazione del suolo, sottosuolo e acque (superficiali e sotterranee) a causa di eventi accidentali e/o perdite di idrocarburi. In particolare nel progetto è previsto al di sotto della macchina di perforazione e nella limitrofa area di lavoro (dove saranno posizionate le pompe del fango, il parco tubi, i generatori ed altri macchinari di servizio) una soletta in cemento a totale copertura ed impermeabilizzazione con sistema di raccolta e trattamento delle AMD e AMPP e successivo smaltimento previa autorizzazione allo scarico secondo la normativa vigente.

La tecnica di perforazione che garantisce le migliori condizioni di sicurezza idrogeologica e per le maestranze è senza dubbio quella scelta nel presente progetto e cioè la perforazione con circolazione diretta di fluidi. Per tale tecnica occorre la preparazione di un fluido di perforazione a base di acqua (proveniente dal pozzo esistente) e minerali argillosi di origine naturale (bentonite).

L'operazione suddetta forma un pannello aderente allo strato che riduce le interazioni tra gli utensili di perforazione ed il sottosuolo. Stante comunque la condizione idrogeologica che prevede la presenza di un acquifero superficiale compreso tra le profondità di circa 5 m e 25 m dal p.c. attuale (ciottoli e ghiaie continentali del materasso alluvionale del Quaternario) ed un secondo acquifero sempre di acqua dolce, compreso tra le profondità di circa 41 m e 76 m dal p.c. attuale nei Calcari Litoranei di Lonedo con sabbia e arenaria quarzosa, è stato progettato un sistema di protezione costituito dal primo avampozzo spinto fino alla profondità di – 150 m dal p.c. (con base di appoggio nei basalti e nei tufi basaltici oligocenici) che consente il completo isolamento in fase di perforazione e di esercizio tra le falde superficiali e le eventuali falde profonde (comunque non previste nei basalti). Tale protezione (avampozzo) che agisce attraverso un tubo in acciaio a tenuta con un anulare di cementazione solidale al tubo ed al terreno di spessore minimo di 4 cm o superiore consente inoltre di evitare eventuali venute di acqua in pressione nel suolo e nel sottosuolo circostante l'area del pozzo esplorativo ed isola tutti i potenziali orizzonti ricettori del terreno superficiale.

Seguendo sempre lo stesso tipo di ragionamento, pur non rilevando a profondità maggiori di 66 m dal p.c. attuale falde di interesse per vari utilizzi (presenza prevalente di Basalti con alla base calcareniti

oligoceniche), sono stati previsti ulteriori avampozzi di protezione completamente cementati con criteri analoghi a quello sopra descritto e che consentono il completo isolamento idraulico in pozzo tra il giacimento oggetto del potenziale sfruttamento geotermico e le eventuali falde superiori (falde comunque rilevate nel pozzo di riferimento realizzato nel 1977 e denominato Villaverla 1 tra -1480 e -1588 m. dal p.c.). Tale tipo di approccio progettuale consente quindi di eliminare ogni rischio potenziale di contaminazione o interferenza per falde e terreni ad opera sia dei fanghi di perforazione che dei fluidi di giacimento.

Sostanzialmente con gli accorgimenti di sicurezza suddetti le opere di perforazione in progetto consentono di operare in piena sicurezza per step di profondità progressiva e avampozzi cementati in modo da proteggere e non interagire con gli acquiferi incontrati al di sopra del serbatoio geotermico di riferimento (posto da -3830 a -4205 m. s.l.m.).

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

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

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

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

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

Il progetto prevede come predetto la deviazione dei pozzi MP1 ed MP2 in modo che la profondità misurata finale sia di circa 4664 m con uno scostamento da tale di circa 1600 m dalla verticale, in direzione azimutale rispettivamente Nord 60° e Nord 5° per i pozzi MP1 ed MP2.

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

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

I pallets dei sacchi di barite e/o silos presenti in cantiere saranno stoccati in apposita area dedicata e opportunamente protetti nei confronti di accidentali dispersioni (impermeabilizzazione del fondo).

Il progetto di perforazione prevede comunque dei sistemi di monitoraggio atti a verificare il corretto funzionamento di tutti i sistemi di prevenzione e protezione predetti. In particolare sono previsti 7 rilevatori di gas (in totale 21 per la stima dei livelli di CO₂, H₂S e CH₄) collocati nei pressi della piazzola di perforazione e dove vi è maggior presenza e stazionamento di personale ed a norma delle vigenti leggi sulla sicurezza nei cantieri di lavoro. I rilevatori saranno posti sia a terra che ad altezza uomo in modo da rilevare sia i gas pesanti che quelli leggeri. Tali rilevatori, collegati al DSS consentono di mettere in moto tutti gli accorgimenti per la sicurezza del personale (dotazione DPI) e delle matrici ambientali (azioni correttive con chiusura blow-out-preventer).

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

Per quello che riguarda i materiali di consumo e di utilizzo nel cantiere si segnala che, come descritto nei punti precedenti e successivi, il progetto prevede la realizzazione di un'area completamente dedicata alla preparazione, formazione, maturazione, stoccaggio dei fanghi di perforazione e dei detriti derivanti dalla stessa operazione. In particolare, tutte le vasche per i fanghi saranno del tipo a tenuta fuori terra di acciaio o in vasche in c.a. parzialmente interrate, tali da impedire qualsiasi contatto con terreni in posto o acque. Per quello che riguarda le acque meteoriche di ruscellamento è stato previsto un sistema di regimazione che impedisce l'entrata in contatto delle stesse con tutta l'area di cantiere e con quella dei fanghi in particolare. Tale sistema di regimazione, come indicato nei disegni progettuali (tavole 7A, 7B e 9), deve essere realizzata mediante la canalizzazione delle acque superficiali con canalette in terra o rivestite o con il drenaggio delle stesse ai bordi delle pavimentazioni. Le acque meteoriche che invece cadranno nei piazzali pavimentati saranno indirizzate all'impianto di trattamento AMD con sedimentatore e disoleatore e recapitate nelle rete scolante esistente previa autorizzazione allo scarico come da normativa.

Il sistema di circolazione dei fanghi è realizzato in modo da rimanere sempre isolato dal contesto ambientale del contorno, circolando all'interno di avampozzi isolanti cementati e costituendo loro stessi per le parti libere del perforo pannello e sistema di impermeabilizzazione temporaneo.

2.5.1 Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche, cementazioni speciali

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

Con l'approfondimento del foro le pareti dei pozzi verranno rivestite con colonne d'acciaio (casing) cementate alle pareti del foro stesso. Numerose sono le tecniche di cementazione e di controllo della cementazione. Questo procedimento permette di isolare completamente dalle operazioni le eventuali falde idriche e di assicurare la stabilità del foro con il progredire della perforazione.

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

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

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

Precauzioni progettuali:

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

Precauzioni operative:

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

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

In definitiva, la cementazione serve a:

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

In generale due sono i casi che possono verificarsi:

- formazione permeabile per porosità: verrà impiegato un fango ad alta viscosità che in breve tempo impermeabilizza il foro; successivamente il foro viene cementato a giorno;
- formazione permeabile per fratturazione: il fango deve avere un alto potere intasante e quindi alta viscosità ed anche densità, vengono impiegati quindi maggiori percentuali di bentonite allo scopo di riempire le fratture. Anche in questo caso il foro viene cementato a giorno.

Preme sottolineare nuovamente che l'adozione di più avampozzi cementati garantirà l'isolamento tra le formazioni attraversate e la superficie. L'attesa per la presa del cemento non sarà inferiore alle 24 ore, per ogni discesa casing, prima di riprendere le operazioni di perforazione.

2.5.2 Apparecchiature di sicurezza (diverter, blow-out preventer e sensori gas)

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

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

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

Premesso che nei primi 150 ml di perforazione (RB 30") non sono attese venute di gas e/o di sovrappressioni che non siano gestibili con i normali fanghi bentonitici, la prima attrezzatura di sicurezza viene installata dopo la messa in posa e cementazione della prima tubazione 24-1/2". Per garantire la sicurezza durante la 3° fase di perforazione (RB 23"), viene installata la prima serie di B.O.P. sul casing 24-1/2" dalle seguenti caratteristiche o equivalenti: tipo a ganasce singolo D.N. 26-3/4" API 3000 e/o tipo anulare D.N. 30" API 1000.

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

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

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

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

Per la presenza di gas provenienti dalle formazioni geologiche attraversate, che possono essere idrogeno solforato (H₂S), biossido di carbonio (CO₂) e metano (CH₄), vengono attuate misure e procedure di controllo. L'applicazione corretta di tali procedure e dell'uso appropriato delle attrezzature di sicurezza rendono il rischio di erogazioni incontrollate e di inquinamento atmosferico inesistente. Venute improvvise di tali gas vengono infatti monitorate con l'installazione di sensori all'interno del cantiere e lungo il suo perimetro. I sensori, a seguito di taratura e calibrazione periodica, sono collegati, tramite centralina, con

sistemi di allarme acustico e visivo che si azionano quando viene superata la concentrazione di 5 ppm per H₂S, 5.000 ppm per CO₂ e 1.000 ppm CH₄. Il pozzo viene immediatamente chiuso in caso di superamento di tali valori soglia. Tali valori sono limiti di soglia (TLWTWA) pubblicati dall'ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienist) e rappresentano una concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata tipo di 8 ore per 40 ore settimanali, a cui la maggior parte dei lavoratori può venire esposta giornalmente e ripetutamente senza effetti negativi sulla salute.

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

2.6 Ripristino ambientale dell'area di cantiere

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

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

Nel caso in cui i pozzi di esplorazione avessero esito sfavorevole, oltre a quanto previsto per lo smantellamento del cantiere (vedi sopra) si potrà procedere con completa cementazione del pozzo delle opere di ricerca con ripristino ambientale della postazione. Per i dettagli circa la chiusura mineraria farà fede un progetto da presentare all'Autorità di Vigilanza con successiva approvazione di quest'ultima, tenendo in riferimento quanto indicato nello specifica tavola 15i (Fig. 13).

Le operazioni per il ripristino ambientale verranno prese in considerazione nel presente studio d'impatto ambientale poiché sono classificabili come potenzialmente impattanti sull'ambiente e sul territorio.

Tenendo in considerazione la richiesta di integrazioni della Provincia di Vicenza in merito a quanto sopra, si specifica con maggior dettaglio le modalità di ripristino dello stato dei luoghi (chiusura pozzo/i), nell'eventualità che gli esiti della presente attività di ricerca determinassero l'impossibilità/inopportunità di procedere con l'iniziativa di sfruttamento della risorsa geotermica.

La chiusura mineraria sarà eseguita prima della rimozione dell'impianto secondo un programma approvato dalle competenti Autorità Minerarie Regione Veneto (D.P.R. 128/1959, D.M. 06/08/91, D.P.R.

886/79, D. Lgs.624/96). Il progetto esecutivo dovrà essere presentato all'Autorità di Vigilanza con successiva approvazione di quest'ultima.

Si precisa che i tubi casing risultano essere già stati interamente cementati ed idraulicamente isolati nello spazio tra il casing finale e perforo e pertanto, con il progetto di chiusura minerario di seguito descritto, si raggiungerà il completo isolamento idraulico e cementazione anche all'interno del tubo casing.

L'intervento di chiusura consiste sostanzialmente nel ripristinare le condizioni idrauliche del sottosuolo, precedenti l'esecuzione del pozzo, al fine di evitare la fuoriuscita in superficie di fluidi di strato e di isolare i fluidi dei diversi strati ripristinando le chiusure delle diverse formazioni.

Una volta eseguita la chiusura, vengono recuperate le teste pozzo.

Gli interventi per il ripristino ambientale e la riqualificazione paesaggistica si possono schematizzare come segue:

- Chiusura mineraria delle due perforazioni secondo lo schema riportato in tavola 15 I e la seguente descrizione. Le operazioni consistono:
 - Predisposizione unità di cementazione e collegamento con testa pozzo;
 - Chiusura valvola con diametro 6" (riferimento valvola in Tav.7B – Schema testa pozzo) per test liner di superficie pressurizzando con acqua fino a 100 bar per 5 min;
 - riempimento con cemento tipo Geotherm da 4540 m fino a 3220 m da b.p. all'interno del tubo casing da 7" per un volume totale di circa 33 m³ di cemento;
 - spiazzamento con 1 m³ di acqua per lavaggio linee di superficie e testa pozzo;
 - dopo aver atteso circa 72 ore per un completo tiraggio del cemento, test WOC, si procede con aggiunta del fango bentonitico pesante all'interno dei tubi casing con diametri rispettivamente di 9 5/8" (tra -3220 m e -1550 m da b.p.), 13 3/8" (da -1550 m a -800 m da b.p.) e 18 5/8" (da -800 m a -175 m da b.p.) per un volume totale di circa 257 m³ di fango;
 - pompaggio di cuscinio viscoso, fanghi bentonitici pesanti ed additivi viscosizzanti polimerici naturali, dalla profondità di -175 m a -150 m da b.p. all'interno del tubo con diametro 18 5/8" per un volume totale di circa 4.5 m³;
 - riempimento con cemento tipo Geotherm da -150 m da b.p. fino a -3 m da b.p. all'interno del tubo casing da 24 1/2" per un volume totale di circa 47 m³ di cemento. Tale operazione verrà eseguita in due step di cementazione da -150 m fino a -75 m da b.p., spiazzamento con 1 m³ di acqua per lavaggio linee di superficie e testa pozzo, attesa di 72 ore test WOC per tiraggio cemento, controllo con testimone, nuova cementazione tra -75 m a -3 m b.p..
 - spiazzamento con 1 m³ di acqua per lavaggio linee di superficie e testa pozzo;
 - pozzo chiuso in testa per W.O.C.;
 - taglio e demolizione tubi e cameretta fino a -3.00 da p.c..
 - tappo in acciaio elettrosaldato alla tubazione esistente a completa tenuta.
- riempimento con terreno vegetale dello spazio libero derivante dalla demolizione della cameretta;
- ricostituzione del piazzale di manovra (ex cava) preesistente alle attività di cantiere.

Operando come sopra si otterrà alla fine delle elaborazioni il completo isolamento dei pozzi esplorativi sotto il profilo idrogeologico e in riferimento alla circolazione idrica superficiale e il completo ripristino dello stato dei luoghi ante operam sotto il profilo agronomico e paesaggistico.

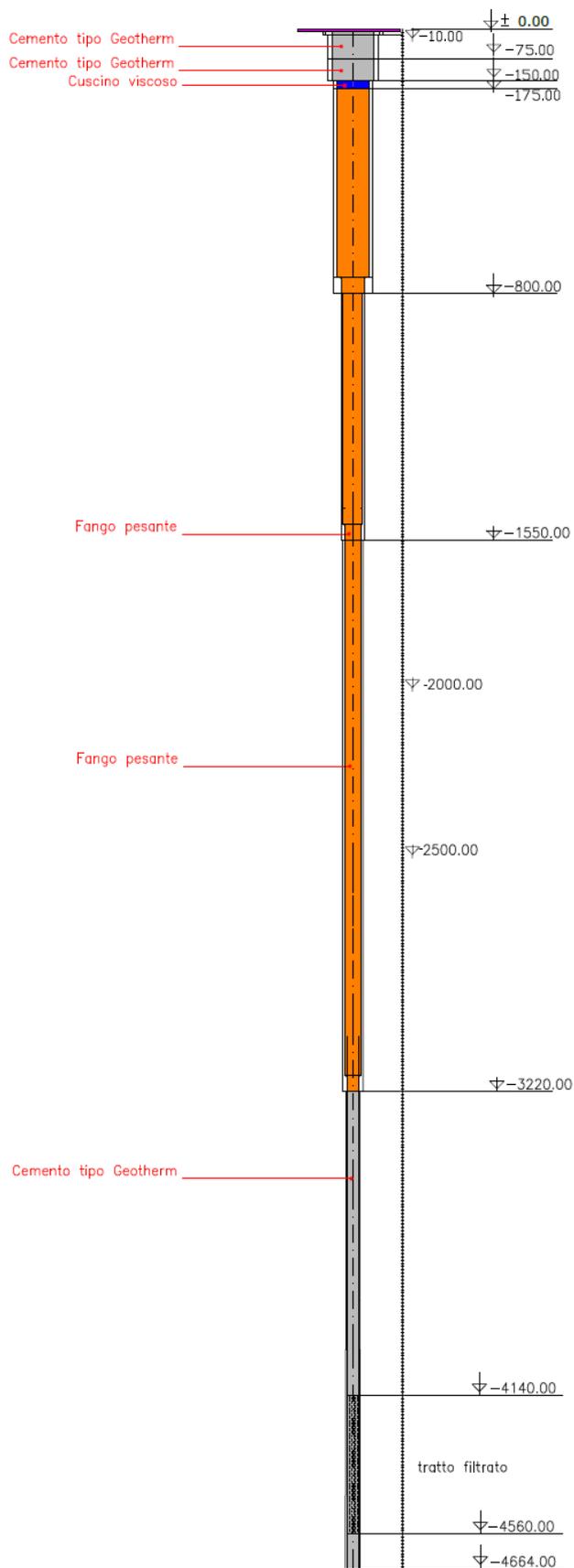


Fig. 13. Schema di chiusura mineraria del pozzo

2.7 Durata delle attività di perforazione e cronoprogramma

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

Nel sottostante cronoprogramma si evidenzia la durata presunta delle attività complessive del progetto nell'ipotesi di rilascio del nulla osta ambientale al tempo 0.

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

La realizzazione delle attività avverrà secondo il calendario evidenziato in Fig. 14.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DEL PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE GEOTERMICHE "MONTECCHIO PRECALCINO"																																								
voce	ATTIVITA'	MESI																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
a	Redazione del progetto definitivo e procedura di VIA ai sensi del Dlgs 152/2006	7																																						
b	Attività preventiva bibliografica e di letteratura integrativa e di verifica	2																																						
c	Rilievo idrogeologico e censimento pozzi	2																																						
d	Esecuzione dell'indagine geofisica di sismica passiva	1																																						
e	Redazione del progetto esecutivo							3																																
f	Predisposizione di una rete di monitoraggio sismico																																							
g	Accordi con proprietà e contrattualizzazione							3																																
h	Affidamento dei lavori di perforazione								1																															
i	Perforazione esplorativa "Montecchio Precalcino 1" (pozzo circa 4.300 ml dal p.c.), allestimento cantiere, smaltimento rifiuti di perforazione, prove di collaudo.																																							
l	Perforazione esplorativa "Montecchio Precalcino 2" (pozzo circa 4.300 ml dal p.c.), allestimento cantiere, smaltimento rifiuti di perforazione, prove di collaudo.																																							
m	Recupero ambientale parziale dell'area in caso di esito positivo (in caso di esito negativo della ricerca - 4 mesi)																																							
n	Direzione dei lavori ed assistenza tecnica																																							
o	Controllo chimico e delle temperature																																							

Fig. 14. Cronoprogramma delle attività previste dal progetto (in bianco le attività escluse dalla procedura di VIA con Det. n. 752 del 29/9/2014 del settore VIA/VINCA Provincia di Vicenza).

2.8 Interferenza con altri progetti

Lifenergy, come indicato in Premessa, ha presentato istanza di permesso di ricerca di risorse geotermiche (denominato Montecchio Precalcino) alla Regione Veneto (prot. n. 307847 del 18/07/2013), ai sensi del D.Lgs. 11 Febbraio 2010 n. 22 e s.m.i., DPR 395/1991 e D.G.R. 985 del 18/06/2013. A seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regionale n.68 del 09/08/2013, entro il termine previsto di 60 giorni, come da comunicazione della Direzione Geologia e Georisorse della Regione Veneto del 22/10/2013 (prot. N. 454193), non sono pervenute domande di concorrenza.

Di conseguenza, il perimetro del permesso di ricerca, così come l'area di intervento interessata dalle perforazioni esplorative, non interseca il perimetro di alcuna concessione di coltivazione di risorse geotermiche o di permessi di ricerca già accordati e confermati, ad oggi attivi.

Viste le caratteristiche progettuali delle attività di ricerca, la loro interazione con l'ambiente e la durata limitata delle attività, non si rilevano interferenze significative con altri eventuali progetti presenti in prossimità dell'area oggetto d'indagine.

2.9 Fabbisogno di materie prime ed utilizzazione di risorse naturali.

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

Dal punto di vista amministrativo, a seguito di consultazione telefonica con la Dott.ssa Pornaro della Regione Veneto, Dipartimento Difesa del Suolo e Foreste, Sezione Bacino idrografico Brenta Bacchiglione – Sezione Vicenza – Ufficio Derivazioni Acque, l'utilizzo del pozzo di emungimento industriale di proprietà ed in concessione alla ditta Safond Martini per approvvigionamento idrico della postazione, è proceduralmente fattibile a seguito di specifica richiesta all'utilizzo temporaneo per uso cantieristico, oltre che per l'uso attualmente consentito che risulta quello industriale, da parte del proprietario del pozzo.

In tal senso, si è verificato, con l'accordo del titolare della concessione Safond Martini, che la portata estraibile autorizzata per il pozzo in oggetto di 8 l/s, per il quale ci risulta che la Regione Veneto abbia inviato, in data 8 giugno 2015, il disciplinare per il rinnovo dell'autorizzazione al Pozzo di via Terraglioni 50 e che il disciplinare in oggetto sia stato spedito in data 11 giugno 2015 in Regione, ed autorizzi la SAFOND-MARTINI al prelievo di 8 l/s di acqua ad uso industriale secondo l'art.1 – Qualità ed uso dell'acqua da derivare, secondo il quale *“la quantità di acqua da derivare dalla falda sotterranea mediante un pozzo situato in Comune di Montecchio Precalcino in base alla quale viene stabilito il canone, è fissata nella misura media pari a moduli 0.008 (l/s 8.00) come definito nella documentazione tecnica che resta depositata agli atti della Sezione Bacino Idrografico Brenta Bacchiglione Sezione di Vicenza. L'acqua dovrà essere utilizzata esclusivamente ad uso industriale”, sia sufficiente a soddisfare* anche la richiesta temporanea di realizzazione del cantiere, secondo i quantitativi espressi dalla relazione tecnica di progetto, per un totale stimato di circa 12.000 mc totali. Infatti, considerando una portata di 8 l/s attualmente concessa, si avrebbe, per una produzione di 100 giorni di cantiere di perforazione, una produzione totale del pozzo Safond pari a circa 69.000 mc. Nei 100 giorni di cantiere di perforazione viene richiesto un utilizzo pari a circa 12.000 mc e cioè un quantitativo di utilizzo temporaneo (100 giorni) pari a circa il 17% del totale della produzione del pozzo Safond negli stessi 100 giorni.

Tale percentuale, da dare in concessione temporanea al cantiere di perforazione, è ritenuta compatibile per un uso temporaneo dalla Safond Martini.

In accordi con Safond Martini, una volta terminata la procedura autorizzativa di VIA, verrà quindi presentata specifica richiesta di utilizzo temporaneo del pozzo di proprietà Safond Martini, ad uso cantieristico, presso gli uffici di competenza del Genio Civile, correlata di documentazione tecnica del progetto.

Sarà attesa la risposta dagli uffici competenti prima dell'avvio di ogni attività cantieristica. In caso di risposta negativa, la società proponente si impegna a far pervenire 12 cisterne, per un totale di circa 120 mc di acqua proveniente dal mercato privato disponibile.

Una volta installato, l'impianto di perforazione avrà una propria autonomia sia per l'approvvigionamento di risorse idriche che per i rifornimenti di carburante tramite fornitura esterna con autobotte dell'impresa appaltatrice. L'intero fabbisogno di energia elettrica per le operazioni sarà coperto da generatori diesel-elettrici.

Per quanto riguarda il carburante si stima una quantità di gasolio pari a circa 125.000 litri (circa 500 l/giorno) nei 250 giorni lavorativi totali.

Durante le fasi di perforazione vera e propria ed il successivo condizionamento e messa in produzione, si prevede di utilizzare complessivamente per le due perforazioni circa 400 mc di boiaccia cementizia per ed in totale circa 1.000 ton di bentonite ed eventualmente (solo a profondità di perforazione maggiore di 120 metri e dopo aver posizionato l'avampozzo a protezione totale della falda) 50 ton di solfato di bario per ogni perforazione.

La quantità di acciaio che sarà utilizzata per la realizzazione della perforazione (avampozzi, tubaggi casing, tubi di produzione) sarà ragionevolmente dell'ordine delle 800 tonnellate.

Sulla base delle indagini geotecniche ed idrogeologiche, vengono effettuati gli interventi necessari ad assicurare una corretta regimazione delle acque, sia a monte che a valle della postazione, vengono realizzate le eventuali opere di contenimento e di consolidamento del terreno, talvolta con l'ausilio di pali, micropali, trincee drenanti, microdreni, etc. Si iniziano quindi i movimenti di terra per la formazione dei piani di lavoro e delle vasche; il materiale di risulta degli scavi con buoni requisiti geotecnici viene reimpiegato per la formazione dei rilevati del piazzale e degli argini delle vasche, il materiale fine, anche se terroso, viene usato per la formazione delle banchine e per la copertura dei fianchi delle scarpate. I materiali in eccedenza vengono o utilizzati per il sovrizzo del piano di appoggio della macchina di perforazione. Per la formazione delle ossature dei piazzali, per le pavimentazioni, nonché per i calcestruzzi, viene approvvigionato idoneo materiale stabilizzato e selezionato, prelevandolo dalle numerose cave operanti nella zona, per una quantità totale di materiale misto riciclato pari a circa 2.200 mc.

Per i calcestruzzi si provvede, in funzione delle scelte organizzative dell'Appaltatore dei lavori o delle opportunità logistiche del sito, all'esecuzione in loco dei conglomerati mediante piccoli impianti di betonaggio, oppure all'approvvigionamento del calcestruzzo preconfezionato mediante autobetoniere. Per la realizzazione delle opere in cemento armato (pali di fondazione, solette, travi e vasca) si stima un fabbisogno di circa 2260 ton di cemento e di circa 90 ton di ferro.

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

Tutte le materie prime necessarie alla realizzazione della postazione ed alla realizzazione delle perforazioni saranno regolarmente approvvigionate dall'esterno.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli allegati Computi Metrici estimativi (elaborati n.33 e 34).

2.10 Produzione di rifiuti.

Le operazioni di perforazione dei pozzi esplorativi produrranno necessariamente dei rifiuti che saranno smaltiti secondo normativa a seconda della loro classificazione merceologica. In particolare allo stato attuale del progetto si possono prevedere:

1. rifiuti di cantiere assimilabili a solidi urbani;
 2. rifiuti derivanti dall'utilizzo dei bagni per le maestranze;
 3. rifiuti derivanti dalle operazioni di costruzione e demolizione;
 4. rifiuti di estrazione liquidi derivanti dall'utilizzo dei fanghi di perforazione;
 5. rifiuti di estrazione solidi derivanti dall'attività di perforazione (cutting di perforazione);
-
1. Rifiuti di cantiere assimilabili a solidi urbani: i materiali quali scarti alimentari, carta, plastiche, vetro, imballaggi vari prodotti dalle maestranze per le normali attività di cantiere dovranno essere raccolti e smaltiti a carico del Contrattista di perforazione secondo le disposizioni impartite dal gestore locale del servizio di R.S.U.
 2. Rifiuti derivanti dall'utilizzo dei bagni per le maestranze: tali rifiuti dovranno essere smaltiti a carico del Contrattista tramite compagnia specializzata che avrà in carico lo smaltimento.
 3. Rifiuti derivanti dalle operazioni di costruzione e demolizione: i materiali prodotti durante la realizzazione di pavimentazioni e vasche dell'area di cantiere dovranno essere classificati a carico dell'impresa appaltatrice, ma in via presuntiva si può assegnare un CER 170904. Per i materiali di cemento si può assegnare CER 170101 e per i materiali in ferro CER 170405.

La quantità di materiale da smaltire sarà relazionata all'esito delle attività di perforazione. In caso di esito favorevole della ricerca geotermica, si stima infatti un quantitativo di circa 100 ton. di cemento e 4 ton. di ferro per lo smaltimento della vasca di raccolta detriti in cemento armato. In caso di esito negativo delle perforazioni esplorative si stima un quantitativo di circa 750 ton. di cemento e 30 ton. di ferro relativi allo smaltimento della vasca di trattamento detriti e della soletta di c.a. della piazzola di perforazione.

I suddetti rifiuti, provenienti dalle vasche e dalla soletta in c.a., saranno smaltiti a carico del contraffittista tramite compagnia specializzata presso impianto autorizzato, previo rilascio di formulario di avvenuto smaltimento. In via presuntiva, si riportano di seguito i siti autorizzati allo smaltimento dei rifiuti prodotti dall'attività del cantiere di perforazione ed in cui potrebbero essere conferiti:

- CER 170904 e 170101 presso gli stabilimenti SAFOND MARTINI s.r.l. e Servizi Spa in località Marano Vicentino (VI).
- CER 170405 tramite gli stabilimenti COMPOSTELLA ROTTAMI S.r.l. e Compostella A. S.r.l. in località Cartigliano (VI), MAROSTICA GIUSEPPE ROTTAMI S.p.a. in località Bressanvido (VI).

4. Rifiuti di estrazione liquidi derivanti dall'utilizzo dei fanghi di perforazione: i fanghi di perforazione dovranno essere classificati a seguito di specifica analisi a carico dell'impresa appaltatrice, ma in via presuntiva si può assegnare un CER 010504.

Complessivamente si stima un quantitativo di 2800 ton.

I suddetti fanghi, provenienti dalle vasche di maturazione e di circolo, prima dello smaltimento saranno preventivamente stoccati in apposite vasche a tenuta e successivamente smaltiti a carico del contraffittista tramite compagnia specializzata presso impianto autorizzato previo rilascio di formulario di avvenuto smaltimento.

In via presuntiva presso lo stabilimento SAFOND MARTINI s.r.l. e/o lo stabilimento GEO NOVA Spa in località Loria (TV).

5. Rifiuti di estrazione solidi derivanti dall'attività di perforazione (cutting di perforazione): durante la perforazione i fanghi bentonitici a base acquosa, porteranno a giorno i residui solidi della perforazione che altro non sono che terre e rocce di scavo delle formazioni geologiche attraversate. Il sistema di trattamento in sito dei fanghi di perforazione suddetti prevede la separazione fisica, tramite vibrovaglio, desander e desilter, delle terre e rocce da scavo dai fanghi stessi.

La loro caratterizzazione e classificazione avverrà a seguito di specifica analisi a carico del contraffittista ma in via presuntiva si può assegnare un CER 170504, ovvero terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503. Complessivamente si stima un quantitativo di 1990 ton.

Le suddette terre e rocce da scavo, provenienti dal trattamento fisico (vagliatura) in sito dei fanghi di perforazione, saranno preventivamente stoccate in apposite vasche a tenuta e successivamente smaltiti a carico del contraffittista tramite compagnia specializzata presso impianto autorizzato previo rilascio di formulario di avvenuto smaltimento.

In via presuntiva presso lo stabilimento SAFOND MARTINI s.r.l. e lo stabilimento Servizi s.r.l. localizzato in località Marano Vicentino (VI).

I rifiuti di estrazione liquidi e solidi derivanti dalle attività di perforazione e descritti ai punti 4 e 5, sono trattati più dettagliatamente nell'elaborato 38 allegato alla documentazione, in quanto rifiuti normati dal D.Lgs. 117/2008.

Oneri per la gestione e smaltimento dei residui.

- Il Contrattista avrà l'onere della gestione e movimentazione dei residui solidi e fluidi della perforazione all'interno dell'area di cantiere, per l'intera durata dei lavori. Essa ha la responsabilità di condurre tale attività nel rispetto delle normative vigenti, avendo particolare cura nell'evitare iniziative che possano provocare l'inquinamento delle matrici ambientali.

- Al contrattista spetta l'onere dell'esecuzione delle analisi chimiche per la certificazione del refluo e del servizio di trattamento e conferimento a discarica mediante contratto di appalto con società specialistica.

- Il Contrattista ha l'onere di smaltire i rifiuti della perforazione nel caso questi risultino inquinati per sua responsabilità.

2.11 Inquinamento e disturbi ambientali – scarichi idrici, emissioni atmosferiche, polveri, rumori, vibrazioni, sversamenti sul suolo, falde acquifere, produzione di sottoprodotti, emissioni termiche e radiazioni.

2.11.1 Scarichi idrici.

Le acque meteoriche di dilavamento e quelle di prima pioggia necessitano di specifica autorizzazione allo scarico ai sensi dell'art. 113, comma 1, lettera b del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto dei limiti di emissione nei corpi idrici superficiali di cui alla tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché ai sensi dell'art. 39 delle NTA del PTA della Regione Veneto.

In particolare, le AMD e le AMPP ricadenti nella piazzola di perforazione (aree pavimentate con solette di cemento) saranno convogliate in pozzetti di raccolta ed avviate ad in un sistema di depurazione a tenuta stagna composto da una vasca di sedimentazione e trattamento delle acque di prima pioggia e da un disoleatore (per dettagli vedi tavola 9). Dopo idoneo passaggio dal suddetto sistema di trattamento e depurazione (sedimentatore e disoleatore) e successivamente al passaggio in apposito pozzetto di ispezione e campionamento di valle, tali acque, saranno recapitate, tramite tubazioni interrate adeguatamente dimensionate nel reticolo delle acque superficiali esistenti.

Il suddetto schema di raccolta può essere consultato nel dettaglio nelle tavola 9.

Le eventuali acque provenienti dal pozzo in fase di spurgo e di prova di produzione, una volta trascorso un tempo sufficiente a far abbassare adeguatamente la temperatura, saranno re-immesse nella medesima falda di prelievo, previa specifica autorizzazione ai sensi del sopracitato art. 104, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

La pratica autorizzativa sarà presentata contestualmente alla presentazione dell'autorizzazione alla perforazione dei pozzi alla Regione Veneto in modo che l'espressione degli enti competenti avvenga all'interno della Conferenza dei Servizi ai sensi della L. 241/90 e s.m.i..

In alternativa alla richiesta di autorizzazione per gli scarichi idrici suddetta potrà essere presa in considerazione l'ipotesi di analisi chimiche di classificazione rifiuto delle acque di strato e di smaltimento presso impianto autorizzato e previo rilascio al produttore del formulario di avvenuto smaltimento.

In sintesi, gli scarichi idrici previsti dal progetto sono da considerarsi temporanei e non significativi.

2.11.2 Volumi di traffico generato dall'attività di ricerca.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Con il presente approfondimento vengono indicate specifiche considerazioni in merito al regime veicolare delle strade afferenti all'area in esame, con particolare riferimento al tracciato indicato nella Tav.16.

Nello specifico, ci riferiamo ai tratti di viabilità comunale indicati come: Via Terraglioni, Via Europa Unita, Via Venezia. Tali viabilità comunali conferiscono, a sud della località Levà, nella strada provinciale N. 63 della Provincia di Vicenza. Proseguendo verso il casello autostradale, i mezzi attraverseranno un tratto di strada provinciale 248 e la Via Valdastico, per immettersi successivamente all'interno del casello autostradale A31.

Riferendosi alle considerazioni sulla viabilità espletate nel procedimento di V.I.A. esepito dalla Società Safond-Martini (Progetto preliminare - Studio preliminare ambientale, consultabile dal sito della Provincia di Vicenza) per la richiesta di "Ampliamento dei codici C.E.R. trattabili nell'impianto di recupero di Montecchio Precalcino – Via Terraglioni, n.50", sito adiacente all'area in oggetto dove è stato progettato il cantiere di perforazione geotermica, la viabilità esistente è caratterizzata da strade già utilizzate per il trasporto di inerti da cave, un tempo particolarmente sviluppate nel territorio, quindi risulta già adeguatamente strutturata per supportare attività che prevedono il trasporto di mezzi pesanti. Si può quindi in definitiva affermare che tra la rete stradale, il traffico e l'ambiente circostante viga un equilibrio in cui gli effetti del traffico non creino fenomeni di disagio.

Tralasciando quindi i rilievi del flusso veicolare attuale riferiti all'autostrada A31, in quanto significativamente superiori rispetto al flusso generato dall'attività oggetto dell'attuale procedura di V.I.A., per definire i flussi attuali di traffico, nelle strade comunali e provinciali, si è proceduto ad acquisire informazioni da precedenti studi sul traffico in area limitrofa (Studio impatto viabilistico, in Comune Costabissara (VI) e studio SAFOND) in modo da caratterizzare numericamente le possibili interferenze col traffico veicolare a seguito dell'attività di perforazione.

Da tali rilievi, come risulta da tabella 1, sono stati stimati circa un traffico veicolare di 40 viaggi (A/R) di mezzi pesanti lungo la viabilità comunale e di 65 viaggi (A/R) di mezzi pesanti lungo la viabilità provinciale.

Per quanto concerne i viaggi dei mezzi leggeri sono stati stimati circa 600 viaggi (A/R) per la viabilità comunale e circa 850 viaggi (A/R) per la viabilità provinciale.

La tabella 1 sintetizza i dati rilevati.

Ad ulteriore conferma dell'attendibilità del dato presentato sul flusso del traffico veicolare dell'area in oggetto, è stata presa in considerazione l'attuale viabilità della società SAFOND, che opera in prossimità

dell'area di cantiere, per la quale sono previsti circa 15 viaggi (A/R) per la viabilità di mezzi leggeri e 20 viaggi (A/R) per la viabilità di mezzi pesanti al giorno per la sua attività di recupero che viene esercitata presso Via Terraglioni 50.

Per quanto concerne il calcolo dei flussi veicolari futuri, legati all'attività oggetto di SIA, si è proceduto come segue.

Sono stati distinti i flussi in tre differenti fasi di lavorazione:

1. Preparazione del cantiere di perforazione;
2. Cantiere di perforazione pozzi esplorativi Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2;
3. Ripristino ambientale e smobilitazione del cantiere.

Per ciascuna delle suddette fasi si è proceduto a stimare i nuovi flussi di traffico generati dalla nuova attività, oggetto di V.I.A., tenendo in considerazione i vari apporti di materiale, la presenza di persone, la generazione dei rifiuti, ecc. come di seguito descritto.

Fase 1 – Preparazione del cantiere di perforazione

Per tale fase, che risulta essere quella maggiormente impattante per quanto concerne l'impatto del flusso veicolare sono stati stimati circa 100 mezzi pesanti in totale per il trasporto di tutte le attrezzature, mezzi, baracche ecc. necessari per l'allestimento del cantiere.

Considerando i viaggi di andata e ritorno otteniamo quindi un conto di circa 200 viaggi per il trasporto dell'impianto di perforazione.

In tale fase è stata anche valutata la possibilità di dover trasportare, da fuori cantiere, terre di scavo per la completa realizzazione della piazzola (vedi dettagli nell'allegato 35 – Piano utilizzo terre – pag. 3), per un quantitativo massimo di 2200 m³. Considerando un peso di volume pari a 1.7g/cm³ si ottiene, per le terre provenienti dall'esterno, 3740 ton per un totale di circa 120 mezzi pesanti e quindi 240 viaggi (A/R) per il flusso di mezzi pesanti.

Considerando da cronoprogramma una durata delle attività di realizzazione della piazzola di circa 2 mesi (totale giorni lavorativi 40), si stimano quindi un totale di 11 viaggi (A/R) al giorno di mezzi pesanti per la preparazione del cantiere di perforazione.

Per i mezzi leggeri, come evidenziato in paragrafo 4.2.4 della SIA, si stimano circa 10 viaggi (A/R) al giorno.

Fase 2 – Cantiere di perforazione per i pozzi esplorativi MP1 ed MP2

Per tale fase, sono stati stimati circa 100 mezzi pesanti per il trasporto di gasolio, casing, attrezzature, cemento, bentonite, equipaggiamento ecc. necessari per la realizzazione delle perforazioni esplorative MP1 ed MP2.

Considerando i viaggi di andata e ritorno otteniamo quindi un conto di circa 200 viaggi.

In tale fase è stato anche valutato il trasporto dei rifiuti attesi, descritti più dettagliatamente nel progetto definitivo (paragrafo 8.4 – stima e caratteristiche e quantità dei rifiuti attesi – pag.92) per un quantitativo massimo di 4894 ton, per un totale di circa 160 mezzi pesanti e quindi 360 viaggi (A/R) per il flusso di mezzi pesanti.

Considerando da cronoprogramma una durata delle attività di cantiere di circa 10 mesi (totale giorni lavorativi 200), si stimano quindi un totale di 560 viaggi (A/R) al giorno di mezzi pesanti, e quindi circa 3 mezzi pesanti al giorno, per la realizzazione del cantiere di perforazione.

Per i mezzi leggeri, come evidenziato in paragrafo 4.2.4 della SIA, si stimano circa 12 viaggi (A/R) al giorno.

Fase 3 – Ripristino ambientale e smobilitazione del cantiere

Per tale fase sono stati stimati circa 100 mezzi pesanti per il trasporto di tutte le attrezzature, mezzi, baracche ecc. necessari per lo smantellamento del cantiere.

Considerando i viaggi di andata e ritorno otteniamo quindi un conto di circa 200 viaggi per il trasporto dell'impianto di perforazione.

In tale fase è stata anche valutata la possibilità di dover trasportare, da fuori cantiere, terre di scavo per la completa realizzazione della piazzola (vedi dettagli nell'allegato 35 – Piano utilizzo terre – pag. 3), per un quantitativo massimo di 2200 m³. Considerando un peso di volume pari a 1.7g/cm³ si ottiene, per le terre provenienti dall'esterno, 3740 ton per un totale di circa 120 mezzi pesanti e quindi 240 viaggi (A/R) per il flusso di mezzi pesanti.

Considerando da cronoprogramma una durata delle attività di recupero ambientale parziale dell'area, in caso di esito positivo della ricerca, di circa 2 mesi (totale giorni lavorativi 40), si stimano quindi un totale di 5 viaggi (A/R) al giorno di mezzi pesanti per la preparazione del cantiere di perforazione.

Per i mezzi leggeri, come evidenziato in paragrafo 4.2.4 della SIA, si stimano circa 10 viaggi (A/R) al giorno.

In riferimento alle fasi 1 e 3 nelle valutazioni precedenti, non è da escludere le ipotesi che il trasporto del materiale per il mob/demob del cantiere di perforazione, circa 5 viaggi al giorno per un totale di 100 camion (200 viaggi (A/R)) possa avvenire tramite ferrovia, in quanto la SAFOND (che concede in affitto il terreno per l'esecuzione del cantiere di perforazione) possiede, nella sede di Via Terragioni 44, un proprio scalo ferroviario che potrebbe mettere a disposizione della ditta di perforazione.

Questo potrebbe ridurre in maniera sensibile anche il flusso dei mezzi pesanti in tali due fasi, considerando che il trasporto su gomma avverrebbe soltanto nel tratto di Via Terragioni dal numero 44 al numero 50.

I dati sopracitati relativi al flusso veicolare futuro, confrontati con il flusso veicolare attuale, indicano incrementi che vanno dal minimo di 1.6% fino a un 2% per il traffico veicolare leggero ed un massimo del 30%, per soli 2 mesi (fase di preparazione del cantiere) per i mezzi pesanti.

La valutazione che segue tiene in considerazione che l'area di cantiere e la viabilità interessata si collocano in pieno contesto urbanizzato, con viabilità afferenti da: centri urbani, aree industriali ed aree artigianali, cantieri di nuove opere viarie, aree estrattive e di discariche.

	Viaggi A/R		
	Fase 1	Fase2	Fase 3
Mezzi leggeri	10 (1,6%)	12 (2%)	8 (1.3%)
Mezzi pesanti	12 (30%)	3 (8%)	12 (30%)
Mezzi leggeri SAFOND	15		
Mezzi pesanti SAFOND	20		

Tab. 2 – dati di flusso stimati per le attività di preparazione del cantiere (fase 1), attività del cantiere (fase 2) e ripristino ambientale e smobilitazione del cantiere (fase 3).

Considerando inoltre che, in via ordinaria, il traffico quotidiano della sola attività SAFOND per il recupero, nella stessa viabilità indicata per il cantiere di perforazione, risulta essere sempre superiore a quella massima prevista per le attività oggetto della presente VIA (15 rispetto a 10 viaggi (A/R) per i mezzi leggeri e 20 rispetto a 12 viaggi (A/R) per i mezzi pesanti) e che le percentuali suddette corrispettive ad un massimo del 30% per breve periodo di 2 mesi (peraltro mitigabile attraverso un eventuale trasporto ferroviario), si ritiene che il nuovo flusso veicolare costituisca un impatto temporaneo lieve, mitigabile e reversibile a breve termine.

Anche alla luce quindi del presente approfondimento, che ha fatto seguito alla richiesta di integrazione da parte della Provincia di Vicenza, si conferma per tale componente, viabilità e logistica, un impatto negativo lieve e a breve termine.

2.11.3 Rumore e vibrazioni.

Per quanto concerne il rumore, per il progetto oggetto di VIA, è stato eseguito uno specifico studio di valutazione d'impatto acustico da tecnico specializzato (vedi elaborato allegato redatto da Chema Srl),

che ha preso in esame i centri abitati, gli edifici isolati e gli eventuali ricettori sensibili presenti al confine dell'area di lavoro, valutando, presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione ed emissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Lo studio ha avuto lo scopo di:

- verificare il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico conseguente alla fase di realizzazione delle opere;
- identificare eventuali aree/porzioni di impianto che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

Lo studio ha previsto specifici rilievi del rumore in 2 postazioni di misura prossimi all'area di cantiere, per evidenziare i livelli acustici presenti. I due ricettori sono posti in prossimità di abitazioni legate ad uso agricolo, la più vicina delle quali dista circa 260 metri dalla postazione di perforazione.

Dopodiché, assumendo comunque ipotesi di lavoro conservative, è stata effettuata la valutazione previsionale di impatto acustico, analizzando separatamente le attività di perforazione, eseguite a ciclo continuo, dalle attività di costruzione e ripristino ambientale della postazione che operano mediamente 10 ore.

Durante le fasi di cantiere, le emissioni di rumore saranno legate principalmente alla perforatrice, al gruppo elettrogeno ed ai mezzi utilizzati per lo spostamento dei lavoratori e solo per un tempo limitato ai mezzi meccanici per la preparazione dell'area di cantiere.

Dallo studio eseguito è risultato che:

- per quanto concerne l'attività di costruzione e ripristino dell'area in oggetto, essa non modifica in modo significativo il clima acustico nell'area di indagine, garantendo il rispetto dei limiti di immissione ed emissioni assoluti nel periodo di lavoro considerato.
- Per quanto riguarda le attività legate all'impianto di perforazione, l'utilizzo di barriere mobili in corrispondenza dello stesso impianto, permetterà l'abbattimento del rumore di circa 20 dB (A) e di rispettare la normativa attuale ed i limiti previsti dal PCCA del comune di Montecchio Precalcino. Tale utilizzo potrebbe non essere strettamente necessario in quanto l'impianto di perforazione è ubicato ad una quota inferiore (circa 9-10 mt) rispetto al piano campagna e circondato da più parti da un terrapieno. Questa condizione porta sicuramente ad un contenimento del livello acustico al limite dell'impianto ed ai ricettori limitrofi. Poiché la morfologia del sito, dove verrà ubicato l'impianto, è complessa e risulta difficile definire in via previsionale il reale abbattimento acustico, si valuterà l'inserimento o meno delle barriere al momento dell'inizio delle attività. A questo scopo si eseguiranno ulteriori misure nei siti sensibili, al momento dell'inizio dei lavori, in modo da valutare il rispetto dei limiti in quelle condizioni operative. Durante l'attività di perforazione, dopo aver verificato ed ottimizzato le eventuali opere di mitigazione dell'impianto, si effettuerà una campagna di rilievi ambientali per monitorare gli effettivi livelli di rumore presenti nell'area.
- Non si prevede la presenza di componenti impulsive o tonali.

Per quanto concerne la stima delle vibrazioni, benchè non esista una specifica normativa nazionale sulle vibrazioni, è possibile affermare tuttavia che quelle che verranno prodotte durante la perforazione esplorativa saranno non significative e temporanee. Saranno principalmente dovute al transito dei mezzi

di trasporto lungo la viabilità esistente che avranno un'incidenza irrisoria rispetto alla presenza antropica già presente collegata alla circolazione autostradale, ferroviaria ed all'azione meccanica della sonda perforatrice il cui effetto si smorza in pochi metri.

A seguito delle integrazioni richieste dalla Provincia di Vicenza, è stata integrata la relazione di impatto acustico finalizzata a fornire elementi necessari a ridurre i livelli di impatto acustico durante le attività connesse alla perforazione dei pozzi nell'area di Montecchio Precalcino.

Per i dettagli si rimanda allo specifico Elaborato 5 adeguatamente integrato.

Le considerazioni fatte nella stesura del documento integrato hanno riguardato la possibilità di poter disporre di dati relativi all'impianto di perforazione, avendo definito nel frattempo la compagnia che riteniamo opererà nel sito in oggetto, nonché di poter considerare l'ubicazione definitiva dell'impianto all'interno di una ex-area estrattiva, che consente di poter disporre del dislivello tra il fondo della cava ed il relativo bordo superiore stimato di circa 7,5 m come barriera naturale in grado di limitare il contributo al clima acustico generale relativo alle attrezzature di supporto alla perforazione ed ubicate sul piano campagna, ed in extremis considerare un'eventuale ed ulteriore schermatura con pannelli lungo il bordo superiore della cava, in concomitanza della direzione "torre di perforazione – ricettori", qualora ritenuto necessario.

Le considerazioni finali dello studio mettono in evidenza che sono stati utilizzati dati misurati presso alcuni ricettori ubicati in prossimità di un cantiere di perforazione, posto in area pianeggiante e senza ostacoli od impianti ed infrastrutture importanti, dove ha operato un impianto identico a quello che verrà impiegato in futuro presso l'area di Montecchio Precalcino.

Questi valori ambientali, disponibili solo in tempo di riferimento (Tr) diurno, sono stati impiegati per valutare il livello acustico presso i ricettori R1 ed R2 (ubicati in classe III) del livello immissivo ed il valore emissivo presso il limite di cantiere dell'impianto (ubicato in classe IV). L'utilizzo dei dati in Tr notturno in assenza di misure specifiche si può ritenere conservativo.

Dai dati ottenuti, tenendo conto del residuo presente, si evince che presso i ricettori R1 ed R2 i livelli acustici durante le attività di impianto sono molto bassi, ad eccezione del ricettore R1 in periodo notturno che supera seppur di poco il limite previsto, gli altri rispettano i limiti previsti dalla normativa vigente.

Per una valutazione definitiva gli scriventi ritengono di dover considerare che il livello presente ai ricettori, poiché l'impianto è ubicato in una depressione del terreno circa 7,5 metri della ex-cava SAFOND, verrà ridotto ulteriormente per effetto delle pareti della cava stessa (effetto barriera). L'effetto dovuto a questa barriera naturale è stato stimato in circa 13 dB(A).

Tenendo conto di questa valutazione anche il livello previsto per il ricettore R1 in periodo notturno rientra ampiamente nei limiti di legge.

Relativamente al livello emissivo presente al limite di cantiere questo supera i limiti previsti in periodo notturno ed è al limite in quello diurno.

Per questa condizione gli scriventi evidenziano la possibilità di chiedere una deroga, data la temporaneità dell'attività di cantiere, e considerando comunque un rispetto dei vincoli, legati ai livelli di rumore, presso le abitazioni vicine.

In alternativa, viene proposta dagli scriventi la possibilità di impiegare barriere che attenuino i livelli acustici ma che, vista la temporaneità delle attività, potrebbero risultare ridondanti.

Per quanto riguarda le indicazioni riferibili sul traffico indotto prodotto dall'attività (numero di mezzi al giorno e valutazione dei livelli incrementali prodotti dall'attività oggetto di valutazione), le integrazioni legate alle emissioni del traffico veicolare saranno relazionate al numero di veicoli previsti e descritti nella risposta all'integrazione 15 sottostante.

Considerando che l'area di cantiere e la viabilità interessata si collocano in pieno contesto urbanizzato, con viabilità afferenti da: centri urbani, aree industriali ed aree artigianali, cantieri di nuove opere viarie, aree estrattive e di discariche e vista la già presente attività industriale di Safond e la vicinanza ad arteria stradale di grande comunicazione (A31), possiamo ritenere che la componente viabilità e logistica, legata al progetto in oggetto, sia del tutto trascurabile.

Considerando il numero di mezzi implicati per l'attività temporanea in oggetto non è infatti atteso né un aumento del livello di inquinamento ambientale né un contributo significativo all'impatto acustico dell'area.

2.11.4 Sversamenti sul suolo.

Per ciò che riguarda i materiali di consumo e di utilizzo nel cantiere si segnala che, come descritto nei punti precedenti e successivi, il progetto prevede la realizzazione di un'area completamente dedicata alla preparazione, formazione, maturazione, stoccaggio dei fanghi di perforazione e dei detriti derivanti dalla stessa operazione. In particolare, tutte le vasche per i fanghi saranno completamente isolate con membrana sintetica in poliolefine (dello spessore di 1,6 mm) armata con tessuto di vetro e protetta verso il terreno con feltro poliestere, o del tipo a tenuta fuori terra di acciaio, tali da impedire qualsiasi contatto con terreni in posto o acque.

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

Le acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici (per un carico di circa 11 abitanti equivalenti) vengono indirizzate mediante tubazione in pvc ad una vasca interrata monoblocco prefabbricata a tenuta stagna in pvc da 15 m³. All'occorrenza, si provvederà allo svuotamento mediante aspirazione con pompa mobile; i liquami saranno caricati su autobotte e avviati, mediante trasportatore autorizzato, all'impianto di depurazione per il successivo trattamento.

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

Come riportato nell'elaborato di progetto, in via cautelativa è stato comunque proposto una piano di monitoraggio, che prevede anche controlli per i rischi di inquinamento del suolo, con campionamento di terreno ante e post operam e successive analisi chimiche e ricerca di elementi contaminanti indotti dalle opere (tavola 10 allegata).

2.11.5 Rischio inquinamento ed interferenza con le falde acquifere.

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

Nelle successive figure è stata individuata l'area di cantiere delle perforazioni esplorative nella cartografia resa disponibile dalla Regione Veneto. Dal confronto si evince che le perforazioni esplorative saranno realizzate all'interno del bacino idrografico Brenta – Bacchiglione (Fig. 15), comunque al di fuori dei territori comunali interessati dagli acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela (Fig. 16) e fuori dalle aree ritenute sensibili (Fig. 17). Il Comune di Montecchio Precalcino non risulta infatti inserito nella tabella 3.22 - *Acquifero multifalde della pianura veneta, profondità delle falde da sottoporre a tutela della provincia di Vicenza* - di cui all'art. 40 delle NTA del Piano - Azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee, mentre lo sono i territori comunali dei confinanti Villaverla e Dueville (territori comunali interessati dagli acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela - Fig. 16).

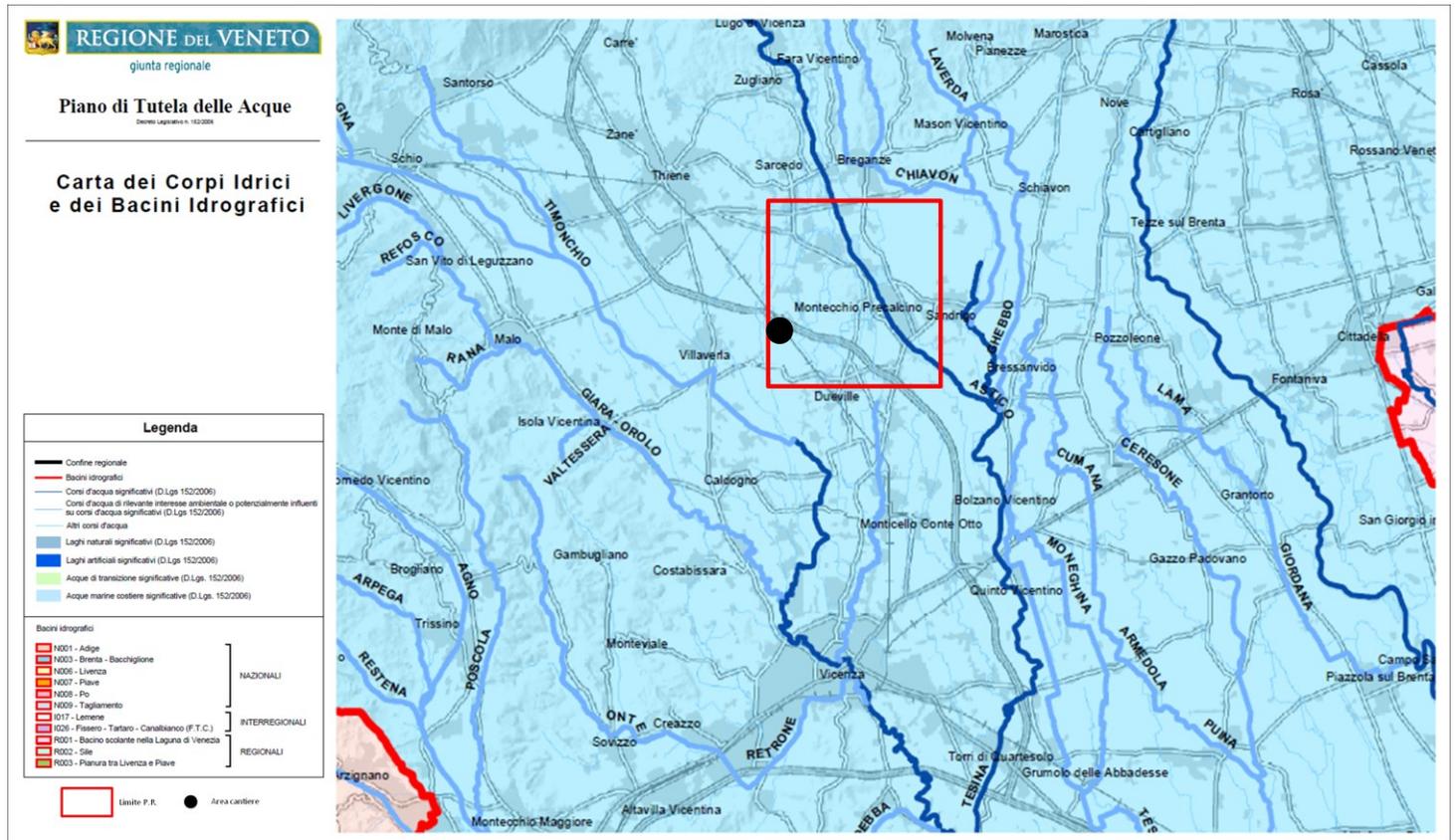


Fig. 15 - Carta dei corpi idrici e dei bacini idrografici (da PTA regione Veneto, modificata).
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

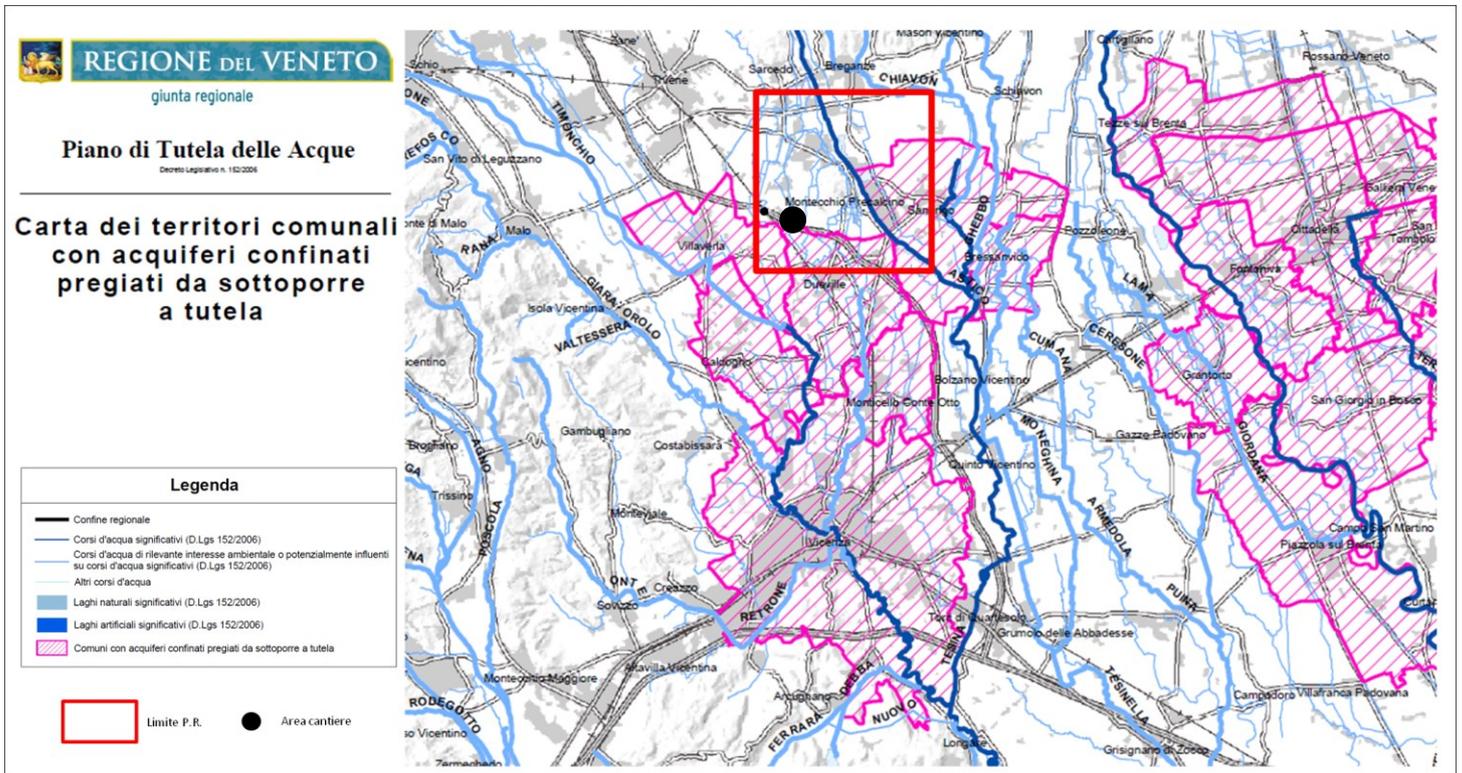


Fig. 16 Carta degli acquiferi confinati da sottoporre a tutela (da PTA regione Veneto, modificata).
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

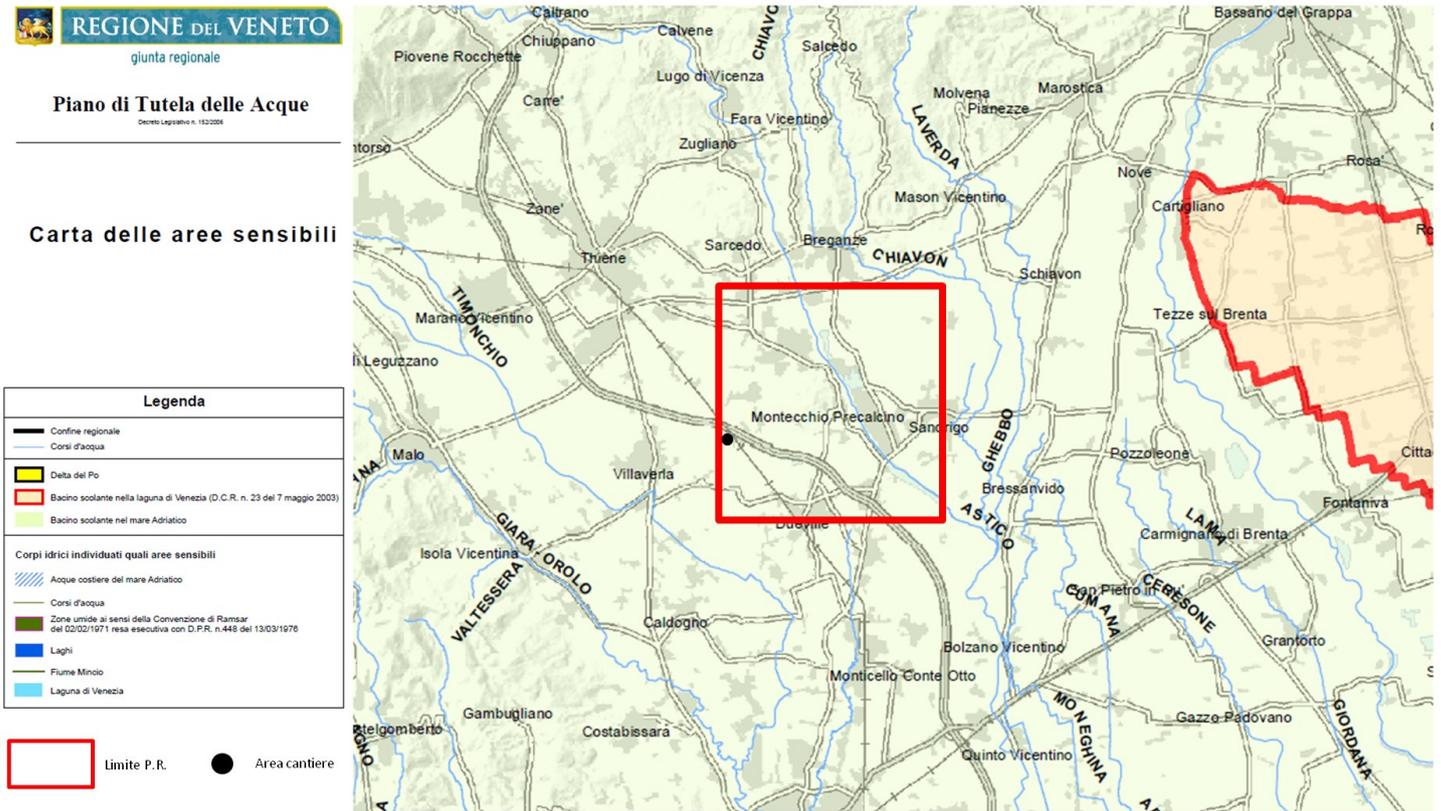


Fig. 17. Carta delle aree sensibili (da PTA regione Veneto, modificata). In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

In relazione alla classificazione ante-opera dell'area di perforazione in progetto, sempre dalla consultazione del PTA della regione Veneto, l'area destinata al cantiere di perforazione ricade all'interno della "zona di ricarica" secondo quanto riportato dalla carta delle "zone omogenee di protezione dall'inquinamento" (Fig. 18); nella stessa cartografia è osservabile la "Linea delle risorgive", posta a valle dell'area di cantiere.

Analogamente, l'area è classificata come zona di "alta pianura – zona di ricarica degli acquiferi" secondo la carta delle "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" (Fig. 19), con grado di vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura veneta "medio-alta" secondo la carta di Fig. 20.

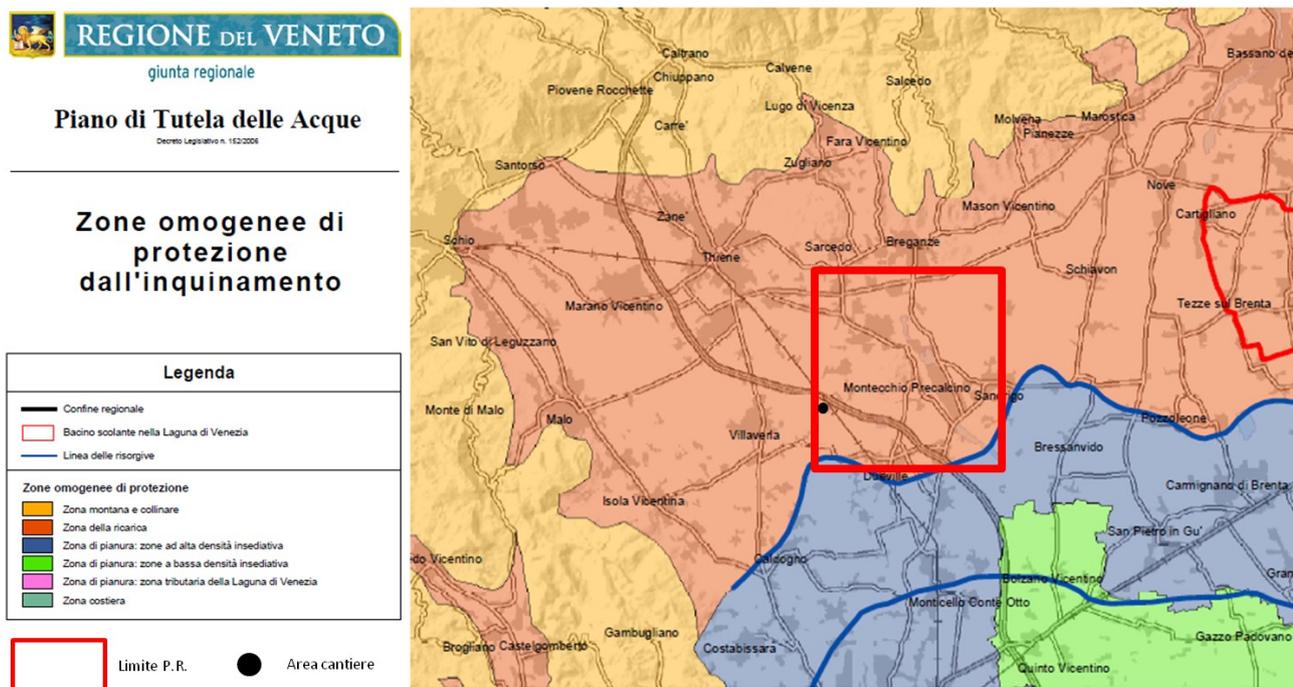


Fig. 18. Carta delle “zone omogenee di protezione dall'inquinamento” (da PTA regione Veneto, modificata).
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

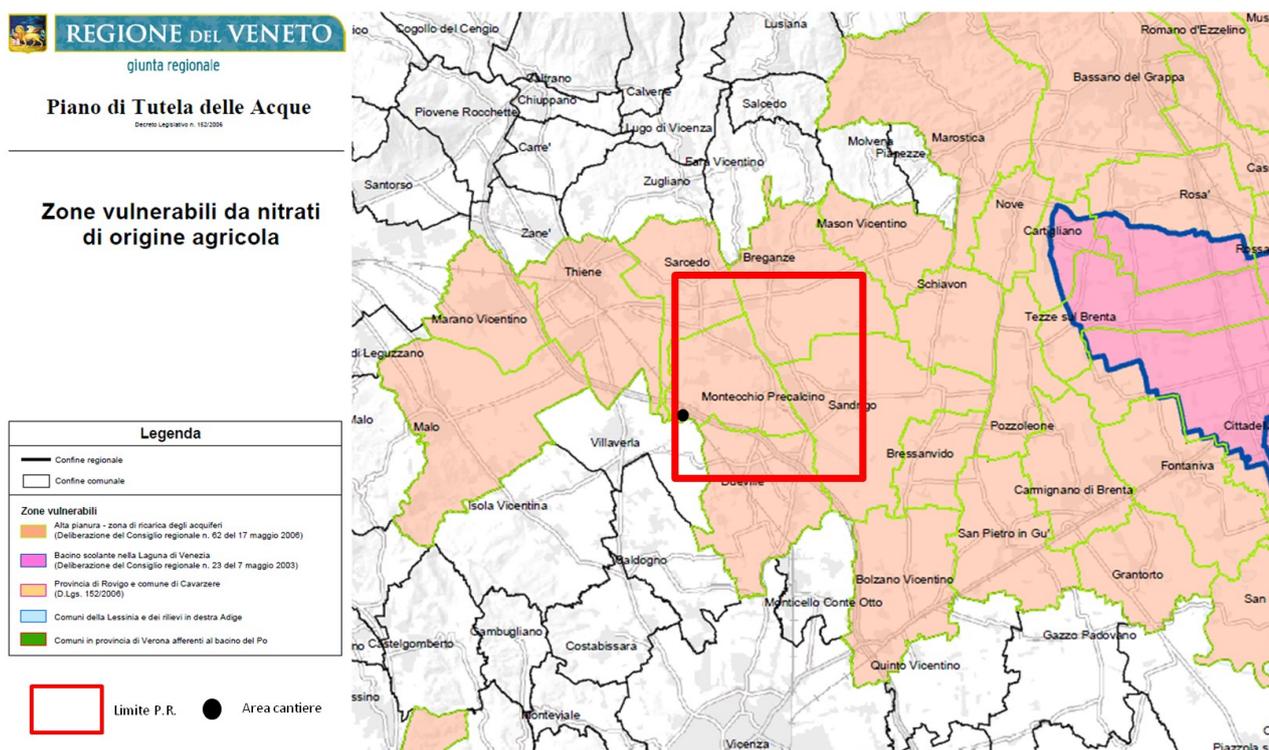


Fig. 19. Carta delle “zone vulnerabili da nitrati di origine agricola” (da PTA regione Veneto, modificata).
In rosso il P.R. In nero l'area di cantiere.

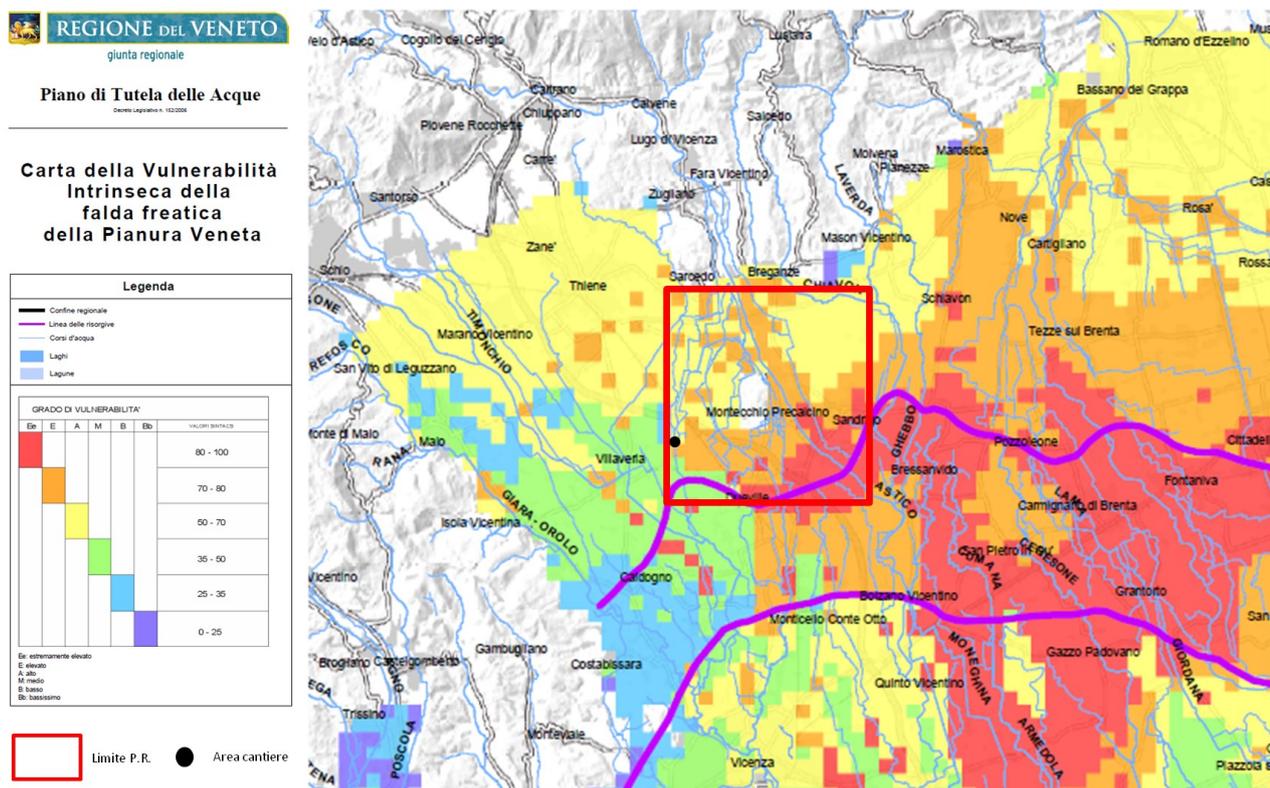


Fig. 20. Carta delle “Vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta” (da PTA regione Veneto, modificata). In rosso il P.R. In nero l’area di cantiere.

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

E’ sicuramente lecito affermare che una delle principali componenti ambientali che vengono interessate dalle operazioni di perforazione è l’assetto idrogeologico degli acquiferi attraversati dalla perforazione, tuttavia si rileva che tutti gli accorgimenti progettuali sono tesi alla salvaguardia delle metrici ambientali con particolare riferimento alle falde acquifere.

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

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

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

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

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

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

Nello specifico, la condizione idrogeologica dell'area, desunta sia da log geofisici e stratigrafie di perforazioni profonde (i.e. pozzo Villaverla 1) che da indagini dirette eseguite nell'area di cantiere (prova penetrometrica e indagini speditive di sismica passiva a stazione singola H/V), prevede la presenza di un acquifero superficiale all'interno del materasso alluvionale del Quaternario, compreso tra le profondità di circa 10 m e 40 m dal p.c. attuale e rappresentato da limi sabbiosi e sabbie con ciottoli e ghiaie più frequenti a partire da circa -18 m da p.c.) ed un secondo acquifero sempre di acqua dolce, compreso tra le profondità di circa 41 m e 76 m dal p.c. attuale nei Calcari Litoranei di Lonedo con sabbia e arenaria quarzosa.

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

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

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

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

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

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

Precauzioni progettuali:

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

Precauzioni operative:

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

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

In definitiva, la cementazione serve a:

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

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

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

L'acqua necessaria per la perforazione del pozzo esplorativo sarà approvvigionata mediante un acquedotto provvisorio per il prelievo e trasporto dal pozzo di emungimento industriale della ditta SAFOND. Si prevede un consumo di acqua di falda proveniente dal pozzo industriale della SAFOND di circa 12.000 mc per tutte le fasi del progetto.

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

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

2.11.6 Considerazioni sulla possibile interferenza con il Bacino Termale dei Colli Euganei.

In relazione alle Osservazioni pervenute dall'Amministrazione Comunale di Villaverla e firmate anche dai Sindaci dei Comuni di Caldogeno, Carré, Isola Vicentina, Malo, Marano Vicentino, Sarcedo, Thiene, Villaverla, Zanè e Zugliano, nell'ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA per l'esecuzione delle indagini di sismica passiva, presentata dalla stessa Lifenergy Srl, sempre in riferimento al medesimo permesso di ricerca geotermica "Montecchio Precalcino", saranno valutate anche le possibili influenze della perforazione (e come esplicitamente richiesto nelle osservazioni anche dell'eventuale successiva fase di coltivazione della risorsa), sul bacino termale dei Colli Euganei (si veda anche specifico elaborato in risposta alle osservazioni pervenute dai Comuni – elaborato 9).

Come descritto nel dettaglio nella Relazione Tecnica di Progetto, l'acquifero utilizzato ai fini termali nell'area di Abano Terme (Fig. 21) non risulta di interesse ai fini dell'esplorazione geotermica in corso, per le temperature inferiori a 100 gradi e quindi troppo basse e non adatte per gli impianti a ciclo binario per la produzione di energia elettrica.

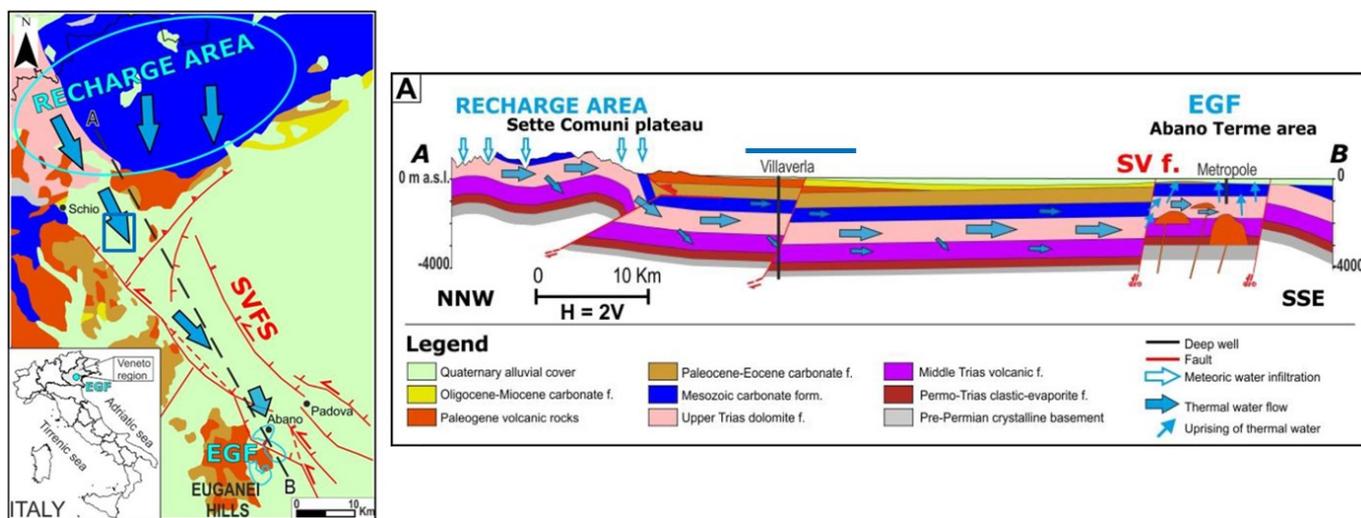


Fig. 21 - Modello concettuale e sezione NW-SE estratta e modificata con l'ingombro del P.R. da Pola et al., (2013).

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

In via previsionale si rileva una estesa separazione idraulica tra il primo serbatoio geotermico posto tra -1480 m dal p.c. e -2588 m dal p.c. ed il serbatoio geotermico profondo, di nostro interesse, posto tra -3830 m dal p.c. e -4205 m dal p.c. con alla base la formazione impermeabile del basamento metamorfico (prof >di 4205 m dal p.c.). La separazione idraulica tra i due suddetti serbatoi geotermici viene determinata dalla presenza continua, sia in affioramento che in tutte le verticali d'indagini note (pozzo Villaverla 1), delle formazioni delle porfiriti triassiche, pressoché impermeabili per uno spessore di circa 1242 m.

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

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

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

2.11.7 Produzione di terre e rocce di scavo.

Le operazioni di perforazione, l'organizzazione impiantistica del cantiere e la gestione dei fanghi, consentono la separazione fisica fra i fanghi propriamente detti ed i detriti assimilabili a terre e rocce di scavo. Questo avviene tramite le apparecchiature (vibrovaglio, desilter, desander, centrifuga, ecc.), disposte all'uscita del fango dal pozzo, dovranno separare il fango stesso dai detriti di perforazione e dai solidi fini ("silt"): questi ultimi saranno accumulati in un'area idonea (corral in cemento o metallico) e successivamente posti su mezzo scarrabile. I reflui liquidi dovranno essere convogliati e stoccati in idonea vasca impermeabilizzata (telo HDPE) e successivamente prelevati da mezzo autospurgo.

Il Contrattista dovrà farsi carico della gestione e movimentazione dei reflui di perforazione all'interno dell'area di cantiere e adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare la fuoriuscita dall'area di cantiere di fango e/o materiale di risulta e/o acque torbide.

La D.L. sovrintenderà alle operazioni previste fornendo di volta in volta disposizioni in merito e provvedere all'esecuzione delle analisi chimiche secondo il codice di classificazione del rifiuto.

Alla fine dei lavori i materiali di perforazione, salvo diversa disposizione, dovranno essere conferiti in idoneo impianto di trattamento e smaltimento e dovranno essere fornite alla committenza, da parte della compagnia di servizio incaricata allo smaltimento, copia dei relativi formulari.

Complessivamente si stima con il calcolo volumetrico vuoto per pieno per le perforazioni esplorative, la realizzazione delle vasche, delle fognature, regimazioni, drenaggi e per i pali di fondazione, una produzione di circa 1400 mc di materiale.

Per la caratterizzazione dettagliata dei materiali di scavo si rimanda all'elaborato 37 "Riutilizzo delle terre di scavo", allegato alla documentazione.

2.11.8 Emissioni collegate alle attività

Le principali emissioni in atmosfera correlabili all'attuazione del progetto di ricerca geotermica riguardano le polveri provenienti dalle attività di scavo, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti (terre) per l'impianto del cantiere di perforazione ed il successivo ripristino e le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto dall'attività in oggetto. Le valutazioni sulle emissioni, riportate in dettaglio nell'allegato Studio redatto da Chema Srl (elaborato n.4), hanno fornito i risultati sintetizzati nella Tab. 3.

Fase	Tot polveri (Kg)	Tot NO _x (Kg)	Tot benzene (Kg)	Tot CO (Kg)	Tot polveri (emissione gas di scarico, Kg)
Realizzazione cantiere	3,07 * 10 ³	0,23 * 10 ³	32,7	0,11 * 10 ³	6,5
Perforazione	2,3 * 10 ³	3,06 * 10 ³	0,44 * 10 ³	1,5 * 10 ³	87,2
Ripristino	4,52 * 10 ³	168,8	24,2	84,4	4,8
TOTALE	16.37 * 10 ³	3,46 * 10 ³	0,5 * 10 ³	1,69 * 10 ³	98,5

Tab. 3. Riepilogo risultati emissioni diffuse

Per ciò che riguarda le emissioni in atmosfera durante le prove di produzione del pozzo, in relazione alle caratteristiche del serbatoio geotermico, non sono attese venute di gas nocivi e non necessita alcuna specifica autorizzazione alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Allegato IV parte prima lettera jj) alla parte V (emissioni non significative e temporanee).

Nonostante quanto predetto, nell'area di cantiere, fin dalla sua predisposizione, si prevede la presenza continua di 21 sensori di monitoraggio per i gas CO₂ e H₂S ed in via cautelativa anche CH₄ posti in 7 differenti posizioni del cantiere. Le caratteristiche di tali sensori sono riportate in tavola 7.

In sette postazioni individuate in mappa (tavola 11) si procederà a 4 controlli (ante-operam, corso d'opera e post-operam) con misurazione dei gas CO₂, H₂S e CH₄.

Una campagna di misurazione specifica sarà eseguita anche durante la prova di produzione dei pozzi. Queste operazioni verranno eseguite nonostante siano previste emissioni non significative ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Per i dettagli si rimanda al Piano di Monitoraggio riportato nell'allegato progetto (capitolo 9).

2.11.9 Emissioni termiche e radiazioni.

Nelle attività di perforazione in progetto non si prevedono radiazioni.

Per quanto concerne le emissioni termiche, si segnala, esclusivamente durante lo spurgo e le prove di produzione del pozzo, la fuoriuscita di fluido geotermico (vapore ed acqua ad elevata temperatura) che

sarà temporaneamente stoccato nelle vasche di cantiere ed una volta trascorso un tempo sufficiente a far abbassare adeguatamente la temperatura, sarà re-immesso nella medesima falda di prelievo, previa specifica autorizzazione ai sensi del sopracitato art. 104, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le emissioni termiche nelle attività di perforazione previste dal progetto sono da considerarsi pertanto non significative e temporanee, mentre non si prevede l'emissione di radiazioni.

2.12 Rischio incidenti.

Visto che il progetto prevede la realizzazione di due perforazioni esplorative profonde (circa 4.300 m) e stante la situazione idrogeologica e geologico-strutturale dell'area di ricerca, con serbatoio geotermico in previsione all'interno della formazione dei calcari di M.te Spitz, con temperature massime di circa 130-140 °C, durante la perforazione non sono attese venute di gas significative in pressione, alla luce delle informazioni derivanti dalle perforazioni esplorative precedenti condotte anche a profondità superiori. Per tale fatto, pur non evidenziando allo stato attuale delle conoscenze elementi di rischio per la salute degli operatori e per l'ambiente, al fine di garantire la totale sicurezza nei confronti delle matrici ambientali (aria, acqua e suolo) e delle persone (in primis gli operatori del cantiere), sono previste nel programma dei lavori particolari e specifiche operazioni connesse alla perforazione, come ad esempio cementazioni successive di isolamento tra falde superficiali e venute eventuali di sovrappressioni profonde, installazione di blow-out preventers e sistemi di controllo e monitoraggio per le emissioni di gas e per il monitoraggio delle acque.

La tecnica di perforazione che garantisce le migliori condizioni di sicurezza idrogeologica e per le maestranze è senza dubbio quella scelta nel presente progetto e cioè la perforazione con circolazione diretta di fluidi. Per tale tecnica occorre la preparazione di un fluido di perforazione a base di acqua (proveniente dal pozzo esistente) e minerali argillosi di origine naturale (bentonite). L'operazione suddetta forma un pannello aderente allo strato che riduce le interazioni tra gli utensili di perforazione ed il sottosuolo.

Il profilo di tubaggio previsto per il pozzo esplorativo, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico disponibili dalla precedente perforazione Viallaverla 1, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di 3.000 m. A partire da questa quota la perforazione proseguirà con tubo casing slotted (fenestrato) al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive delle zone del Calcare di M.te Spitz fino alla profondità di circa -3830 a -4205 m.

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

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

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

Premesso che nei primi 150 ml di perforazione (RB 30") non sono attese venute di gas e/o di sovrapressioni che non siano gestibili con i normali fanghi bentonitici, la prima attrezzatura di sicurezza viene installata dopo la messa in posa e cementazione della prima tubazione 24-1/2". Per garantire la sicurezza durante la 3° fase di perforazione (RB 23"), viene installata la prima serie di B.O.P. sul casing 24-1/2" dalle seguenti caratteristiche o equivalenti: tipo a ganasce singolo D.N. 26-3/4" API 3000 e/o tipo anulare D.N. 30" API 1000.

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

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

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

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

Per la presenza di gas provenienti dalle formazioni geologiche attraversate, che possono essere idrogeno solforato (H₂S), biossido di carbonio (CO₂) e metano (CH₄), vengono attuate misure e procedure di controllo. L'applicazione corretta di tali procedure e dell'uso appropriato delle attrezzature di sicurezza rendono il rischio di erogazioni incontrollate e di inquinamento atmosferico inesistente. Venute improvvise di tali gas vengono infatti monitorate con l'installazione di sensori all'interno del cantiere e lungo il suo perimetro. I sensori, a seguito di taratura e calibrazione periodica, sono collegati, tramite centralina, con sistemi di allarme acustico e visivo che si azionano quando viene superata la concentrazione di 5 ppm per H₂S, 5.000 ppm per CO₂ e 1.000 ppm CH₄. Il pozzo viene immediatamente chiuso in caso di superamento di tali valori soglia. Tali valori sono limiti di soglia (TLWTWA) pubblicati dall'ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienist) e rappresentano una concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata tipo di 8 ore per 40 ore settimanali, a cui la maggior parte dei lavoratori può venire esposta giornalmente e ripetutamente senza effetti negativi sulla salute.

Il costante controllo dei valori di gas ai sensori, il controllo del valore del pH nel fango di perforazione ed il volume dei fanghi nelle vasche di circolazione, sono tre misure di prevenzione fondamentali per far fronte al rischio di emissioni gassose non controllate. Tali misure di prevenzione, collegate al DSS consentono di mettere in moto tutti gli accorgimenti per la sicurezza del personale (dotazione DPI) e delle matrici ambientali (azioni correttive con chiusura blowout-preventer).

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

I pallets dei sacchi di barite e/o silos presenti in cantiere saranno stoccati in apposita area dedicata e opportunamente protetti nei confronti di accidentali dispersioni (impermeabilizzazione del fondo).

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

Per quello che riguarda i materiali di consumo e di utilizzo nel cantiere si segnala che, come descritto nei punti precedenti e successivi, il progetto prevede la realizzazione di un'area completamente dedicata alla preparazione, formazione, maturazione, stoccaggio dei fanghi di perforazione e dei detriti derivanti dalla stessa operazione. In particolare, tutte le vasche per i fanghi saranno del tipo a tenuta fuori terra di acciaio o in vasche in c.a. parzialmente interrate, tali da impedire qualsiasi contatto con terreni in posto o acque. Per quello che riguarda le acque meteoriche di ruscellamento è stato previsto un sistema di regimazione che impedisce l'entrata in contatto delle stesse con tutta l'area di cantiere e con quella dei fanghi in particolare. Tale sistema di regimazione, come indicato nei disegni progettuali (tavole 7A, 7B e 9), deve essere realizzata mediante la canalizzazione delle acque superficiali con canalette in terra o rivestite o con il drenaggio delle stesse ai bordi delle pavimentazioni. Le acque meteoriche che invece cadranno nei piazzali pavimentati saranno indirizzate all'impianto di trattamento AMD con sedimentatore e disoleatore sopra descritto.

Il sistema di circolazione dei fanghi è realizzato in modo da rimanere sempre isolato dal contesto ambientale del contorno, circolando all'interno di avampozzi isolanti cementati e costituendo loro stessi per le parti libere del perforo pannello e sistema di impermeabilizzazione temporaneo.

Per quanto concerne infine il rischio incidenti durante lo spurgo del pozzo e le prove di produzione del fluido geotermico, in relazione alla fuoriuscita di vapore ed acqua a temperature molto elevate, si segnala che saranno adottate tutte le misure di prevenzione necessarie alla salvaguardia degli operatori, utilizzando personale specializzato con dotazione dei DPI e segnalazione dei punti di pericolo (presenza in

cantiere di tubazioni e vasche contenenti temporaneamente fluido ad elevata temperatura). Tutte le misure di prevenzione andranno comunque meglio definite in fase di progetto esecutivo unitamente alla redazione del DSS del cantiere.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 Descrizione del contesto

Come indicato nel dettaglio nel precedente capitolo, le perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche, da realizzarsi nell'ambito del permesso di ricerca Montecchio Precalcino sono localizzate all'interno del territorio del Comune di Montecchio Precalcino in Provincia di Vicenza.

L'area di ricerca si colloca in particolare nella porzione sud-ovest del Comune di Montecchio Precalcino in corrispondenza della pianura alluvionale del Fiume Astico, ai piedi delle Prealpi.

Si sottolinea che nell'area destinata al cantiere di perforazione non si rilevano aree naturali protette tipo SIC, ZPS e Aree Protette, nonché aree d'interesse archeologico. Solamente gli angoli sud –ovest e sud-est del P.R. interessano porzioni di aree naturali protette che non saranno coinvolte nelle attività di perforazione previste nel progetto in oggetto.

La connotazione ambientale dell'area in cui saranno effettuate le perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche denominate “Montecchio Precalcino 1” (MP1) e “Montecchio Precalcino 2” (MP2) ed oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, tenendo conto dei possibili impatti sull'ambiente, è stata sviluppata prendendo in considerazione le componenti sia fisico-ambientali che antropiche sotto riportate:

- Geomorfologia, pericolosità geologica ed idraulica;
- idrografia ed acque superficiali;
- inquadramento geologico e strutturale;
- idrogeologia e geochimica;
- sismicità;
- aria e fattori climatici
- rumore;
- uso del suolo;
- vegetazione e fauna;
- paesaggio
- aspetti urbanistici e antropizzazione, insediamenti civili;
- aspetti storico culturali e aspetti socio-economici;
- vincoli ambientali, paesaggistici e storico culturali.

3.2 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dalle perforazioni esplorative per la ricerca di risorse geotermiche si localizza, dal punto di vista fisiografico, in corrispondenza della valle del Fiume Astico. I terreni sono prevalentemente pianeggianti fatta eccezione per i modesti rilievi isolati che occupano i territori comunali di Sarcedo e Montecchio Precalcino. In particolare, il Monte Bastia (mt. 160 s.l.m.) si colloca nella parte centrale del permesso richiesto, esternamente all'area di cantiere. L'assenza di forme e/o processi morfogenetici degni di nota in un significativo intorno del sito prescelto per l'esecuzione della ricerca mineraria è confermata dalla carta geomorfologica del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Fig. 22. Le uniche forme di una certa rilevanza nell'area dove sono previste le perforazioni esplorative, un'area industriale molto estesa, sono associate ad aree con destinazione a discarica ed ex area estrattiva. Nello specifico l'area in cui sorgerà il cantiere di perforazione, adiacente all'area industriale attiva della SAFOND, è costituita da una ex area estrattiva, delimitata da estese scarpate antropiche e posta ad una quota più bassa rispetto alle aree contermini (piano campagna dei terreni agricoli e produttivi adiacenti) di circa 8-10 m. Le quote dell'area ove è prevista la perforazione dei pozzi esplorativi si attestano a circa 60,0 m s.l.m..

La stessa Fig. 22 mostra le forme antropiche, cave, miniere e discariche ricadenti nell'area del P.R., distinguente in attive ed inattive ed evidenzia la localizzazione del cantiere di perforazione in un'area destinata a cava non attiva.

Nell'area in cui saranno realizzate le perforazioni non si rilevano dissesti geomorfologici attivi che comportino la classificazione di aree a pericolosità geologica/geomorfologica elevata o condizioni di rischio idraulico da esondazione di corsi d'acqua.

In considerazione della posizione topografica (area ex estrattiva ribassata rispetto ai terreni contermini di circa 8-10 m), l'area risulta potenzialmente soggetta a fenomeni di ristagno in concomitanza di episodi di abbondanti precipitazioni. Il sistema di raccolta delle acque esistente nell'area Safond Martini e la rete dei fossi esistente garantisce comunque il drenaggio dell'area.

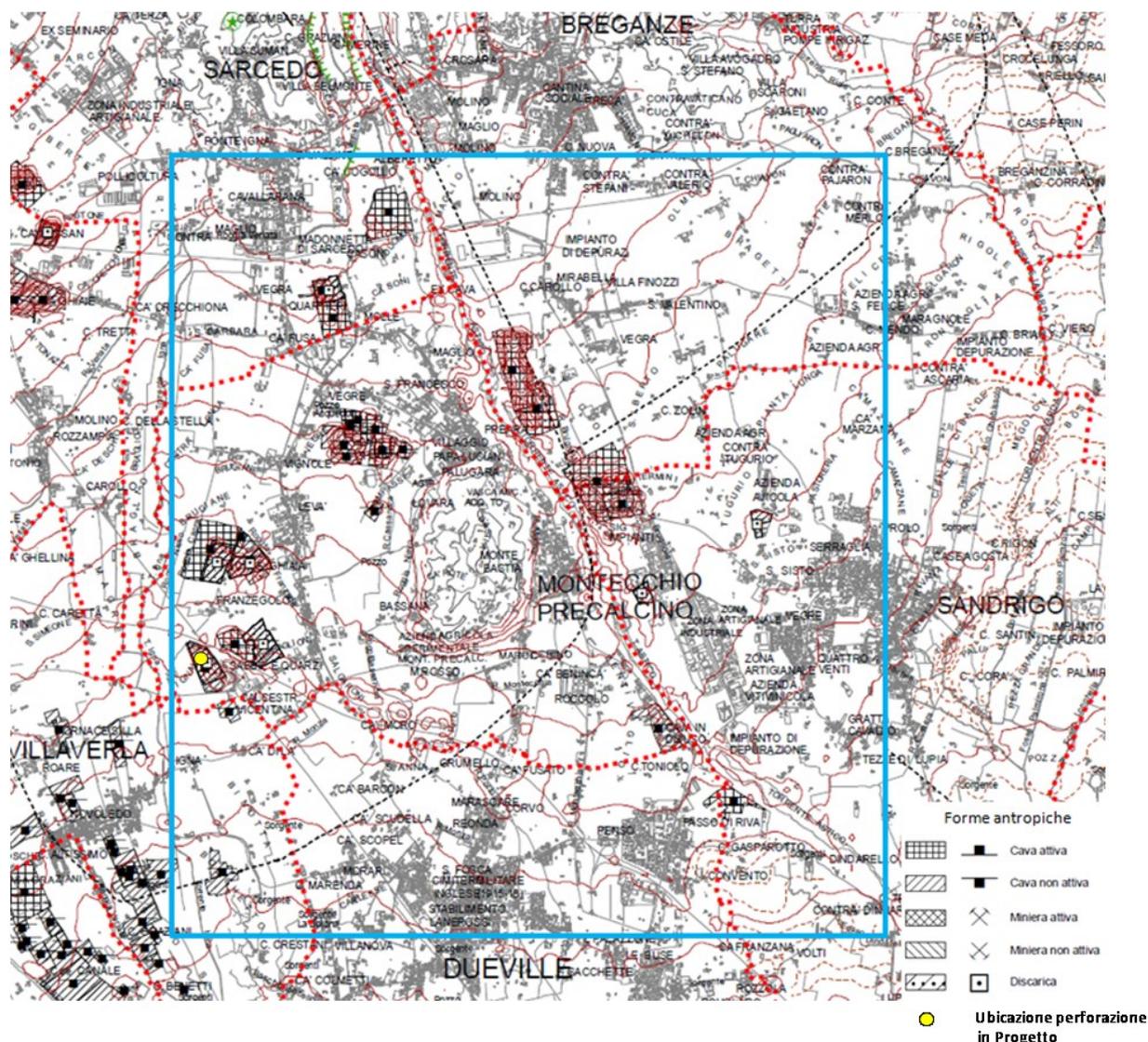


Fig. 22. Carta Geomorfologica da Piano territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).
In giallo la localizzazione della perforazione in progetto.

3.3 Idrografia ed acque superficiali

L'area del P.R. ricade all'interno dell'Ambito Territoriale Ottimale (A.T.O.) del Bacchiglione, nella sua porzione nord-orientale, nel sottobacino dell'Astico-Tesina.

Entrando più nello specifico all'interno del P.R., l'area oggetto di studio è caratterizzata dalle proprietà della pianura pedemontana Vicentina caratterizzata da conoidi e depositi alluvionali che derivano dall'apporto sedimentario del reticolo idrografico dell'area.

Dal punto di vista orografico, l'area si estende nella pianura veneta, ai piedi delle Prealpi ed è attraversata dal Torrente Astico, che scorre secondo un asse NNO-SSE, determinando il confine di Sarcedo e Montecchio Precalcino con Breganze. Oltre a ciò si segnalano una serie di fossi campestri che raccolgono le acque pluviali e di ruscellamento superficiale e che ne garantiscono il corretto recapito nel corso d'acqua principale (fiume Astico).

Dai dati a disposizione, il cantiere di perforazione non risulta soggetto fenomeni di esondazione da parte dei corsi d'acqua.

3.4 Inquadramento geologico e strutturale

Le perforazioni esplorative oggetto del presente Studio d'Impatto Ambientale ("Montecchio Precalcino 1" e "Montecchio Precalcino 2"), da realizzare nell'ambito del permesso di ricerca Montecchio Precalcino, sono previste nella pianura pedemontana del Fiume Astico, poco a sud-ovest dell'abitato di Levà.

Detta area risulta caratterizzata da una potente serie di depositi alluvionali del quaternario, costituiti per lo più dalla conoide del Fiume Astico poggianti sopra un basamento roccioso terziario. I sedimenti si sono prevalentemente depositi ad opera prima delle glaciazioni alpine e successivamente delle correnti fluvio-glaciali.

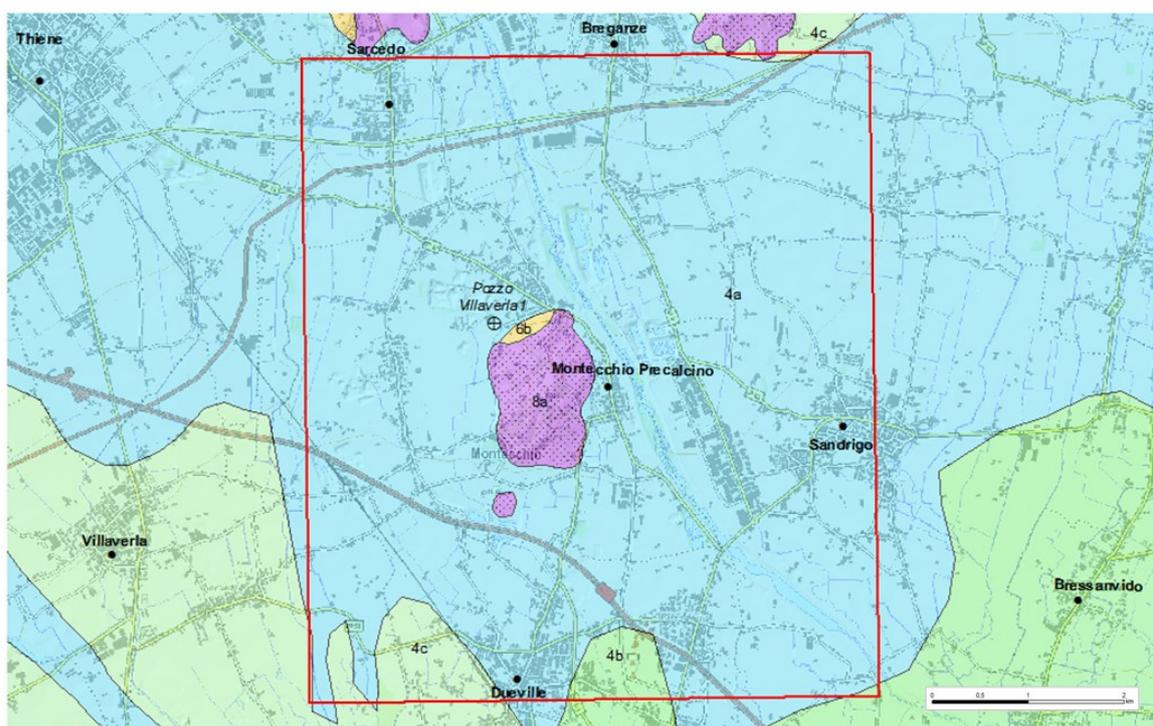
La legenda della cartografia ISPRA definisce le formazioni affioranti nel permesso di ricerca, descritti in ordine stratigrafico, come segue:

- Depositi Alluvionali (Quaternario)

Alluvioni grossolane, ghiaiose, con livelli conglomeratici, di sovente terrazzate specialmente lungo l'Astico (Caltrano), la valle del Piave, del Tegerzo, conoide del Brenta, ecc. Alcuni livelli appartengono alla fase di aumento dell'espansione glaciale Wurmiana, altri sono posteriori.

- Miocene Inferiore (Langhiano) – Marne glauconiose azzurre tenere a *Pecten burdigulensis*. (Aquitano) – Starti arenaceo-marnosi con *Pholadomya puschi*. Arenarie calcaree con *Pericosmus montevalidensis*, *Scutella subrotundaeformis*, *Amussium cristatum*, ecc.

- Basalti, tufi basaltici e breccie talora fossilifere, per lo più di età oligocenica. Tufi nerastri di Sangosini (oligocene inferiore) con *Turritella incisa* e *Latrunculus caramis*. Filoni basaltici di età terziaria in genere (carta geologica di Fig. 23).



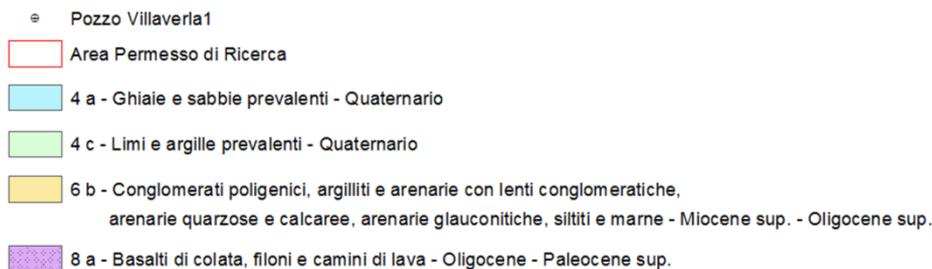
Legenda

Fig. 23. Informazione vettoriale e legenda litotecnica estratta dal Geoportale della Regione Veneto1

La successione sedimentaria dell'area in esame è stata attraversata nel 1978 dal pozzo Villaverla 1 condotto da Agip per ricerca di idrocarburi. Il pozzo è risultato sterile (pozzo Villaverla 1 Fig. 23) ma, avendo raggiunto profondità elevata di 4205 m dal piano campagna, ha permesso di recuperare e consultare una mole importante di dati stratigrafici e di permeabilità.

In particolare, il log del pozzo Villaverla 1 è indubbiamente la fonte più interessante, dal quale è stato possibile individuare l'esistenza di due *reservoir* geotermici: uno più superficiale, dai 1480 m ai 2588 m di profondità che interessa formazioni calcaree e dolomitiche, al quale si riferiscono i dati sopracitati, ed uno più profondo di nostro interesse, dai 3830 m ai 4205 m di profondità che attraversa formazioni calcaree, calcari di M. Spitz, Calcarea di Recoaro, formazione di Werfen, che si ritrovano anche in serie diretta nei pressi di Recoaro, località a circa 20 km ad ovest del P.R.. Uno spessore di circa 1000-1300 m di rocce effusive e metamorfosate pressoché impermeabili separano i due serbatoi geotermici.

Il pozzo Villaverla 1, risultato sterile ai fini petroliferi, ha però messo in evidenza la presenza di acqua a 75 °C a 2300 m, già stimato da Agip (1981) come interessante per utilizzazioni in eventuali progetti geotermici.

Date le informazioni raccolte siamo quindi in grado di ipotizzare la presenza di un primo serbatoio di oltre 1000 m di spessore, con temperature documentate di circa 70°C e portate minime stimabili intorno ai 40 l/s; ed un secondo serbatoio più profondo e separato idraulicamente da uno spessore maggiore di 1000 m di conduttivo (vulcaniti triassiche), con spessore di circa 400 m, in cui sono verificate temperatura di 130°C a 3500 m di profondità. Non si hanno dati certi sulla portata di esercizio ipotizzabile per il secondo serbatoio.

Dati geofisici che hanno invece permesso di ricavare informazioni più dettagliate del P.R., in merito all'individuazione dei *reservoir* geotermici, oltre al log citato sono invece i profili sismici di Fig. 24.

In particolare, l'attenzione si è soffermata sull'osservazione ed interpretazione della linea sismica "VI-310-88", orientata in direzione SW-NE, che taglia il P.R. nel suo margine NE per poco più di un chilometro. Localizzando quindi l'interpretazione a questo tratto della linea sismica, si individuano dei chiari riflettori sismici a diverse profondità (Fig. 24) molto estesi e continui.

¹ <http://idt.regione.veneto.it/app/metacatalog/index?deflevel=1>

ed il secondo livello a -3450 m dal p.c. al secondo reservoir individuato con tetto a -3830 m dal p.c. dal log di pozzo e che rappresenta il target dell'esplorazione in corso. La discrepanza maggiore rilevata nell'individuazione del secondo reservoir in termini di profondità è da relazionarsi alla presenza di trachiti che si alternano ai calcari, delle quali dovrebbe essere effettuata una stima della velocità più appropriata, in modo da ottenere valori più idonei, per tale tipo di roccia, rispetto a quello utilizzato per il calcolo approssimativo delle profondità dei reservoir geotermici e che si riferisce alle formazioni calcaree.

Considerando che i dati sismici analizzati sono stati acquisiti nel 1988 e che non è stato effettuato nessun re-processing del dato di origine al fine di cercare di migliorare con le tecniche più attuali, il rapporto segnale-rumore, i risultati ottenuti sono ritenuti considerevolmente sufficienti a confermare la corretta individuazione dei reservoir. Un dato interessante che si ottiene è, inoltre, la progressiva risalita, all'interno del permesso di ricerca (verso ovest) dei riflettori che consente una maggiore confidenza sulle profondità stimate per il raggiungimento del secondo reservoir, obiettivo della perforazione.

L'assetto tettonico e geologico-strutturale descritto in modo più dettagliato nella relazione geologico-tecnica (elaborato 2), rappresenta, dal punto di vista giacimentologico, uno scenario favorevole alla presenza di potenziali serbatoi (reservoirs) geotermici.

Il P.R. si colloca infatti all'interno del sistema idrotermale del bacino Padano caratterizzato da serbatoi geotermici costituiti da rocce carbonatiche nelle quali l'acqua piovana, infiltrandosi in profondità, si scalda circolando con moti convettivi all'interno degli ammassi rocciosi permeabili (convettivo) a contatto con rocce calde (conduttivo). I fluidi, che circolano nelle fratture e nei pori delle rocce permeabili, vengono riscaldati dal calore proviene dal mantello per effetto del gradiente geotermico terrestre. La presenza di serbatoi carbonatici al di sotto di coltri di sedimenti quaternari, possono determinare locali aumenti di temperatura negli acquiferi freddi contenuti in tali depositi, oppure rappresentare serbatoi geotermici, i cui fluidi caldi, possono risalire verso la superficie attraverso strutture tettoniche profonde determinando l'originarsi di sorgenti termali (Castellaccio & Zorzin, 2012).

A seguito delle considerazioni enunciate, è possibile quindi confermare che tra l'ubicazione scelta per la realizzazione dei pozzi esplorativi e il pozzo già esistente Villaverla 1, sotto il profilo geofisico, geologico e stratigrafico, si rilevano condizioni analoghe che hanno condizionato la scelta dell'ubicazione del cantiere di perforazione. La localizzazione delle perforazioni è stata pianificata all'interno di un'area industriale già attiva sul territorio, in modo da ridurre al minimo gli impatti ambientali legati allo sviluppo di un progetto così importante.

Nel caso specifico la ricerca mineraria procederà con la realizzazione di una perforazione esplorativa finalizzata a verificare l'effettiva presenza della risorsa geotermica, nonché definirne la quantità e la qualità eventualmente reperita. In particolare la perforazione denominata "Montecchio Precalcino 1" avrà il seguente obiettivo primario quello di verificare la presenza di un reservoir geotermico che presenti le seguenti caratteristiche:

- temperatura attesa di circa 130°C;
- permeabilità dell'ordine dei $1,1 \cdot 10^{-7}$ m/s;

- portata attesa (da verificare solo a perforazione conclusa) da 70 a 200 l/s;
- trasmissività dell'ordine $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s;
- ricarica di circa 1140 l/s;
- spessore di 375 m;
- profondità compresa tra -3830 m dal p.c. e 4205 m dal p.c.;
- base impermeabile caratterizzato dal basamento metamorfico;
- tetto impermeabile caratterizzato da strato di vulcaniti triassiche;
- formazione isolante conduttiva tra -2588 m dal p.c e -3830 m dal p.c. che separa il primo ed il secondo reservoir.

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche geologiche e strutturali dell'area d'intervento, nonché per la definizione del modello concettuale preliminare di riferimento per la ricerca geotermica, si rimanda alla Relazione geologico-tecnica e Progetto Definitivo (elaborato n.2i).

3.4.1 – Definizione del modello geologico

Per elaborare una migliore definizione del modello geologico dell'area interessata dal Permesso di Ricerca di risorse geotermiche "Montecchio Precalcino" è stato dato incarico all'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche di elaborare un modello geologico-strutturale 3D dell'area in esame (esteso ad ovest sino ad includere anche il perimetro del contiguo Permesso di Ricerca di risorse geotermiche denominato "Thiene").

L'assetto strutturale dell'area in esame è caratterizzato dalla presenza di un sovrascorrimento denominato Thiene-Bassano, descritto in numerosi lavori scientifici, ritenuto attivo e capace di generare terremoti di Magnitudo Mw 6.6 (DISS Working Group, 2015). Verso SW tale sovrascorrimento è limitato da un altro motivo strutturale di rilievo regionale rappresentato dal sistema di faglie denominato Schio-Vicenza (e.g., Pola et al., 2014).

In particolare, la posizione del sovrascorrimento Thiene-Bassano è stata ricostruita in modo anche significativamente differente nei diversi lavori scientifici che ne hanno riconosciuta l'esistenza (e.g., Antonelli et al., 1990; Castellarin et al. 1998; Galadini et al., 2005; Poli et al., 2008; Pilli et al., 2012; Pola et al., 2013; Scardia et al., 2014; Pola et al. 2014) soprattutto per quanto riguarda la sua porzione sud-occidentale che mostra scarti tra le varie ubicazioni proposte anche superiori a 10 km (**Fig. 25**).

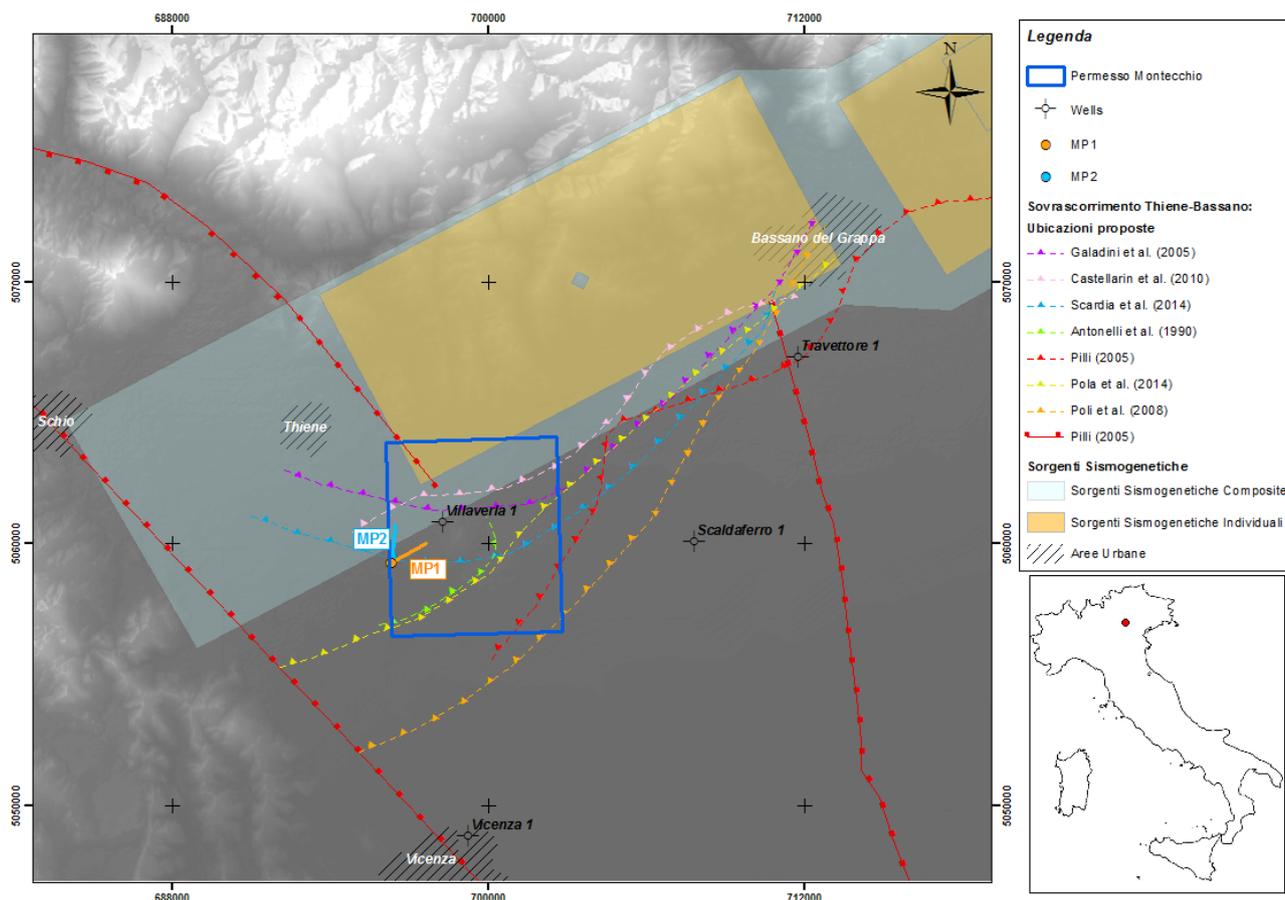


Fig. 25. Comparazione tra le diverse ubicazione proposte per il sovrascorrimento nella letteratura scientifica (identificate dai diversi colori elencati in legenda). Per confronto è anche riportata la posizioni delle sorgenti sismogenetiche individuali e composite riportate nel “Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0” dell’INGV. La faglie regionali ad alto angolo (in rosso scuro) sono riprese da Pili (2005).

Rispetto al pozzo Villaverla-1, in alcuni casi la traccia del sovrascorrimento passa a nord (e.g., Castellarin et al. 1998; Galadini et al., 2005), in altri, pochi chilometri a sud (Antonelli et al., 1990, Pola et al., 2013; Scardia et al., 2014; Pola et al. 2014), mentre in altri ancora la traccia si trova anche spostata di circa 10 chilometri verso sud (e.g., Poli et al., 2008; Pili et al., 2012). Tali significative differenze sono spiegabili con i diversi approcci scientifici con cui è stata ricostruita la posizione del sovrascorrimento che solo in alcuni casi è stata basata sull’interpretazione di dati di sottosuolo (e.g. Pili 2005; Pili et al., 2012; Pola et al., 2014).

Di conseguenza il modello geologico-strutturale sviluppato dall’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche è stato elaborato a partire dall’analisi diretta dei profili sismici disponibili nell’area in esame effettuata nel corso della *data-room* svolto presso gli uffici ENI in data 15/07/2015, integrata con la revisione critica dei dati di pozzo e dei dati geologici e geofisici descritti nella letteratura scientifica.

In particolare, la calibrazione dell’interpretazione sismica è stata eseguita sulla base dei tagli formazionali del pozzo Villaverla-1, convertiti da profondità a tempi, sulla base di un modello di velocità derivato da dati di letteratura. Le evidenze derivate dall’analisi dei dati sismici, visionati durante la *data-room*, e dalla revisione critica delle interpretazioni di dati di sottosuolo proposte in letteratura, sono state

quindi convertite da tempi a profondità, per derivare un inedito modello geologico-strutturale 3D dell'area in esame (Fig. 26 e Fig. 27).

In questo modello, compatibilmente con la quantità e qualità e dei dati disponibili, sono state ricostruite le principali strutture note, incluse la faglia Schio-Vicenza ed il sovrascorrimento Thiene-Bassano, e le principali superfici geologiche, rappresentate dalla "Base del Quaternario", Il top dell'Eocene medio (Fm. Di Besagno), la base della Dolomia Principale, il top della roccia serbatoio di interesse (Fm. dei Calcari di M. Spitz) e il top del basamento.

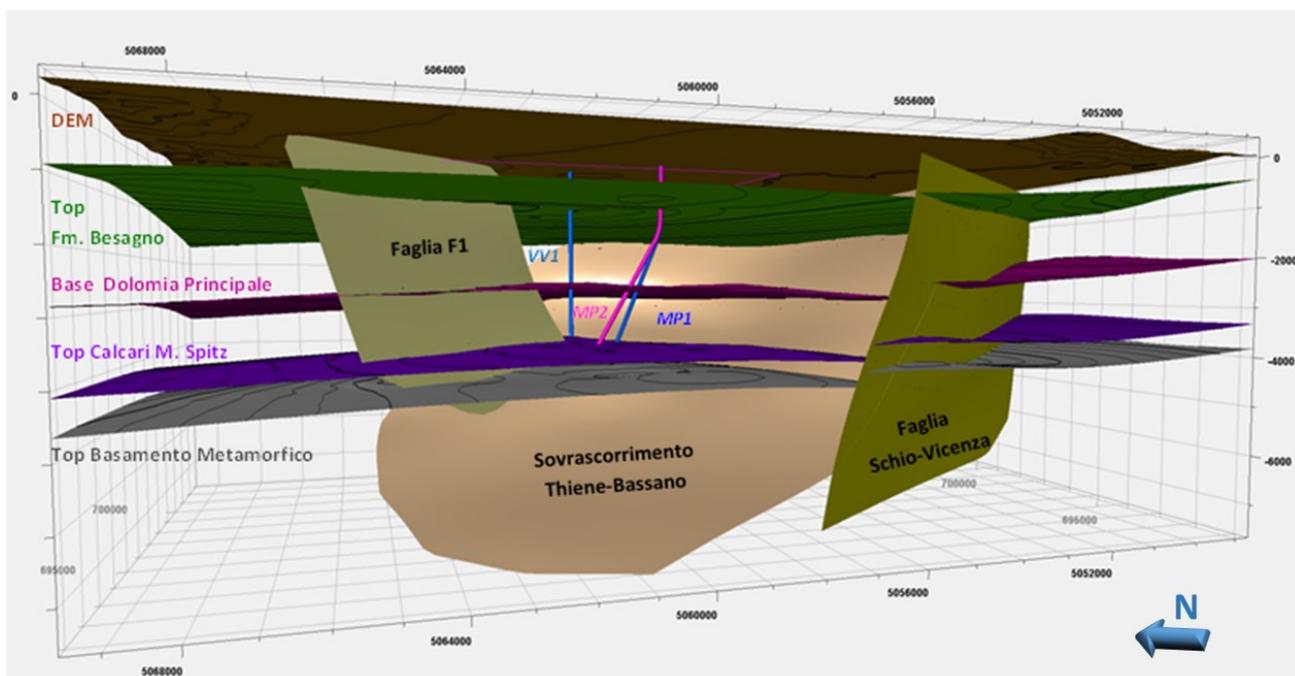


Fig. 26. Visualizzazione del modello 3D elaborato per l'area in esame. Vista da ovest verso est. Scale orizzontali e verticale in metri. VV1: pozzo Villaverla-1; MP1 e MP2: pozzi esplorativi.

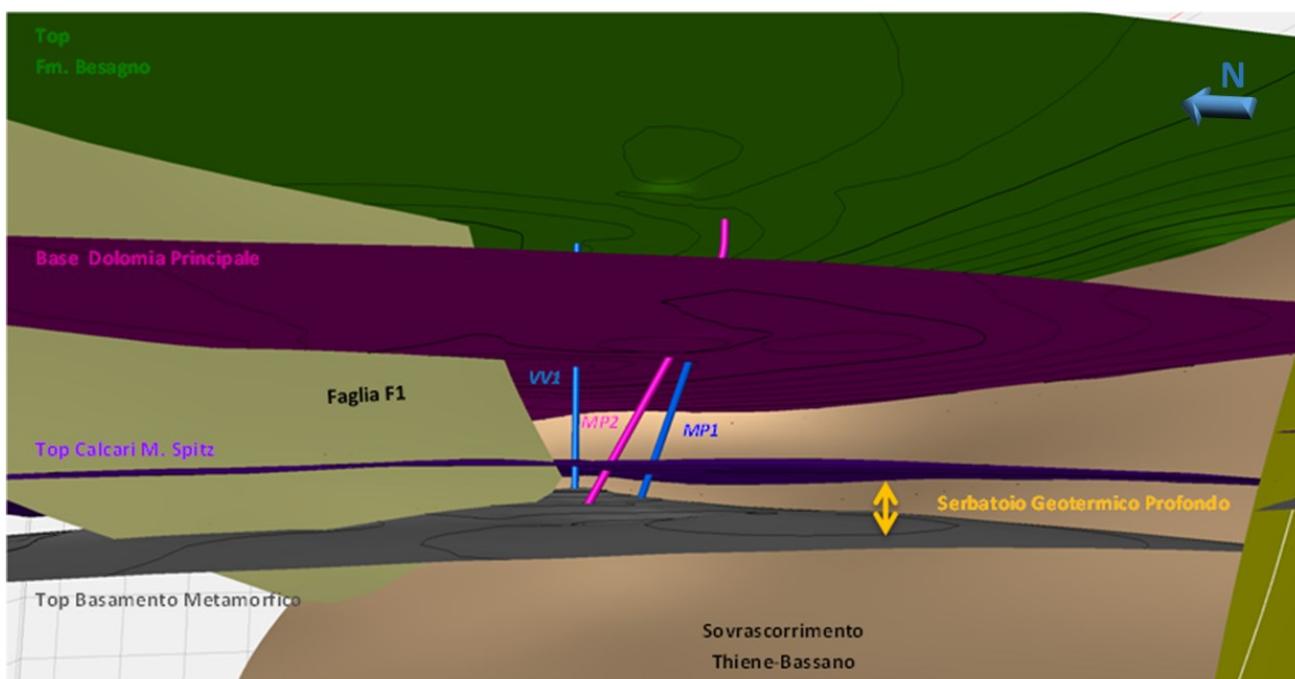


Fig. 27. Visualizzazione di un dettaglio del nuovo modello 3D elaborato per l'area in esame. Vista da ovest verso est. Scale orizzontali e verticale in metri. VV1: pozzo Villaverla-1; MP1 e MP2: pozzi esplorativi.

Tale modello contribuisce a chiarire la posizione del sovrascorrimento Thiene-Bassano che, al livello del top della formazione che rappresenta il serbatoio (Fm. dei Calcari di M.Spitz), risulta ubicato circa 2.4 km a sud-est del pozzo Villaverla-1 ed oltre 2 km a sud della piazzola prevista per i pozzi esplorativi proposti (Fig. 28). Inoltre, poiché la superficie di sovrascorrimento si approfondisce in direzione nord-ovest, il sovrascorrimento si trova al di sotto della profondità massima dei pozzi esplorativi proposti di circa 1350-1400 m (Fig. 29 e Fig. 30).

Nel modello rappresentato in Fig. 5 sono stati rappresentati altri due elementi strutturali di primo ordine rappresentati dalla Faglia Schio-Vicenza e da un'altra faglia (denominata "Faglia F1" in Fig. 26) posta nel settore a nord del pozzo Villaverla-1.

La faglia Schio-Vicenza è una struttura di ordine regionale descritta ed analizzata in dettaglio nel recente lavoro di Pola et al. (2014). La sua geometria è stata ricostruita in 3D sulla base delle informazioni descritte in tale lavoro, combinando la sua posizione in mappa con la sua posizione nel loro profilo A-A'. Nel settore a nord del pozzo del pozzo Villaverla-1 la presenza di un'altra faglia (denominata "Faglia F1"), orientata circa NW-SE, è indicata sia da Pola et al. (2014), con immersione verso NE, che da Pilli et al. (2012), con immersione verso SW. L'analisi dei dati di sismica a riflessione mettono in evidenza la presenza di tale faglia nella posizione indicata da Pilli et al. (2012), confermandone l'immersione verso SW. La geometria 3D della Faglia F1 è stata quindi ricostruita integrando la traccia riportata in Pilli et al. (2012) con le indicazioni derivate dalla conversione tempi-profondità dell'interpretazione del profilo sismico.

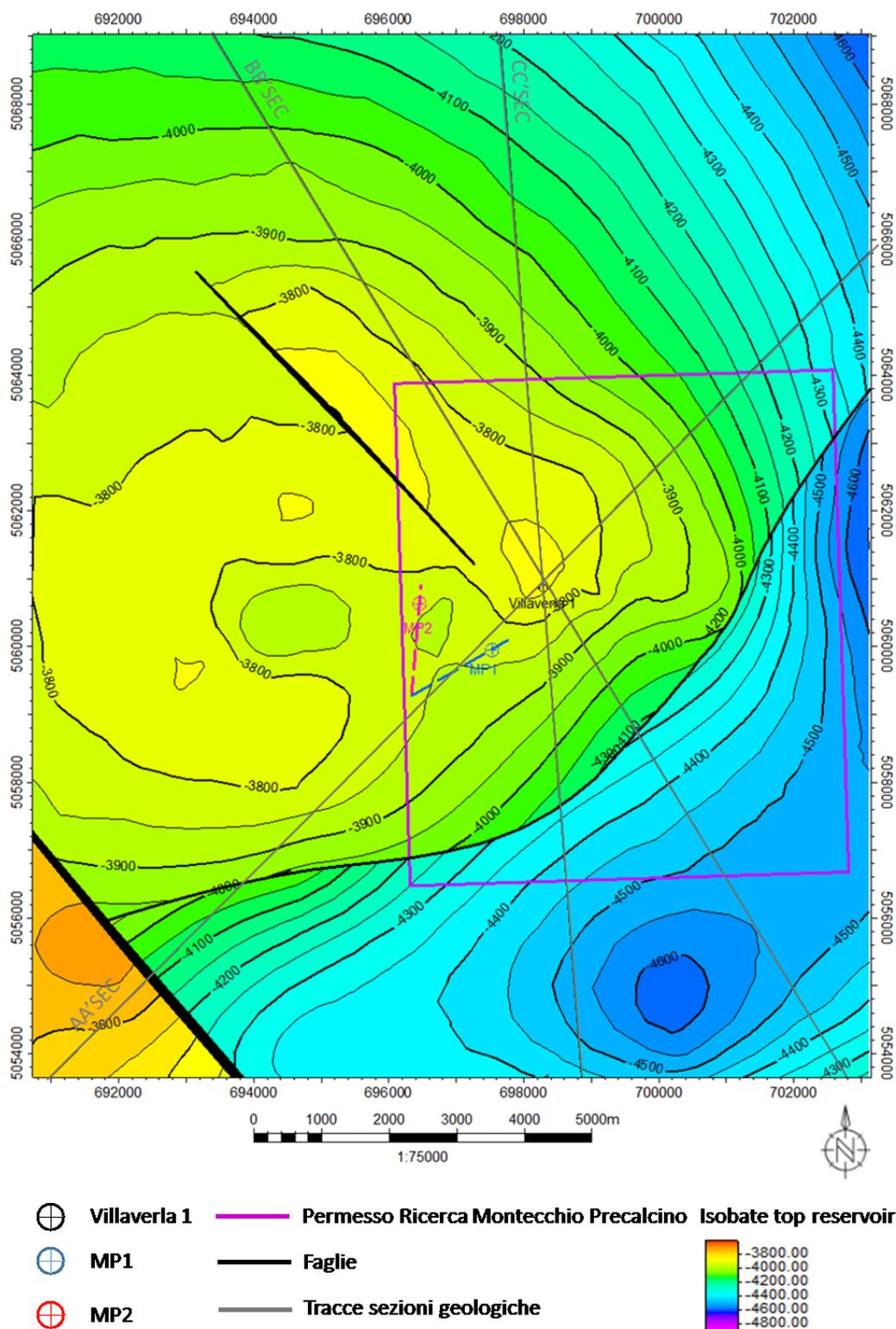


Fig. 28– Mappa strutturale (isobate in metri al di sotto del livello del mare) della superficie corrispondente al top del serbatoio geotermico di interesse (Fm. dei Calcari di M. Spitz). Per le faglie F1 e Schio-Vicenza è riportato il relativo poligono di faglia mentre per il sovrascorrimento Thiene-Bassano è rappresentata la linea corrispondente agli hanging-wall cutoff. Il poligono viola identifica il perimetro del permesso di ricerca “Montecchio Precalcino”. Sono inoltre indicati in colore le proiezioni dei pozzi esplorativi devianti MP1 e MP2 e, in grigio, la porzione delle tracce che ricadono nell’area di interesse dei profili geologici (AA’SEC, BB’SEC e CC’SEC).

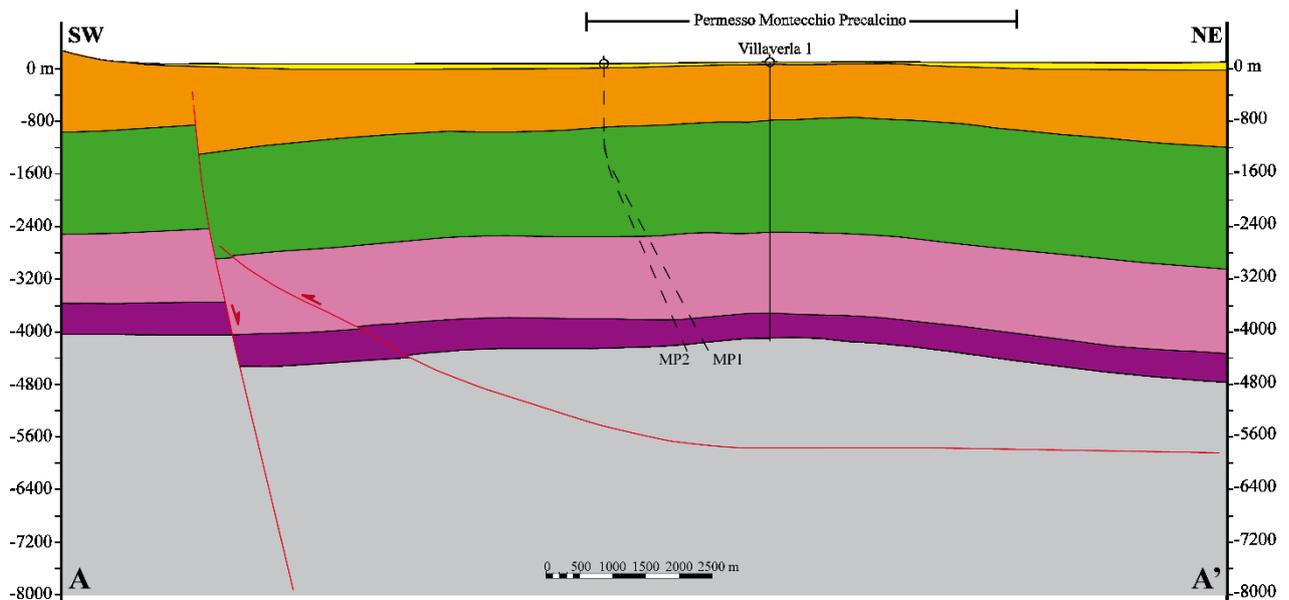


Fig. 29. Profilo geologico lungo la traccia A-A'.

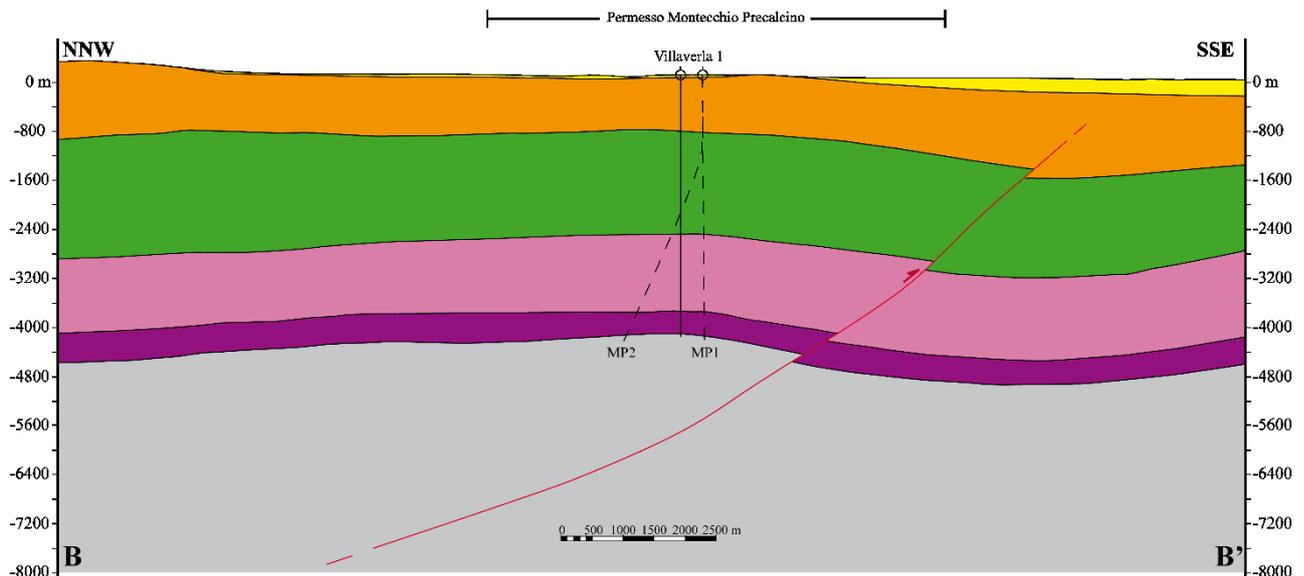


Fig. 30. Profilo geologico lungo la traccia B-B'.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato 48, allegato alla presente documentazione.

3.5 Inquadramento idrogeologico e geochemico

Per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche dell'area oggetto dell'esecuzione dei pozzi esplorativi, è stato individuato un acquicludo di dimensioni regionali nel basamento metamorfico a circa 2500 m di profondità ed un'unità idrogeologica carsica prevalentemente nella piattaforma dolomitica (a

circa 1500 m di profondità. Un'importante zona di ricarica dell'area è individuata nelle serie carbonatiche delle Pre-alpi, localizzate ad E della faglia di Schio-Vicenza per lo più in prossimità del *plateau* dei Sette Comuni-Tonezza, caratterizzato da quote massime di circa 2300 m. La validità di questa ricarica è attestata dai risultati degli studi dei bilanci idrogeologici documentati da Pola et al. (2013) e che ipotizzano una potenziale ricarica elevatissima e pari a circa 230 Mm³/y (circa 7,3 m³/s). La serie sedimentaria carbonatica risulta infatti molto permeabile date le numerose fratture e le cavità carsiche che lo interessano.

Il log dello stesso pozzo Villaverla1 conferma un orizzonte più superficiale che, nonostante l'elevata presenza di fluidi, risulta di minor interesse ai fini dell'esplorazione geotermica in corso, per le basse temperature inferiori a 100 gradi e quindi non adatte per gli impianti a ciclo binario per la produzione di energia elettrica; ed un orizzonte, più profondo, con temperature attese più elevate (circa 130 gradi) e caratterizzato comunque da forte ricarica idrica e ritenuto per questo il target principale dell'esplorazione.

In via previsionale si rileva una estesa separazione idraulica tra il primo serbatoio geotermico posto tra -1480 m dal p.c. e -2588 m dal p.c. ed il serbatoio geotermico profondo, di nostro interesse, posto tra -3830 m dal p.c. e -4205 m dal p.c. con alla base la formazione impermeabile del basamento metamorfico (prof >di 4205 m dal p.c.). La separazione idraulica tra i due suddetti serbatoi geotermici viene determinata dalla presenza continua, sia in affioramento che in tutte le verticali conosciute e citate nei paragrafi precedenti, delle formazioni delle porfiriti triassiche, pressoché impermeabili per uno spessore di circa 1242 m.

L'assetto idrogeologico che abbiamo appena descritto è quello che ritroviamo per una vasta area del territorio di interesse, che si estende dai M. Lessini, ad W, fino all'area pedemontana ed anche nella pianura sottostante, ad E con attesa ripetizione di tutta la serie che va dai depositi quaternari, più superficiali, fino al basamento cristallino pre-permiano. Queste caratteristiche strutturali e idrogeologiche, ritenute favorevoli allo sviluppo del progetto di sfruttamento geotermico, sono da imputarsi perciò valide anche per il sito scelto per l'esecuzione del pozzo. Sottolineando nuovamente l'immensa risorsa idrica fornita dalle aree di ricarica dai calcari dei M. Lessini – Plateau dei Sette Comuni e da numerose zone di ricarica nella porzione pedemontana, l'estrazione della risorsa geotermica comunque da verificare inseguito ai lavori di esplorazione.

Per i calcari dei M. Lessini, che comprendono le formazioni calcaree (primo serbatoio geotermico posto tra -1480m. dal p.c. e -2588 m. dal p.c) sovrastanti le vulcaniti triassiche, è stata stimata una ricarica totale di 7.3 m³/s (Pola et al., 2013).

Dalla consultazione della carta litotecnica della provincia di Vicenza, è stato stimato per tale primo serbatoio un'estensione areale in affioramento come zona di ricarica, pari a circa 870 km². Per quanto concerne altresì il secondo serbatoio geotermico, separato idraulicamente dal primo dalle stesse vulcaniti triassiche, e trascurando le comunque possibili interconnessioni idrauliche di monte (recharge area) attraverso le faglie e le fasce fratturate connesse, si è stimato un'estensione areale in affioramento come zona di ricarica pari a circa 43,5 km². Considerando un valore di infiltrazione efficace analogo a quello stimato da Pola et al. (2013), e considerando che la superficie di affioramento della ricarica dei serbatoi di nostro interesse (secondo serbatoio geotermico posto tra -3830 m dal p.c. e -4205 m dal p.c.), risulta

essere ridotta di circa l'80% rispetto alla precedente ($43,5 \text{ km}^2/870 \text{ km}^2$), in via del tutto previsionale sarebbe garantita comunque una ricarica continua stimata di circa $1,46 \text{ m}^3/\text{s}$ (1460 l/s).

Da informazioni acquisite presso gli enti di riferimento (Provincia di Vicenza, Genio Civile e Regione Veneto), non risulta ad oggi attivo alcun prelievo dall'acquifero geotermico profondo di interesse nei Calcari di Monte Spitz e formazioni sottostanti con alla base le rocce impermeabili del basamento metamorfico.

Le indagini geochimiche condotte nell'area del permesso di ricerca non possono sicuramente considerarsi esaustive, soprattutto per quanto riguarda la caratterizzazione delle acque di falda a causa del numero relativamente scarso di campioni disponibili. Le indicazioni geochimiche dell'area di interesse sono perciò state fatte in relazione a dati bibliografici disponibili con particolare riguardo per quelli provenienti da studi condotti da Agip durante la realizzazione dell'Inventario delle risorse geotermiche nazionali della Regione Veneto. Le acque della zona di studio possono essere così suddivise in base al loro chimismo, nei tipi: bicarbonato-solfato alcalino-terroso, solfato a tendenza bicarbonato calcica o cloruro sodica, cloruro-solfato-bicarbonato sodica e cloruro sodico (descritti con maggiore dettaglio nella relazione geologico-tecnica).

Analisi chimiche sono state effettuate nel bacino del Fiume Brenta allo scopo di verificare la circolazione idrica tra torrenti e falde. I risultati delle indagini sono state pubblicate da Pilli et al. (2012). Data la vicinanza del bacino in esame, ad E rispetto al P.R., è stato ritenuto utile citarne i risultati salienti.

La campagna ha previsto analisi isotopiche (^2H , ^{18}O , ^{13}C , ^{14}C) su campioni di acqua.

I risultati delle indagini geochimiche individuano principalmente:

- un insieme di campioni (gruppo I) provenienti dal bacino del fiume Astico con valori circa costanti di SO_4^{2-} SO_4^{2-} che denotano interconnessioni tra le acque fluviali e di circuito carsico più superficiali;
- un gruppo II, che include quasi la totalità dei campioni prelevati dal bacino del Brenta, che manifestano una buona correlazione tra Mg^{2+} e SO_4^{2-} ; tali valori suggeriscono un contributo di acque mineralizzate provenienti dalla zona satura profonda.
- Campioni con elevati contenuti di SO_4^{2-} che non permettono l'esclusione di influenze antropiche, spesso suggerito da alto contenuto in nitrati.

Inoltre, il confronto tra i dati isotopici di $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$ documentati da Zuppi e Bartolami (1982) per il fiume Brenta e da Longinelli e Selmo (2003) e Longinelli et al. (2006) su acque di precipitazione delle Prealpi, sottolineano la presenza di acque di infiltrazione dal plateau Prealpino.

La distribuzione dei principali ioni ed isotopi del carbonio (SO_4^{2-} SO_4^{2-} , Mg^{2+} , ^{14}C e ^{13}C) suggeriscono inoltre il trasferimento di acque carsiche profonde attraverso l'acquifero poroso quaternario. Dato che la presenza di formazioni terziarie con bassa conduttività idraulica, non permette una diretta connessione idraulica tra i due sistemi (deposito quaternario ed acquifero carbonatico), svolgono un ruolo molto importante le faglie pre-Alpine e l'attività tettonica che coinvolge i sedimenti terziari come descritto da Gambillara et al. (2002).

La circolazione delle acque lungo le zone di faglia è favorita dalle variazioni idrostatiche tra sistemi fratturati e porosi secondo il modello idrogeologico concettuale del sistema pre-Alpino.

La permeabilità necessaria per la risalita dei fluidi è direttamente collegata quindi all'attività tettonica delle faglie coinvolte e all'esistenza di strutture di trasferimento, stepover estensionali, tra segmenti attivi di faglie trascorrenti (Zampieri et al., 2009).

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche idrogeologiche e geochemiche dell'area d'intervento si rimanda alla Relazione geologico-tecnica e Progetto Definitivo adeguatamente integrata a seguito della richiesta della Provincia di Vicenza (elaborato n.2i).

3.6 Sismicità e subsidenza

Il cantiere di perforazione sorgerà in un'area definita dalla classificazione sismica visualizzabile sul Geoportale della provincia di Vicenza, in classe di pericolosità sismica 3 (vedi tavola 4A). Allo scopo di conoscere meglio tutti gli aspetti legati alla sismicità del territorio di interesse è stata condotta un'accurata ricerca bibliografica, resa possibile dalle numerose banche dati consultabili in merito.

Nel dettaglio, l'area si colloca in prossimità di strutture tettoniche e faglie capaci segnalate dalla banca dati ITHACA (<http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/content/project/ithaca.page>) pubblicato da ISPRA. In base a tale database, le faglie sono definite come lineamenti "capaci", che possono potenzialmente creare deformazione in superficie. In base a tale consultazione, l'area di cantiere risulta localizzata ad una distanza di circa 5 km a NE dalla nota e più volte citata nella relazione, faglia di Schio-Vicenza con orientazione NW-SE.

In base alla consultazione del database delle sorgenti sismogenetiche (DISS Working Group, 2007 e 2010) quest'area si trova all'estremo occidentale della sorgente composita Thiene-Cornuda, corrispondente alla zona di flessura pedemontana all'interno della quale sono riconosciute le strutture tettoniche Thiene-Bassano, alla quale non è stato associato alcun terremoto storico importante, e la struttura Bassano-Cornuda, localizzata più ad E, legata al terremoto odi Asolo del 1695. Dalle pubblicazioni scientifiche (Sugan & Peruzza, 2011; Galadini et al., 2005; Poli et al. 2008; Scardia et al., 2014) hanno invece consentito di localizzare il sistema Thiene- Bassano con orientamento ENE – WSW.

Sugan & Peruzza (2011) collocano ad E del sistema Schio-Vicenza un ipotetico limite tra il distretto sismico dei Lessini, interessato da sistemi trascorrenti NO-SE, e quello della Flessura Pedemontana, caratterizzato da sovrascorrimenti ENE-OSO (come la Thiene-Bassano).

Nonostante l'analisi della sismicità dell'area non attribuisca specifico carattere sismogenico alla Schio-Vicenza, il sistema Thiene-Bassano appartiene invece ad un'area in deformazione, anche se non è associabile a questa struttura alcuna sismicità, né storica né strumentale, che possa testimoniare una recente attività. E' stato quindi prevista la progettazione di una rete sismica di monitoraggio dedicata agli elementi strutturali più significativi: la Schio-Vicenza in direzione SE, caratterizzata da cinematica trascorrente, ma soprattutto la Thiene-Bassano a NE, caratterizzata da cinematica compressiva, che attraversa l'intero permesso di ricerca e si colloca ad una distanza di circa 2.5 km dall'area di cantiere.

Studi inerenti più strettamente alla sismicità dell'area sono stati condotti grazie alla consultazione delle banche dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e della Rete Sismometrica di OGS, che hanno consentito di analizzare l'evoluzione recente della sismicità nell'area di interesse. In dettaglio, la sismicità recente dell'area è adeguatamente documentata dai bollettini della rete Sismometrica di OGS solo nell'ultimo decennio, ma non risulta significativa per l'area, dato che gli eventi più vicini al sistema Thiene-Bassano si collocano ad una distanza di circa 20 km in direzione NE, a ridosso del corso del Brenta (Fig. 31).

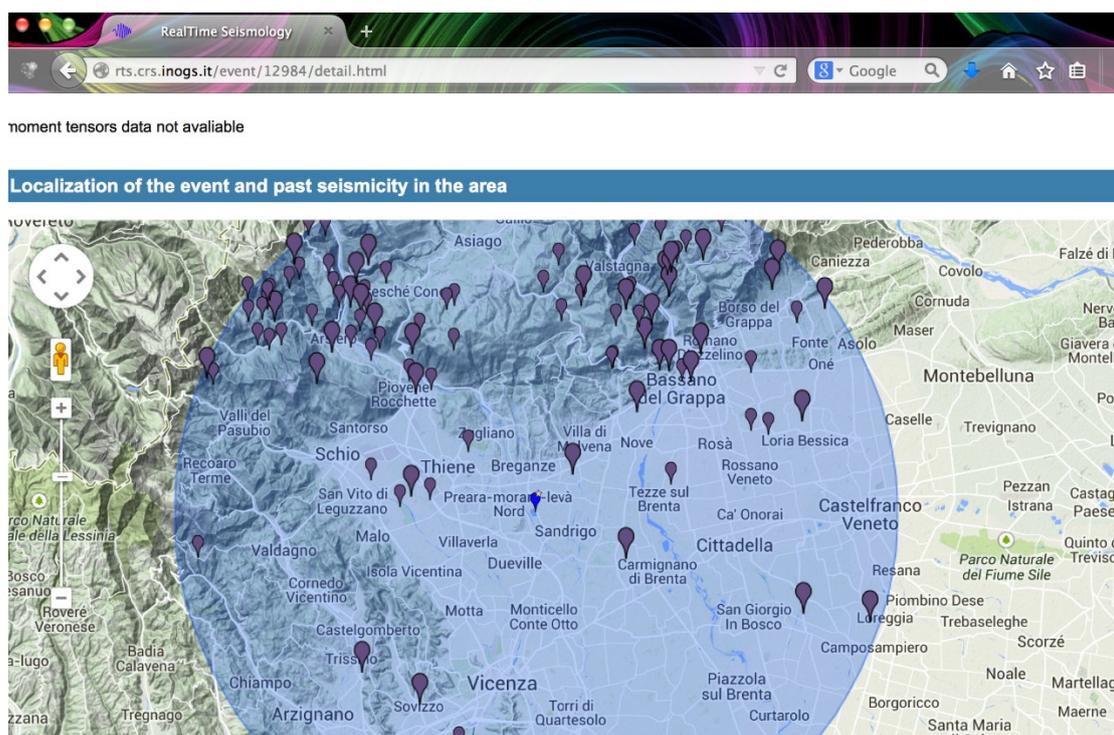


Fig. 31. Sismicità strumentale rilevata dalla rete integrata dell'Italia Nord-Orientale gestita dall'OGS. Si riportano in mappa i 100 eventi più recenti selezionati in un intorno di 30 km dall'evento marcato in blu (dati estratti dal sito web Real Time Seismology rts.crs.inogs.it)

L'elaborazione è stata eseguita dal sito web *Real Time Seismology* rts.crs.inogs.it.

La consultazione della banca dati ISIDE (Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-basE) ha permesso di verificare gli eventi sismici documentati, dal 1985 al 2014, ad una distanza di 50 km dal paese di Montecchio Precalcino che è stato scelto in quanto situato approssimativamente al centro del P.R., non sono documentati eventi precedenti al 1985. Per gli anni successivi, fino al 2014, su 443 eventi documentati solo 19 hanno registrato una magnitudo > 3 , con ipocentro a profondità variabile tra 2 a 23 km. Tutti questi eventi sono localizzati ad una distanza maggiore di circa 30 km da Montecchio Precalcino, ad eccezione di un solo evento, localizzato a circa 17 km, in direzione SW, rispetto alla stessa località registrato nel 2005 con magnitudo 3.4 (Fig. 32).

Osservando la distribuzione areale degli eventi documentati da ISIDE rispetto alla localizzazione delle numerose perforazioni profonde (> 2000) effettuate in tutto il territorio nazionale e consultabili dalle banche dati UNMIG e VIDEPI, si nota come il cluster più denso (cluster 1) di eventi sismici, in direzione NW a circa 40 km fuori dal P.R., si manifesti in aree prive di perforazioni profonde (Fig. 32). Un secondo

cluster (cluster 2) di concentrazione di eventi sismici è individuato, a circa 50 km fuori dal P.R., in direzione NE. In questo caso, si nota la relativa vicinanza tra perforazioni profonde ed eventi sismici. **La consultazione delle banche dati sopramenzionate, ha consentito di verificare la non diretta correlabilità tra perforazioni profonde, realizzate in loco in un arco temporale che va dal 1960 al 1985, ed eventi sismici documentati invece dal 1993 al 2011 (Fig. 33).**

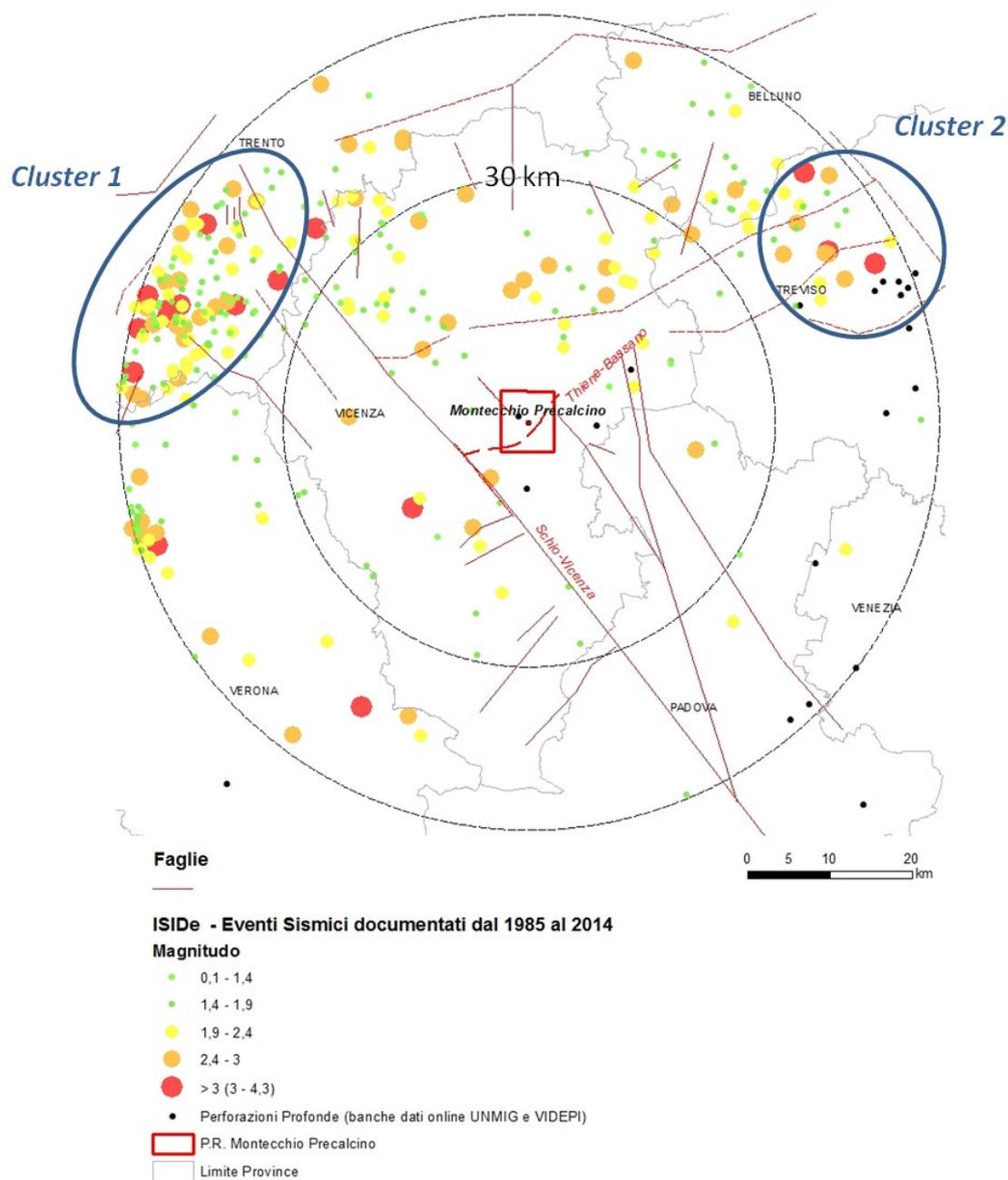


Fig. 32. Localizzazione degli eventi sismici documentati dal 1900 al 2014 nell'intorno di raggio 50 km dal paese di Montecchio Precalcino (banca dati ISIDe) e dei pozzi profondi (banca dati UNMIG&VIDEPI). In azzurro sono evidenziati i maggiori addensamenti di eventi sismici.

Una ulteriore ricerca bibliografica è stata condotta dal sito dell'INGV, consultando le banche dati relative al database macrosismico italiano 2011 (DBMI11 – finestra temporale 1000 – 2006 – num.

Osservazioni 86071 e num. Terremoti 1681) e al catalogo parametrico dei territori italiani (CPTI11 – finestra temporale 1000 – 2006 e num. terremoti 3182).

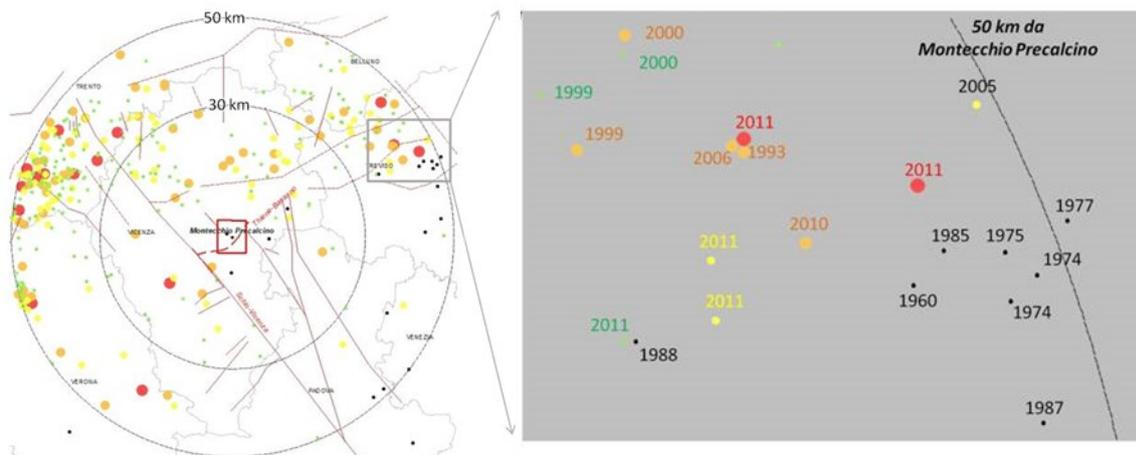


Fig. 33 – Eventi sismici e perforazioni con corrispettive datazioni (per la legenda vedere Fig. 32)

In sintesi, i sismi documentati per i comuni di appartenenza al permesso di ricerca: Montecchio Precalcino, Villaverla, Sarcedo e Breganze dalla consultazione della DBMI11 sono riassunti in Tab. 4.

Storia sismica di Montecchio Precalcino

[45.665, 11.564]

Effetti

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io
5	1891	Valle d'Illasi	403	8-9
4	1895	Slovenia	296	8
4	1989	Pasubio	779	6-7

Storia sismica di Sarcedo

[45.707, 11.528]

Effetti

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io
4-5	1989	Pasubio	779	6-7
3	1998	Appennino umbro-marchigiano	408	6
3-4	2001	Merano	663	6
NF	2002	Franciacorta	770	5-6

Storia sismica di Breganze

[45.707, 11.565]

Effetti

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io
5	1891	Valle d'Illasi	403	8-9
F	1892	Valle d'Alpone	160	6-7
NF	1894	Valle d'Illasi	116	6
4	1989	Pasubio	779	6-7
3-4	1998	Slovenia	227	-
3	2001	Merano	663	6

Storia sismica di Villaverla

[45.652, 11.492]

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io
NF	1898	Romagna settentrionale	73	6-7
3-4	1987	Reggiano	802	6
4-5	1989	Pasubio	779	6-7
2-3	1998	Slovenia	227	-
3-4	2001	Merano	663	6

Tab. 4 - Eventi sismici registrati dalla banca dati DBMI11 dell'INGV nel comune di Montecchio Precalcino che interessa il P.R. "Montecchio Precalcino" e nei comuni limitrofi di Sarcedo, Breganze e Villaverla (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>). I campi delle tabelle descrivono: I[MCS] intensità del terremoto avvertito nel comune di interesse; Data – anno di accadimento dell'evento; Ax - Area dei maggiori effetti (dal catalogo strumentale, dallo studio macrosismico o dal catalogo macrosismico); Np - Numero di osservazioni macrosismiche (da banca dati DBMI10beta); Io - Intensità epicentrale (determinata con il metodo Boxer (Gasperini et al., 1999), oppure adottata dal catalogo macrosismico di origine

La lettura di Tab. 4 consente di risalire alla data di accadimento degli eventi ed anche in questo caso non sono messe in evidenza correlazioni dirette tra sismicità storica e realizzazione di perforazioni profonde. Concentrandosi più strettamente all'area del P.R. è nota ad esempio, la realizzazione del pozzo Villaverla 1 condotta per conto di Agip nel 1978 che ha raggiunto la profondità di 4.235 m dal p.c. ed è altrettanto nota l'assenza di eventi sismici di forte magnitudo documentati in quello stesso periodo. Lo stesso dicasi per gli altri numerosi pozzi profondi documentati in Fig. 33 di cui rappresenta un caso eclatante la perforazione condotta nel 1988 localizzata nelle strette vicinanze di un evento sismico, comunque di magnitudo inferiore a 2, registrato nel 2011. Altri casi sono rappresentati da perforazioni del 1960, 1975 e 1985 localizzati in prossimità di eventi sismici registrati nel 2010 e 2011. Dai dati ad oggi disponibili non si evidenziano quindi, correlazioni tra le attività di perforazioni profonde (fino anche a 4-5000 m) ed eventi sismici significativi. Alla luce di quanto enunciato si evince che le attività legate alla realizzazione della perforazione in oggetto non presentino rischi sismici significativi.

Tenendo fermo quanto sopra, avendo comunque presente il principio di cautela, si è ritenuto opportuno eseguire un controllo della sismicità eventualmente indotta (comunque non prevista in termini percettibili dall'uomo e mai verificatasi in passato per le perforazioni eseguite dagli anni '70 ad oggi) durante la fase di perforazione e prova di produzione utilizzando sia le stazioni esistenti che mettendo in opera ulteriori stazioni di misura.

La rete proposta prevede la realizzazione di un monitoraggio a due livelli di approfondimento a scala locale, entro 4-5 km dall'area di cantiere, in grado di rilevare con precisione sia la sismicità naturale che l'eventuale microsismicità indotta dall'attività alla profondità del reservoir geotermico di interesse; e a scala sub-regionale, entro 12-15 km dall'area di cantiere, in grado di rilevare la sismicità naturale di origine tettonica verosimilmente associata ai due sistemi di faglie presenti, facendo particolare attenzione alla Thiene-Bassano.

La rete prevede complessivamente la realizzazione di otto stazioni equipaggiate con strumentazione sismologica di elevata qualità e apparecchiature di tele-trasmissione del dato continuo verso il centro di acquisizione ed elaborazione. Le stazioni da ubicare in aree antropizzate saranno dotate di sismometro in pozzo, per mitigare gli effetti del rumore antropico e del rumore sismico superficiale (in presenza di suoli

scadenti), ed accelerometro in superficie, indispensabile nelle aree molto antropizzate per misurare il moto del suolo corrispondente a quello percepito dall'uomo e per disporre di un segnale non saturato in caso di terremoti.

La geometria proposta prevede due gruppi di stazioni:

- 4 stazioni una stazione in posizione centrale rispetto alla proiezione in superficie della terminazione dei due pozzi esplorativi (stazione MP01), e 3 stazioni a distanza di 3-4 km dalla stazione centrale (MP01) e circa equidistanti tra loro. Il triangolo così formato avrà un vertice (MP02) posto circa sopra la proiezione del sovrascorrimento Thiene-Bassano in direzione SE, corrispondente a quella del flusso dell'acquifero rispetto ai pozzi, ed il lato opposto (MP03 e MP04) a N-NW dell'impianto. Questo nucleo interno alla rete complessiva, si colloca al *hanging-wall* del sovrascorrimento.

- un gruppo esterno costituito da ulteriori 4 stazioni (MP05-MP08), disposte a quadrilatero orientato con assi circa NO-SE e SO-NE, e distanti circa 10-15 km dal centro, e che include tutta l'area che intendiamo monitorare in dettaglio anche per quanto riguarda la sismicità naturale.

La rete di Montecchio Precalcino avvarrà poi dei dati di altre stazioni sismiche appartenenti alle reti regionali del Veneto e del Trentino, acquisite da OGS nell'ambito della propria attività di monitoraggio sismico dell'Italia Nord-Orientale. Le più vicine e visualizzabili sono le stazioni nominate MARN, CGRP, DOSS, TEOL.

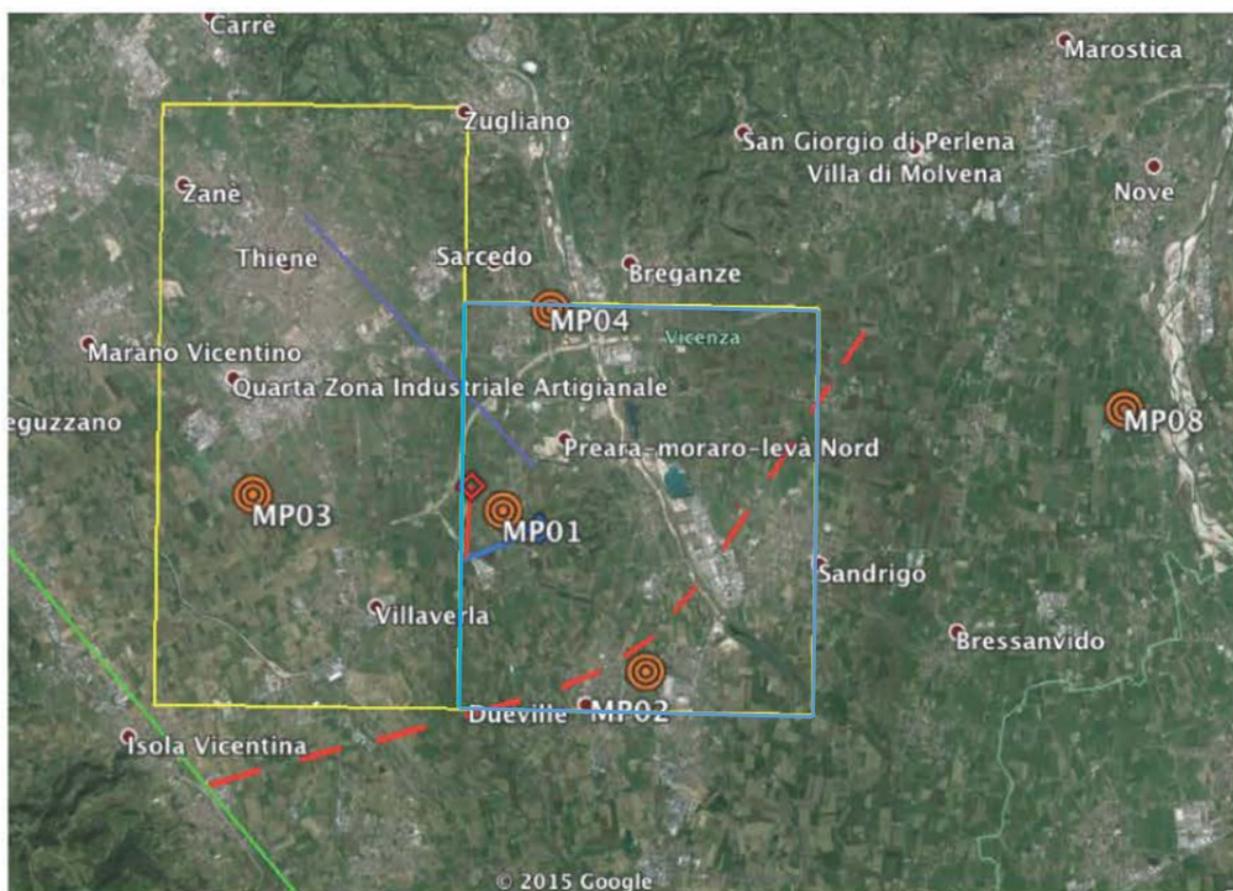


Fig. 34 – Mappa della rete di monitoraggio sismico proposta a scala locale. La figura mostra il nucleo interno della rete (stazioni MP01-MP04) e, ad Est, una stazione del gruppo esterno (MP08). La linea verde continua indica la posizione della struttura trascorrente Schio-Vicenza e quella rossa tratteggiata il sovrascorrimento

Thiene-Bassano. Vicino alla stazione MP01, si riconoscono in blu ed in rosso le tracce dei pozzi devianti in profondità. Il rettangolo azzurro definisce il limite del Permesso di Ricerca di Risorse geotermiche di interesse, mentre il rettangolo giallo l'adiacente Permesso di Ricerca "Thiene".

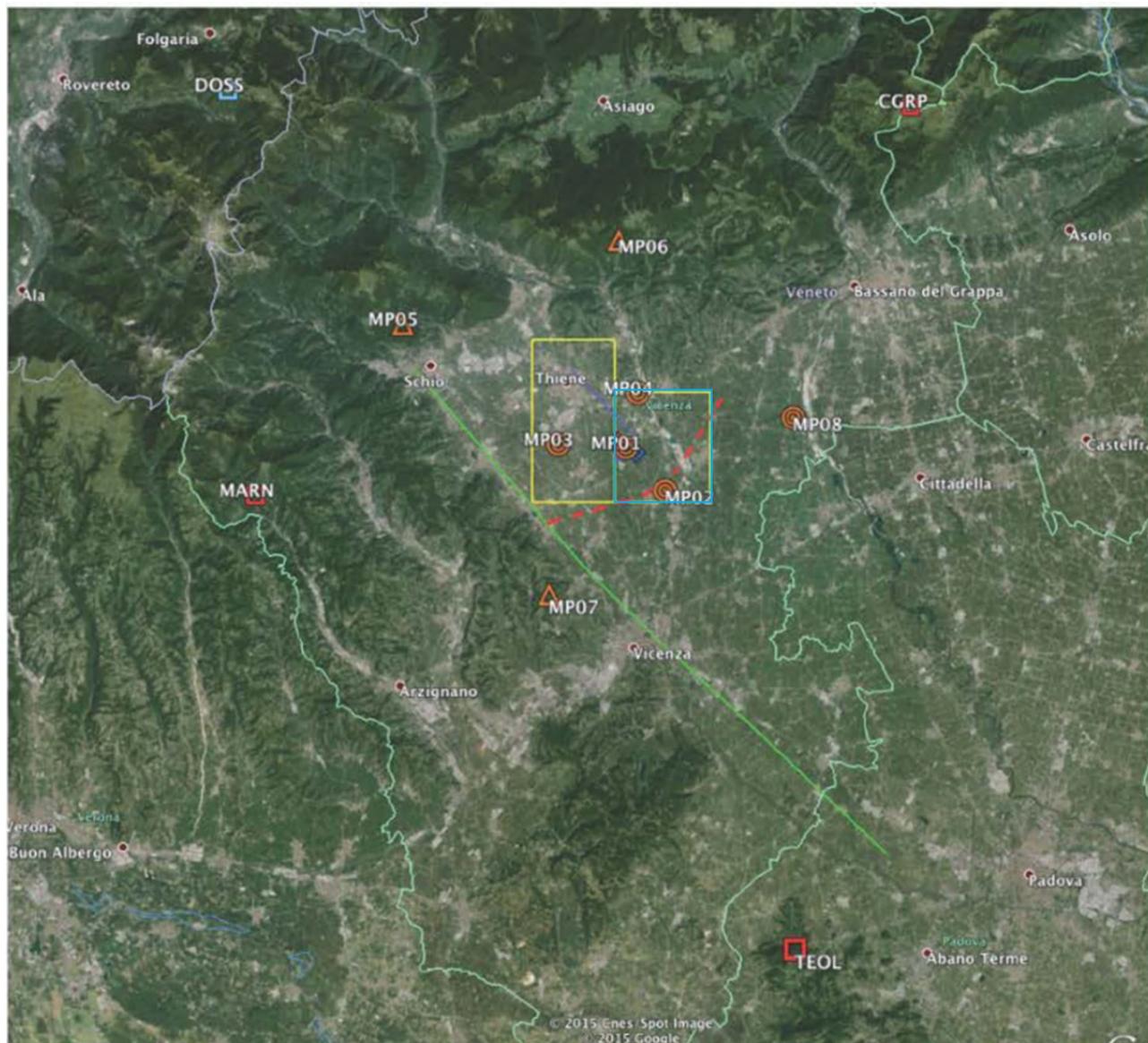


Fig. 35– Mappa della rete di monitoraggio sismico proposta a larga scala. La rete è costituita da 8 stazioni raffigurate con simboli arancio; i simboli rotondi rappresentano le stazioni realizzate in aree antropizzate e su suoli alluvionali, e quindi dotate di sismometri in pozzi ed accelerometri in superficie; i simboli triangolari rappresentano le stazioni realizzate su roccia in area montana, e quindi dotate di solo sismometro installato in pozzetto superficiale. Si vedono anche le quattro stazioni più vicine della rete di monitoraggio dell'Italia Nord-Orientale gestita da OGS che integreranno le stazioni di nuova realizzazione. Di queste, TEOL, MARN e CGRP appartengono alla Rete del Veneto, mentre DOSS appartiene alla rete del Trentino. Altri dettagli come in fig. Fig. 34.

Per gli apparati di tele-trasmissione si propenderà per l'uso di radio a micro-onde (tecnologia spread-spectrum) che prevede la comunicazione punto-punto tramite antenne direzionali collocati ad altezza di alcuni metri da terra. In alternativa, si opterà per un sistema a telefonia cellulare con tecnologia GPRS.

E' inoltre prevista la realizzazione di alcune strutture leggere di appoggio alla trasmissione dei dati, che potranno consistere di una base di sostegno elevata per alcune antenne (in alternativa un palo), l'alloggiamento per alcuni router (eventualmente un armadietto dedicato), alimentazione di corrente elettrica e accesso a Internet.

Il progetto prevede anche la realizzazione del sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati. Il dato in continuo sarà trasmesso all'OGS, nella sede della Sezione CRS di Trieste, organo incaricato di progettare, realizzare e gestire la rete di monitoraggio, dove risiederanno i computer destinati all'archiviazione sicura e all'elaborazione dei dati. Il sistema prevede anche la costruzione di un sito web dedicato attraverso cui saranno pubblicamente distribuiti i dati originali registrati e le informazioni.

Si prevedono tempi di realizzazione della rete di circa 9 mesi.

La rete descritta resterà in esercizio per il tempo di circa 6 mesi di rilevazione pre-attività, 1 mese di rilevazione durante le attività di perforazione dei pozzi esplorativi geotermici e 2 mesi di rilevazione post-attività. Ulteriori accorgimenti potranno essere introdotti a seguito di un futuro sfruttamento del giacimento geotermico, in accordo con quelle che saranno le prescrizioni stabilite e di competenza dagli enti locali e nazioni.

Alla luce di quanto sopra e del sistema di monitoraggio previsto si ritiene quindi che non vi siano impatti significativi e di lunga durata per quanto concerne il rischio sismico della perforazione prevista e che comunque con le stazioni di misura previste si possa monitorare, in favore di sicurezza, la sismicità dell'area durante le fasi di cantiere in modo da prevedere eventuali ulteriori azioni di mitigazione.

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche nazionali ed internazionali si esclude pertanto rischio di terremoti di magnitudo significativa indotti dalla perforazione in esame. Maggiore attenzione dovrà essere posta nelle fasi successive del progetto legate alla possibile estrazione e/o re-immissione di acqua (dato che stiamo sviluppando un progetto geotermico) nel sottosuolo sulle quali si apre una vasta bibliografia nazionale ed internazionale in merito, anche se la maggior parte riguarda un campo maggiormente conosciuto legato alle esplorazioni petrolifere. A seguito di tali attività possono verificarsi dei tremori, noti come sismicità indotta, in genere di lieve entità e localizzati per lo più in prossimità del fondo foro, eventi in genere talmente lievi da non essere avvertiti dalla popolazione. Nonostante la perturbazione del sistema legata alle attività di sfruttamento della risorsa, che portano ad una variazione del campo di stress (Suckale, 2010) (Fig. 36 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), non è stata al momento individuata una legge fisica in grado di spiegare tali meccanismi. Anche se come anzidetto trattasi di problematiche gestibili con azioni di mitigazione (immissione a bassa pressione e portata controllata) e monitoraggio.

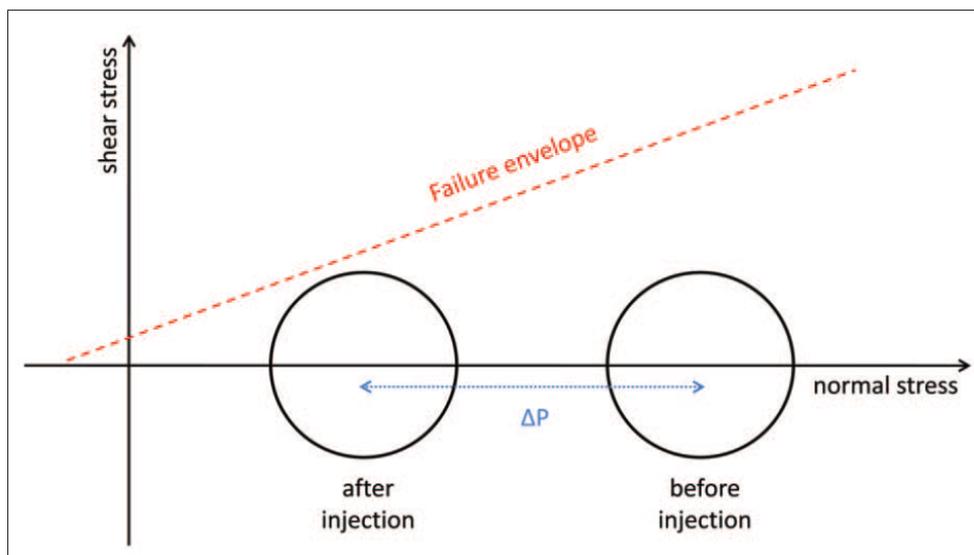


Fig. 36 . Diagramma di Mohr-Coulomb che illustra come l'iniezione di fluidi diminuisca il campo di stress (estratto da Suckale, 2010)

Secondo quanto riportato da Mucciarelli (2013) le stime di pericolosità sismica si basano, ad esempio, sull'assunzione che i terremoti seguano una distribuzione di Poisson, ovvero siano indipendenti tra loro ed il tasso del processo sia costante. La sismicità indotta viola queste assunzioni, causando eventi che seguono processi non lineari nel tempo e nello spazio. La soluzione a questo tipo di problematica non si manifesta con l'abolizione o negazione di ogni perforazione profonda, come è ben noto a tutti dalle numerose attività di esplorazione in corso sul territorio nazionale (ad esempio, lo sfruttamento del campo geotermico di Larderello in Toscana e lo sfruttamento petrolifero in val d'Agri in Basilicata) ed internazionale, quanto nell'adozione di sistemi di controllo e monitoraggio che possano far intervenire in caso di innesco di situazioni sfavorevoli allo sviluppo dei progetti. Lo stesso Mucciarelli (2013) sottolinea quanto sia fondamentale adottare una rete di monitoraggio con stazioni microsismiche tutte le attività antropiche in grado di indurre sismicità. Altre accortezze sono quelle di non svolgere attività di fracking (che in Italia non si fa per legge) e comporta per definizione la generazione di piccoli eventi sismici al momento della frantumazione delle rocce. Se nella prossimità del pozzo profondo (ma il range di distanze è difficile da specificare) esistono faglie in uno stato critico, allora la perturbazione del campo di stress indotta dalla immissione/estrazione di fluidi (cosa che può avvenire solo nell'eventuale successiva fase di coltivazione del giacimento e non nell'attuale fase di perforazione e prove di produzione) va studiata attentamente con azioni di immissione a bassa pressione e portata controllata che possono tutelare ed evitare l'innesco di quella che la letteratura cita come sismicità "triggered". Gli unici dati verificati sono però riferiti a immissioni di enormi quantità di acqua e forti pressioni (Suckale, 2010; Mucciarelli, 2013; Dinske et al., 2013; Valoroso et al., 2009). A garanzia del fatto che tale tipo di sfruttamento è realizzabile e garantisce l'assenza di eventi sismici di forte magnitudo, possiamo riportare il caso dello sfruttamento del campo geotermico di Larderello in Toscana, che da decenni utilizza la tecnica della re-immissione dei fluidi nel sottosuolo.

Il territorio italiano è stato investito anche di recente da questo tipo di problematiche data la forte sensibilizzazione pubblica aumentata notevolmente in questi anni spesso anche in relazione a concomitanze sfavorevoli di eventi, come nel caso del terremoto dell'Emilia del 2012, di magnitudo 5.9. A

seguito di tale evento è stata impropriamente diffusa la notizia che imputava tale evento alla presenza di pozzi profondi per ricerca di idrocarburi e all'avanzamento di un'istanza per iniezione in profondità di metano nell'area interessata dal sisma. Indagini e studi condotti hanno invece consentito di attribuire il sisma ad una chiara origine naturale tettonica, conseguenza di uno spostamento legato ad una faglia sismo genetica legata ad una tettonica crostale attiva di più ampio raggio (Ortolani et al., 2012).

Tornando a focalizzare l'attenzione sul progetto in atto e ribadendo che, ad oggi, non sono note informazioni che possano supportare l'innescò di eventi sismici di forte magnitudo a seguito sia della perforazione profonda, sia nelle successive eventuali fasi future del progetto più strettamente legate al possibile sfruttamento di una risorsa geotermica individuata tramite i pozzi MP1 e MP2, in caso di solo ed eventuale esito favorevole della ricerca, verranno effettuati tutti gli studi e gli approfondimenti ulteriori opportuni da eseguire solo nell'eventuale e successiva fase di coltivazione del giacimento e non nella fase attuale di perforazione e prove di produzione, in modo da garantire la massima sicurezza nella realizzazione del progetto.

Allo stato attuale delle conoscenze si escludono pertanto rischi sismici indotti dall'esecuzione della perforazione profonda e relative prove di produzione. Un accurato sistema di monitoraggio e azioni di mitigazione con immissioni a bassa pressione e portate controllate, garantiranno la massima tutela da l'eventualità di innescò di eventi sismici di forte magnitudo anche durante un'eventuale futura fase di sfruttamento della risorsa con interventi di prelievo e re-iniezione.

In merito al rischio di subsidenza indotto dalle operazioni di perforazione è stata pianificata una infrastruttura di analisi e monitoraggio realizzata mediante tecniche avanzate di Radar ad Apertura Sintetica Interferometrica (InSAR) che consentono di misurare le deformazioni del suolo e l'evoluzione temporale degli spostamenti misurati nell'area di studio. Tale tecnica permette di generare, con precisione centimetrica e in alcuni casi millimetrica, mappe di deformazione di una zona d'interesse a partire dalla differenza di fase (interferogramma) calcolata tra due immagini SAR relative alla stessa scena a terra e acquisite in tempi diversi.

Le misure di deformazione ottenute grazie all'analisi InSAR verranno opportunamente integrate/complementate con quelle fornite dalle stazioni GPS permanenti del Veneto già presenti nell'area e dalla stazione di nuova realizzazione. Ciò permetterà di rendere le misure InSAR indipendenti dalla "zona di riferimento" scelta per la loro analisi e rappresentazione e di rilevare (e correggere) eventuali artefatti che possono essere presenti nelle misure InSAR.

Il monitoraggio dei fenomeni deformativi del suolo con misure InSAR potrà avvenire solo dopo aver acquisito un numero adeguato di immagini Sentinel-1. Successivamente sarà possibile fornire un aggiornamento delle misure satellitari con cadenza trimestrale. Il monitoraggio avrà durata di un anno, in riferimento alla fase della sola perforazione esplorativa e prove di produzione di cui alla presente procedura di VIA. Tale rete, in caso di esito favorevole della ricerca, proseguirà anche nella successiva fase di sfruttamento della risorsa geotermica (concessione mineraria).

I dati provenienti dalle reti di monitoraggio essere verranno resi pubblici su un apposito sito ed eventuali fenomeni di subsidenza prontamente commentati da esperti e spiegati alla popolazione.

Qualora le perforazioni fornissero esiti positivi verrà redatto un modello geotecnico numerico, sulla base dei risultati delle perforazioni esplorative, nonché un piano di monitoraggio che consenta di stimare e controllare in modo opportuno le pressioni del giacimento nonché di agire prontamente nel caso di eventuali abbassamenti del suolo. Si consiglia, anche, il prelievo di un numero significativo di campioni indisturbati di terreno per la valutazione delle proprietà geotecniche e la stima dei cedimenti del terreno. Il tutto ovviamente solo dopo la conclusione delle due perforazioni esplorative, solo in caso di esito favorevole.

3.7 Aria e fattori climatici

3.7.1 Meteorologia

L'area di intervento viene inserita a più ampia scala nei dati climatici della Regione Veneto. Secondo quanto riportato da Barbi et al., (2007), il Veneto è inserito nel settore orientale del grande bacino padano, delimitato a nord dalla catena alpina e a sud da quella appenninica con apertura principale e sbocco sul Mar Adriatico, a est. La presenza delle grandi masse d'acqua dell'Alto Adriatico e del Lago di Garda danno luogo ad alcuni effetti caratteristici come la mitigazione della temperatura, la cessione di umidità all'atmosfera, che può favorire l'attività temporalesca, e la genesi di venti caratteristici. L'effetto mitigante sul clima che produce l'Alto Adriatico risulta piuttosto attenuato a causa del fatto di essere un bacino interno poco profondo e relativamente freddo (rispetto ad esempio al Mar Tirreno). Anche la variabilità di copertura ed uso del suolo hanno effetti significativi sul clima e da tali effetti deriva la genesi di diversi microclimi, ad esempio, un suolo nudo, rispetto ad uno coperto da vegetazione, si scalda molto di più durante il giorno e si raffredda più velocemente di notte, oppure un altro esempio sono le città ed i loro immediati dintorni, che presentano caratteristiche isole di calore.

Entrando più nello specifico nell'area del P.R., in relazione ai dati ricavati dalla stazione pluviometrica di Montecchio Precalcino, si ottengono valori di temperature massimi e minimi e valori di precipitazioni (Tab. 5 - Tab. 8).

I mesi più caldi sono luglio e agosto in cui si registra un periodo discretamente siccitoso, mentre il mese più piovoso è novembre ed i mesi più freddi sono dicembre e gennaio. I mesi autunnali sono quelli in cui le precipitazioni cadono con maggior abbondanza ed intensità, mentre nel periodo primaverile risultano meno intense, ma molto abbondanti. Con il procedere dell'inverno diminuisce l'abbondanza e l'intensità delle piogge, le temperature si fanno rigide ed aumenta la possibilità di manifestazioni nevose.

Le tabelle seguenti riportano i dati delle serie storiche per la stazione di monitoraggio più prossima all'area di progetto, ricadente nel comune di Montecchio Precalcino (Vi) (portale ARPAV).

TEMPERATURA MASSIMA

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Valore medio	7,5	9,4	14,1	18,1	23,8	27,4	29,7	29,5	24,5	18,8	12,6	7,9
Anni elaborati	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Valore	9,5	13,9	18,2	22,6	26,2	31,1	31,9	33,6	27,9	21,9	14,1	9,9

massimo												
Valore minimo	5,4	7,1	10,9	16,1	20,7	24,3	27,2	25,5	21,6	15,8	10,6	6,2

Tab. 5 Temperatura massima (°C), Dati stazione Montecchio Precalcino (VI),

74 m s.l.m., 1698530 E Gauss-Boaga fuso Ovest, 5059290 N Gauss-Boaga fuso Ovest - Periodo di analisi: 1994 – 2012

TEMPERATURA MINIMA

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Valore medio	-1,1	-0,5	3,7	7,4	12,3	16	17,8	17,6	13,5	9,1	4,3	-0,2
Anni elaborati	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Valore massimo	1,8	2,1	6,1	9,7	14,1	19	19,9	20,8	16,6	12,3	7	2,8
Valore minimo	-4,3	-3,5	1,9	4,2	10	13,4	15,7	15	11	7,5	1,6	-4,6

Tab. 6. Temperatura minima (°C), Dati stazione Montecchio Precalcino (VI),

74 m s.l.m., 1698530 E Gauss-Boaga fuso Ovest, 5059290 N Gauss-Boaga fuso Ovest - Periodo di analisi: 1994 – 2012

TEMPERATURA MEDIA

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Valore medio	3	4,3	8,9	12,7	18	21,7	23,8	23,4	18,6	13,6	8,2	3,6
Anni elaborati	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Valore massimo	5,1	6,8	11,7	16,3	20,2	25,2	25,9	27,2	22	15,8	10,4	5,6
Valore minimo	1	1,8	6,3	11	15,4	18,6	21,5	20,1	15,8	11,6	6,2	0,8

Tab. 7. Temperatura media (°C), Dati stazione Montecchio Precalcino (VI), 74 m s.l.m., 1698530 E Gauss-Boaga fuso Ovest, 5059290 N Gauss-Boaga fuso Ovest - Periodo di analisi: 1994 – 2012

PIOVOSITA'

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Valore medio	64	54,3	74,2	119,1	124,3	93,1	98,5	99,1	129,4	124,8	149,6	110,9
Anni elaborati	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Valore massimo (anno)	153 (2001)	170,6 (2004)	235,6 (2001)	204,4 (2009)	298 (2002)	208,6 (1995)	196 (2002)	217,2 (2006)	281 (1994)	259 (2005)	366,4 (2000)	282,6 (2008)
Num. Medio di giorni piovosi	6	5	6	10	10	9	8	7	8	7	8	8

Tab. 8. Piovosità (mm), Dati stazione Montecchio Precalcino (VI),

74 m s.l.m., 1698530 E Gauss-Boaga fuso Ovest, 5059290 N Gauss-Boaga fuso Ovest - Periodo di analisi: 1994 – 2012

3.7.2 Qualità dell'Aria

Per caratterizzare lo stato della qualità dell'aria nell'area del progetto di Ricerca, si fa riferimento a quanto riportato nel Piano Regionale di Zonizzazione della Qualità dell'Aria, secondo il D.Lgs. 155/2010.

Secondo quanto riportato sul sito ARPAV, il Decreto Legislativo n. 155/2010 stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. La precedente zonizzazione era stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195/2006. Il progetto di riesame della zonizzazione della Regione Veneto, in ottemperanza alle disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010, è stato redatto da ARPAV - Servizio Osservatorio Aria, in accordo con l'Unità Complessa Tutela Atmosfera. La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Come indicato dal Decreto Legislativo n.155/2010 ciascun agglomerato corrisponde ad una zona con popolazione residente superiore a 250.000 abitanti, ed è costituito da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci. Sono stati individuati i seguenti 5 agglomerati:

- Agglomerato Venezia: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini;
- Agglomerato Treviso: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini;
- Agglomerato Padova: oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nel Piano di Assetto
- Agglomerato Vicenza: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni della Valle del Chiampo,
- Agglomerato Verona: oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nell'area metropolitana

Sulla base della meteorologia e della climatologia tipiche dell'area montuosa della regione e utilizzando la base dati costituita dalle emissioni comunali dei principali inquinanti atmosferici, stimate dall'inventario INEMAR riferito all'anno 2005, elaborato dall'Osservatorio Regionale Aria, sono state quindi individuate le zone denominate:

- Prealpi e Alpi;
- Val Belluna;
- Pianura e Capoluogo Bassa Pianura;

- Bassa Pianura e Colli.

Per maggiori dettagli sulla metodologia di zonizzazione utilizzata si rinvia al progetto di zonizzazione approvato con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2130 del 23.10.2012.

In Fig. 37 si riporta la suddivisione del territorio regionale nelle diverse zone individuate dal provvedimento regionale.

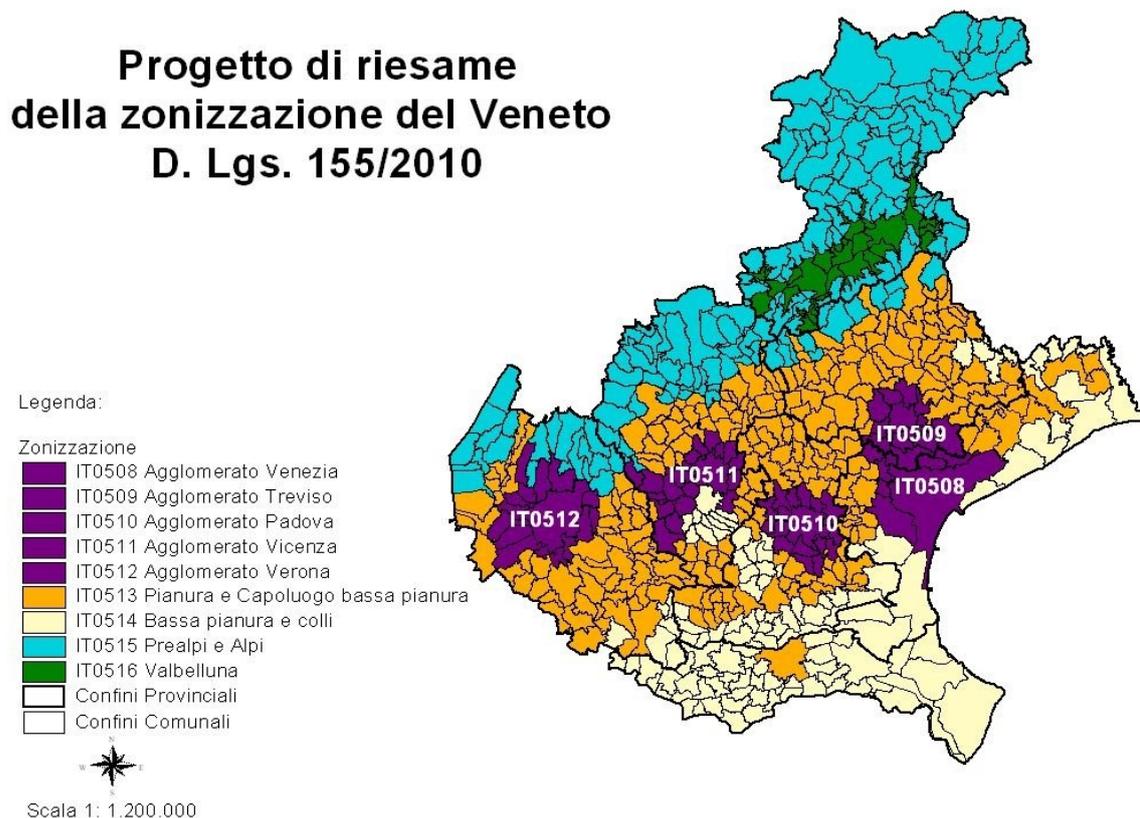


Fig. 37. Zonizzazione integrata ai sensi del D. Lgs 155/2010

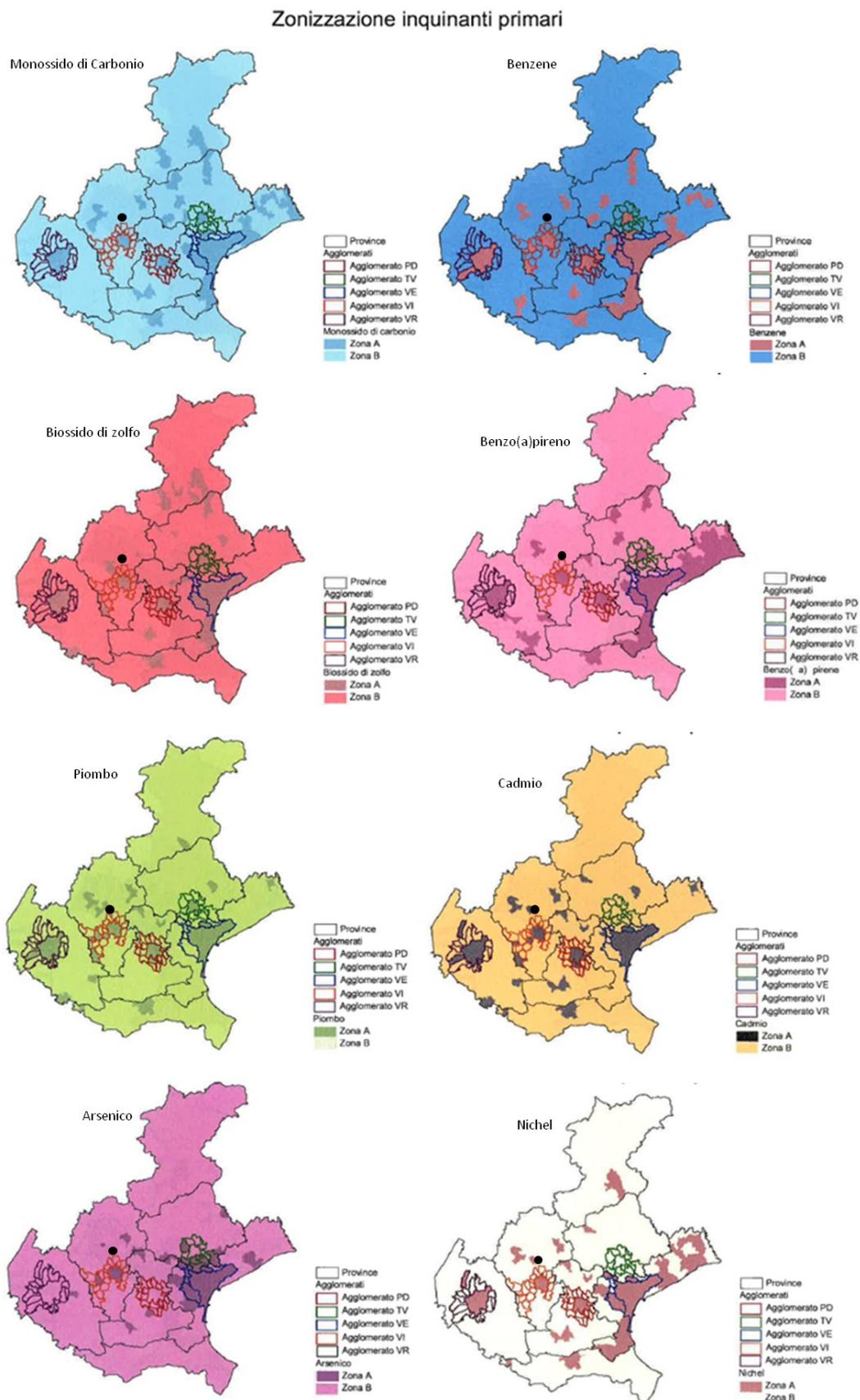


Fig. 38. Mappe di zonizzazione degli inquinanti primari per i vari agglomerati individuati sul territorio veneto. Legenda: zona A – zona a maggiore carico emissivo; zona B – zona caratterizzata da minore carico emissivo. L'area di interesse indicata con cerchio nero.

Le azioni legate al progetto di perforazione in oggetto che possono generare alterazioni significative sulla componente aria sono:

- emissioni gassose e di polveri;
- pressioni acustiche.

Secondo quanto sopra indagato, si osserva che gli effetti generati dal cantiere di perforazione in tal senso non appaiono in alcun modo significativi sia per l'esiguità complessiva delle pressioni generate sia, soprattutto, perché l'area si colloca all'interno di un ambito industriale già alterato in termini di qualità delle componenti ambientali.

3.8 Rumore

Il Piano Comunale di Zonizzazione Acustica del comune di Montecchio Precalcino è stato approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 9 del 08/02/2008.

In base alla vigente normativa in materia di inquinamento acustico (LQ 447/1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” che fornisce le disposizioni generali in materia di impatto acustico (in particolare l'articolo 8 ai commi 2, 3 e 4) e articolo 4, comma 2, lettera d) della L.R. 10.05.1999 “Norme in materia di inquinamento acustico” e della L.R. 13.04.2001 articolo 81, comma 1, lettera d)) sono state perimetrare le aree acusticamente omogenee secondo le modalità sotto indicate (Tab. 9), stabilite dalle leggi sopra menzionate:

<p>CLASSE I</p> <p>Aree particolarmente protette. Limite diurno 50 dB (A)/Limite notturno 40 dB (A)</p>	<p>Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici.</p>
<p>CLASSE II</p> <p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale. Limite diurno 55 dB (A)/Limite notturno 45 dB (A)</p>	<p>Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività artigianali ed industriali.</p>
<p>CLASSE III</p> <p>Aree di tipo misto. Limite diurno 60 dB (A)/Limite notturno 50 dB (A)</p>	<p>Aree urbane interessate da traffico locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed uffici, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV</p> <p>Aree ad intensa attività umana. Limite diurno 65 dB (A)/Limite notturno 55 dB (A)</p>	<p>Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>

<p>CLASSE V</p> <p>Aree prevalentemente industriali. Limite diurno 70 dB (A)/Limite notturno 60 dB (A)</p>	<p>Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI</p> <p>Aree esclusivamente industriali. Limite diurno 70 dB (A)/Limite notturno 70 dB (A)</p>	<p>Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tab. 9. Criteri di Classificazione Utilizzati dal Piano di Classificazione acustica per la Suddivisione in Zone

L'estratto del Piano Comunale di Classificazione Acustica di Montecchio Precalcino è riportato di seguito.



Fig. 39. Estratto da Zonizzazione acustica del Comune di Montecchio Precalcino – area cantiere .

L'area di ricerca è inserita in classe IV (area ad intensa attività umana) con limite diurno pari a 65 dB (A) e limite notturno pari a 55 dB (A).

Per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti d'immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce.

Per il rumore prodotto dalla specifica infrastruttura di trasporto (strada, ferrovia, proiezione al suolo delle rotte di sorvolo degli aeromobili) valgono i valori limite assoluti di immissione stabiliti dal corrispondente decreto attuativo.

3.9 Uso del suolo

L'analisi della carta d'uso del suolo al contorno dell'area del P.R. in oggetto è riportata in Fig. 40 e deriva dalla cartografia di uso del suolo secondo la classificazione Corine Land Cover pubblicata sul sito www.centrointerregionale-gis.it.

L'ambito del permesso di ricerca in oggetto si estende in parte del territorio dei Comuni di Montecchio Precalcino, di Breganze, di Dueville, di Sandrigo, di Sarcedo e di Villaverla appartenenti alla Provincia di Vicenza. L'area del permesso di ricerca si colloca lungo la fascia che segna il passaggio tra l'alta pianura vicentina e le pendici dell'Altopiano, con direttrice principale Nord – Sud.

I pozzi esplorativi in progetto, invece si localizzano all'interno del territorio comunale di Montecchio Precalcino e specificatamente in un'area appartenente ad un ambito di pianura. Dal punto di vista agrario l'area appartiene alla regione della Provincia di Vicenza denominata "Regione agraria n. 7 Pianura di Vicenza".

Il territorio dei comuni interessati dal permesso di ricerca si caratterizza, nella porzione a sud, per la presenza di tipologici degli ambiti pianiziali, mentre allontanandosi dalla pianura, verso quote più elevate, si incontrano tipologie forestali quali castagneti e specie avventizie come la robinia o appartenenti al contesto agricolo circostante come ciliegio, acero campestre, olmo. I castagneti puri sono relativamente pochi, mentre i castagneti misti prevalentemente con robinia e carpino costituiscono la tipologia forestale più frequente. Questi sono localizzati unicamente nelle aree collinari. Inoltre, accanto alle formazioni di castagno e in parte ad esse compenstrate non mancano boschi storicamente governati a ceduo prevalentemente di carpino nero e robinia.

Le formazioni gestite a ceduo sono essenzialmente boschi meso-termofili di carpino, orniello, roverella su terreni calcarei, poco profondi esposti a Sud; boschi mesofili costituiti da castagno accompagnato da querce, betulla, Frassino, aceri su substrati sub-acidi, profondi, freschi; boschi ripariali, lungo i corsi d'acqua e le numerose vallette in cui compaiono gli ontani, i salici e i pioppi.

In pianura e nella bassa collina, ambiti che caratterizzano proprio l'area interessata dalle stazioni di perforazione nel comune di Montecchio Precalcino, le formazioni predominanti sono l'ostrieto con querce governato anch'esso a ceduo, le formazioni riparie ad ontani e salici lungo le aste torrentizie sia principali che secondarie e formazioni antropogene a prevalenza di robinia. Nel Comune di Montecchio Precalcino, la tipologia forestale prevalente è rappresentata da "Formazioni antropogene a prevalenza di Robinia" che occupa una superficie di circa 21 ettari del territorio comunale.

La porzione meridionale del permesso di ricerca si colloca, come detto, nel settore pianiziale che soffre del maggior grado di antropizzazione. In tali aree si è verificata la pressoché totale scomparsa delle

formazioni boschive originarie (querco-carpineti), lasciando il posto ad agroecosistemi sempre più semplificati a causa della crescente meccanizzazione dell'agricoltura che ha comportato la drastica riduzione degli elementi di diversificazione ambientale, quali siepi, filari, macchie boscate.

Per quanto riguarda i prati della pianura, che interessano l'area oggetto del progetto, si rileva che questa categoria culturale si è progressivamente ridotta a vantaggio dei seminativi. Tuttavia, rimane comunque una categoria di primaria importanza legata unicamente alle grandi aziende zootecniche di bovini da latte della pianura e della bassa collina.

I vigneti ed i frutteti inoltre rappresentano colture caratterizzanti dell'area e risultano in espansione sia come superficie che come numero di aziende. La superficie vitata è di difficile individuazione in quanto in continua evoluzione.

I seminativi rappresentano invece importanza nei Comuni di Breganze, Montecchio Precalcino, Sarcedo. Essi sono in gran parte legati alle aziende zootecniche di vacche da latte, per la produzione di mais ceroso e mais granella. L'aumento della superficie irrigua da parte dei Consorzi di Bonifica nelle aree pianeggianti, sta comunque portando ad un aumento della superficie coltivata a mais, a discapito dei prati.

In generale l'inquadramento d'area vasta rileva che il territorio in esame è interessato da una forte frammentazione e diffusione edilizia, talvolta anche in zona agricola. Le aree urbanizzate si sono sviluppate lungo la viabilità di livello comunale, mentre sussistono sul territorio attività artigianali e industriali, per lo più concentrate lungo la viabilità, ma anche distribuite nelle zone di contorno degli insediamenti urbani.

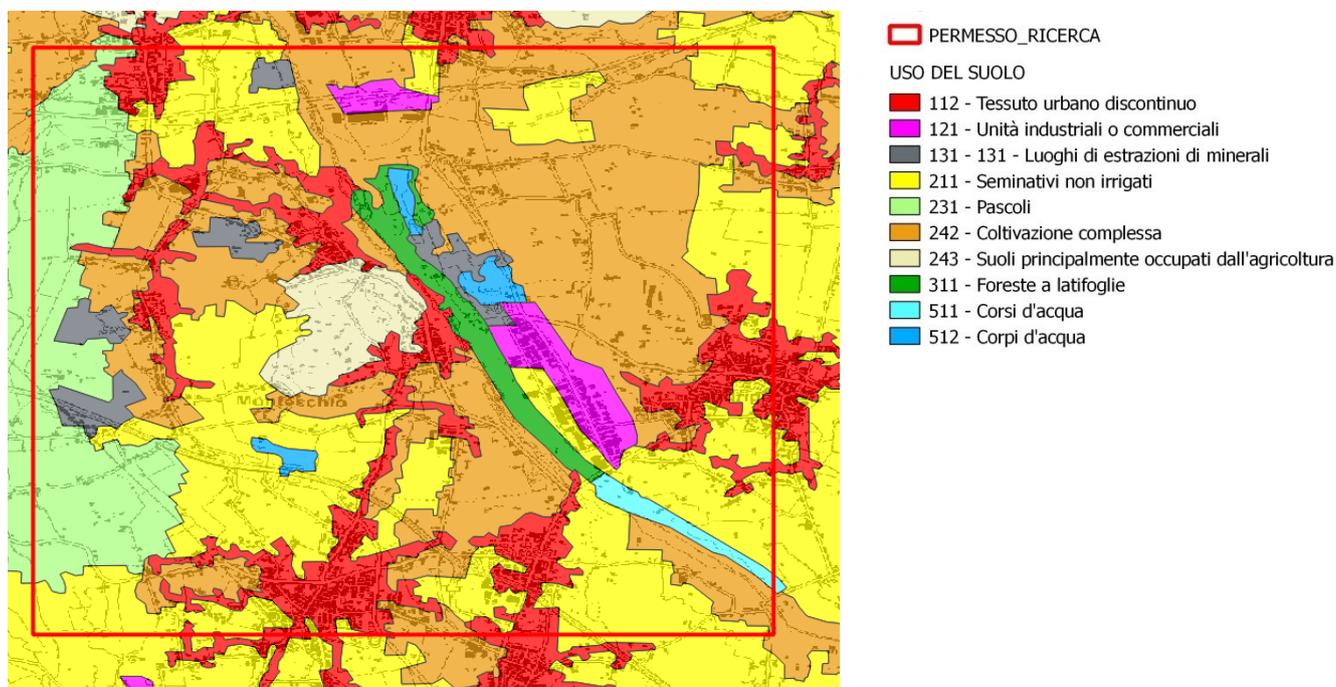


Fig. 40. Estratto Carta dell'uso del suolo (fonte: corine land cover, 2006)

3.9.1. Uso del suolo nell'area d'intervento

L'area d'intervento ricade in un ambito territoriale di pianura all'interno è possibile rilevare i seguenti elementi caratterizzanti:

- considerevole edificazione diffusa
- zone boscate estremamente ridotte
- locale presenza di vigneti e frutteti
- massiccia presenza di zone a seminativo
- aree prative con frange agricole residuali.

Dall'analisi dell'uso del suolo dell'area interessata dalla realizzazione della stazione di perforazione e nel suo immediato intorno si rileva che l'intervento si colloca in un'area di pianura costituita da aree prative e frange agricole residuali confinanti con aree classificate come "Sistemi urbani e produttivi" per la presenza a est della zona industriale attiva di proprietà di Safond e a sud per gli impianti di smaltimento dei rifiuti provenienti da acciaierie della stessa proprietà di Safond.

In prossimità dell'area si ha la presenza di infrastrutture di trasporto (autostrada A31 e linea ferroviaria) localizzate ad est del sito, mentre i lati nord ed ovest più prospicienti all'area di interesse sono occupati prevalentemente da aree prative e frange agricole residuali con porzioni a seminativo.

L'area oggetto della stazione di perforazione è classificata dal punto di vista dell'uso del suolo come "Frangie agricole residuali con porzioni a seminativo".



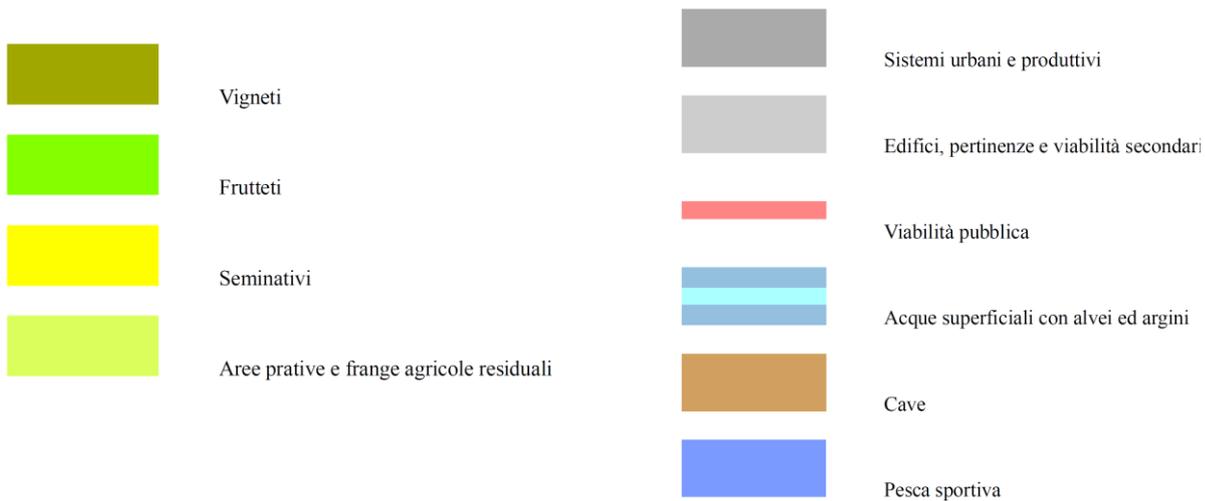


Fig. 41 – Carta d'uso del suolo nell'area di intervento (fonte: P.A.T.I. "Terre di Pedemontana Vicentina")

3.10 Vegetazione e Fauna

3.10.1 Componenti biotiche ed ecosistemi

3.10.1.1 Le unità ecosistemiche

Per *Unità Ecosistemica* (U.E.) s'intende un'area omogenea caratterizzata da specifici ecosistemi per i quali si prefigura una gestione unitaria, con particolare riferimento alle particolarità di stato e valore degli elementi in esse presenti, delle dinamiche in atto, delle criticità e delle alterazioni cui sono soggette.

Le unità ecosistemiche si configurano quindi come 'unità elementari' dell'ecomosaico territoriale non tanto in termini ecologici quanto in relazione alla copertura del suolo. Esse, infatti, si configurano come *indicatori* in grado di racchiudere riferimenti all'uso del suolo (con rimando al tipo di attività umana presente) e caratteristiche intrinseche strutturali e funzionali di un'area, le quali risultano indipendenti dalle attività antropiche (L. BISOGNI, 2007).

In tal senso, le U.E. e le loro tendenze evolutive costituiscono un importante riferimento per la valutazione delle interferenze che determinate azioni presentano nei confronti delle componenti ambientali e paesaggistiche.

Per individuare le unità ecosistemiche sono stati integrati in una lettura d'insieme i risultati delle indagini condotte in campo con la fotointerpretazione degli aerofotogrammi 2011 relativi l'ambito territoriale d'intervento.

Sulla scorta delle suddette considerazioni, le U.E. sono state classificate reinterpretando la copertura del suolo in funzione delle particolarità dell'ambito territoriale indagato. In concreto, sono state adattate le classi d'uso del suolo *Corine Land Cover* (CLC 2006, progetto europeo finalizzato al rilevamento ed al monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale) ai tipi funzionali presenti nell'ambito d'intervento in modo tale da conseguire un ecomosaico il più possibile attinente con la reale situazione ambientale e paesaggistica.

Nell'ambito delle aree interessate dal permesso di ricerca, quindi, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche:

- agroecosistema;

- ecosistema antropico ed infrastrutture.

Agroecosistema

L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola in un territorio. L'agroecosistema dell'ambito d'intervento è caratterizzato dalla presenza di colture temporanee (seminativi e praterie/foraggere) in associazione con incolto.

Come accade per tutti gli agroecosistemi, l'U.E. 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, l'ecosistema presenta un livello di diversità biologica piuttosto ridotto, sebbene siano ancora leggibili alcuni tratti del paesaggio agrario tradizionale come le siepi campestri che costituiscono un elemento caratteristico del paesaggio agrario della pianura padana oltre che un importante bacino di diversità vegetale ed animale. Le siepi campestri infatti rappresentano dei veri e propri *corridoi ecologici* per il collegamento di aree naturali altrimenti isolate tra loro consentendo il trasferimento di specie. Frequentemente utilizzate come confini tra i vari appezzamenti, le siepi campestri rappresentavano un buon mezzo di contenimento per il bestiame, nonché una discreta risorsa alimentare per tutti i frutti cosiddetti minori (nocciole, corniole, ciliegie, prugne, more, etc.) che potevano produrre. La necessità di spazi sempre più ampi, indotta dalla progressiva meccanizzazione agricola, ha portato alla loro scomparsa quasi totale. Dal punto di vista biologico la siepe costituisce un micro-ecosistema all'interno del quale la biodiversità ambientale si eleva rispetto alle circostanti coltivazioni. Infatti, la composizione in specie delle siepi riflette quella naturale potenzialità della vegetazione a ricostruire il tessuto forestale che quasi omogeneamente ricopriva un tempo la Pianura Padana.

Nello specifico nell'intorno dell'area in cui saranno realizzati i pozzi esplorativi è stata condotta un'analisi degli elementi caratterizzanti l'agroecosistema limitrofo all'area industriale Safond.

Sono stati identificati i seguenti elementi:

- Involti
- Praterie
- Seminativi
- Colture miste ad alta frammentazione

All'interno dell'agroecosistema si rilevano, inoltre, alcuni elementi edificati di carattere rurale connessi all'attività agricola nonché la rete di viabilità interpodereale.



Fig. 42 – U.E. Agroecosistema



Fig. 43 – Elementi dell'agroecosistema

Ecosistema antropico ed infrastrutture

Questa U.E., che si evidenzia nell'ambito territoriale d'intervento, è costituita da un tessuto caratterizzato dalla presenza di sistemi insediativi, produttivi ed infrastrutturali, ben delineati.

Per quanto riguarda la rete infrastrutturale si segnala l'autostrada A31 e la linea ferroviaria ad est dell'area di intervento oltre che al sistema di viabilità comunale e rurale.

Il sistema insediativo nell'immediato intorno dell'area di perforazione è costituito dai sistemi produttivi costituiti dagli impianti di proprietà Safond-Martini srl, dagli impianti di smaltimento dei rifiuti provenienti da acciaierie della stessa proprietà affiancati dal sistema insediamenti residenziale a sparso a carattere prevalentemente rurale.

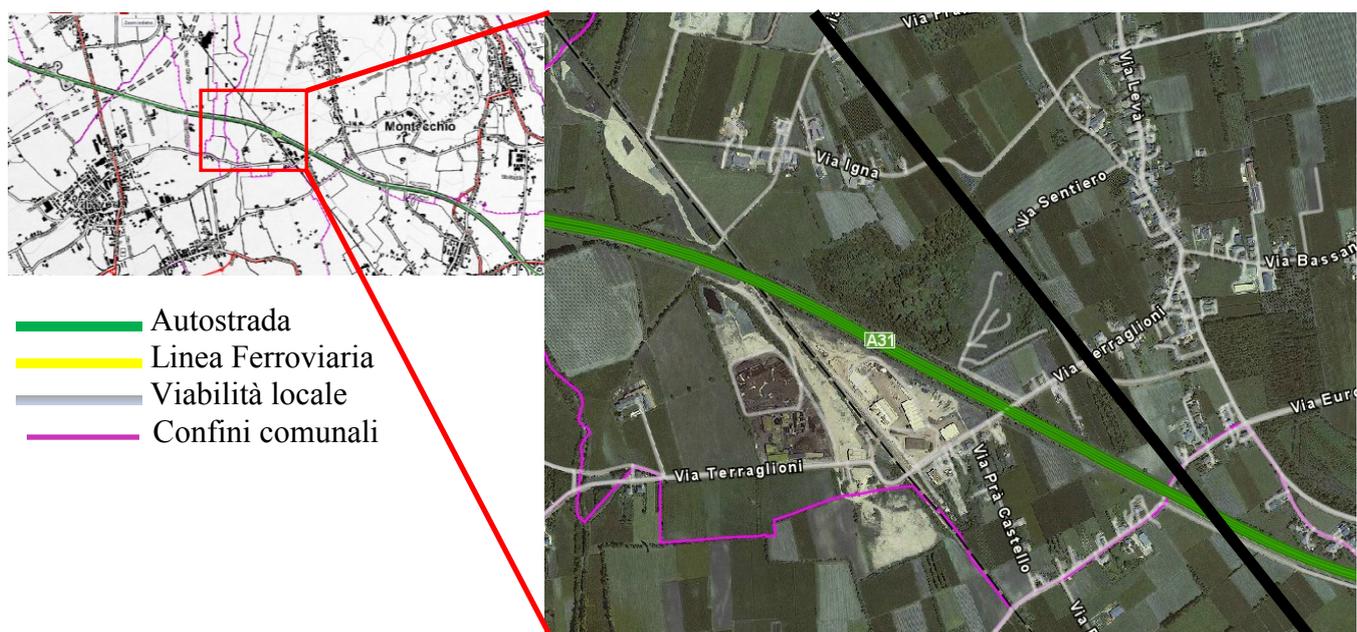


Fig. 44 – Inquadramento della rete della mobilità nell'intorno dell'area



Fig. 45 – Individuazione del sistema produttivo nell'intorno dell'area



Fig. 46 – Infrastrutture della mobilità presenti nell'ambito d'intervento



3.10.2 Flora

L'inquadramento vegetazionale e floristico dell'ambito d'intervento può essere condotto analizzandone i singoli elementi che lo compongono. Nel contesto in esame, accanto ad aree densamente antropizzate, si affianca un paesaggio agrario tipico della pianura. Gli elementi legati all'ecosistema agricolo possono essere così rappresentati dalle aree a seminativo a cui si affiancano realtà quali i prati stabili, le siepi e le bande boscate ed un fitto sviluppo del reticolo irriguo.

La zona planiziale rientra nella tipologia dei quercu-carpineti caratterizzati dalla presenza della farnia (*Quercus robur*) e del carpino bianco (*Carpinus betulus*). La copertura arborea attuale, fortemente alterata dall'attività antropica, risulta ormai quasi circoscritta ad un limitato reticolo di siepi.

La maggior parte delle siepi campestri sono per lo più composte da arbusti o piccoli alberi quali l'acero campestre (*Acer campestre*), il gelso (*Morus alba*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*) e l'invasiva robinia (*Robinia pseudoacacia*) che in molte situazioni tende a prendere il sopravvento sulle altre specie.

Lungo le siepi ripariali sono presenti siepi di struttura complessa che risultano decisamente degradate dalla presenza di specie esotiche ed infestanti quali la robinia e l'ailanto (*Ailanthus altissima*), segni della forte pressione antropica sulle sponde per gli interventi di manutenzione. A queste si affiancano anche in forma dominante il pioppo nero (*Populus nigra*), il salice bianco (*Salix alba*), l'olmo (*Ulmus minor*), quest'ultimo in presenza minore, e le altre specie presenti nelle siepi campestri. Nello strato inferiore si insediano arbusti quali il nocciolo (*Corylus avellana*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il corniolo (*Cornus mas*), il ciliegio canino (*Prunus mahaleb*), alcuni rovi (*Rubus caesius* e *R. ulmifolius*) e specie lianose come il luppolo (*Humulus lupulus*), l'edera (*Hedera helix*) e la vitalba (*Clematis vitalba*).

Il sistema di fossi e rogge è accompagnato da siepi di ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero e diverse specie di salici presenti in forma arbustiva (*Salix sp. pl.*). Ricca è la presenza di fanerogame acquatiche nei piccoli fossi con portata costante quali la mazzasorda (*Typha latifolia*), il coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*), la sedanina d'acqua (*Berula erecta*) e varie specie di carici (*Carex sp. pl.*).

Nei prati stabili, formazioni di tipo seminaturale di un certo pregio ed importanza ecologica, si rilevano le formazioni più tipiche sono gli arrenatereti dominati dalla copertura di graminacee, in primis l'avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), poi le festuche (*Festuca sp. pl.*) e l'erba mazzolina comune (*Dactylis glomerata*), mentre nella tarda estate si sviluppano le code di topo (*Setaria sp. pl.*). A queste si associano molte altre specie, quali varie leguminose (*Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Vicia sp. pl.*, ecc.), i ranuncoli (*Ranunculus sp. pl.*), diverse achillee (*Achillea sp. pl.*) il tarassaco (*Taraxacum officinale*), il caglio bianco (*Galium album*), la salvia dei prati (*Salvia pratensis*) e il fiordaliso nero (*Centaurea nigrescens*).

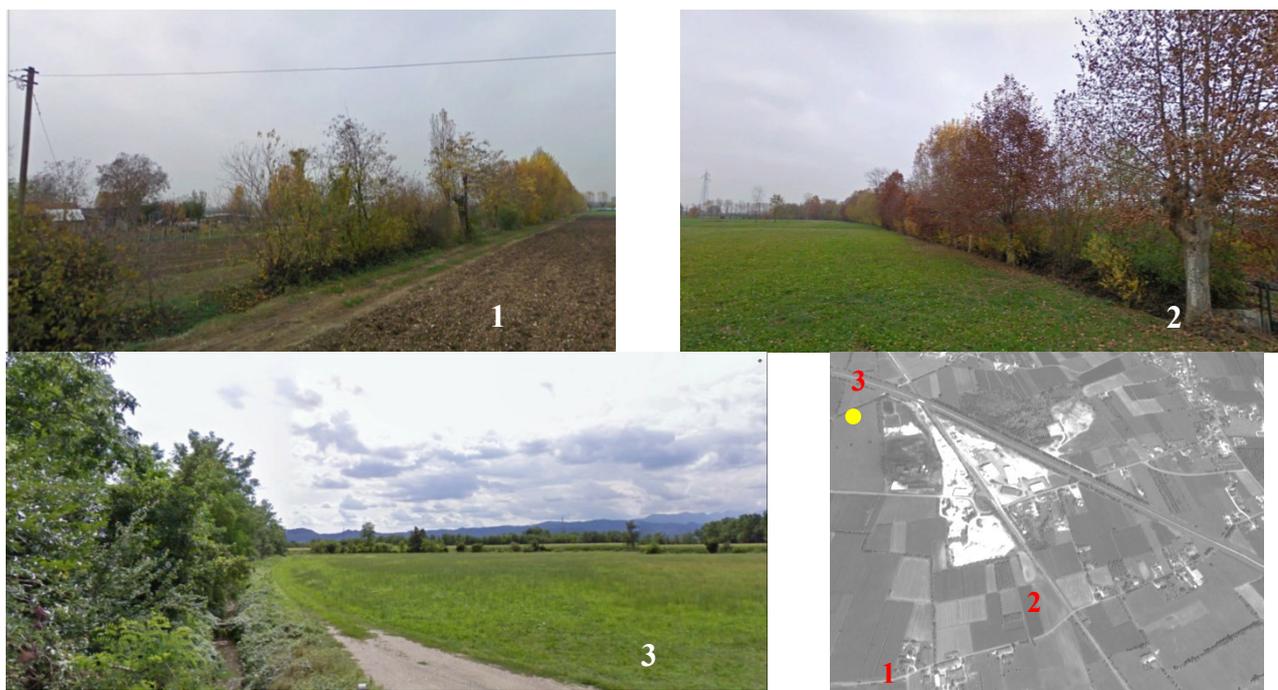


Fig. 48 – Siepi e filari campestre nell'intorno dell'area di intervento

3.10.3 Fauna

Considerata la banalizzazione del paesaggio che caratterizza l'area, si può ritenere che le siepi e i filari rappresentano luoghi dove la comunità animale può esprimersi nelle sue potenzialità, normalmente molto limitate negli spazi propri delle coltivazioni. Gli animali infatti utilizzano le siepi come ambiente di vita più o meno permanente, come corridoi o come tappe intermedie nei loro spostamenti, come rifugio durante circostanze sfavorevoli, come luogo di riproduzione e testa di ponte per la colonizzazione di altri biotopi.

Tra gli uccelli numerosi gli appartenenti all'ordine dei Passeriformes. I più comuni sono lo storno (*Sturnus vulgaris*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), il verdone (*Carduelis chloris*), il merlo (*Turdus merula*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*) e tra i passerini quello mattuglio (*Passer Montanus*) e quello domestico (*Passer domesticus*).

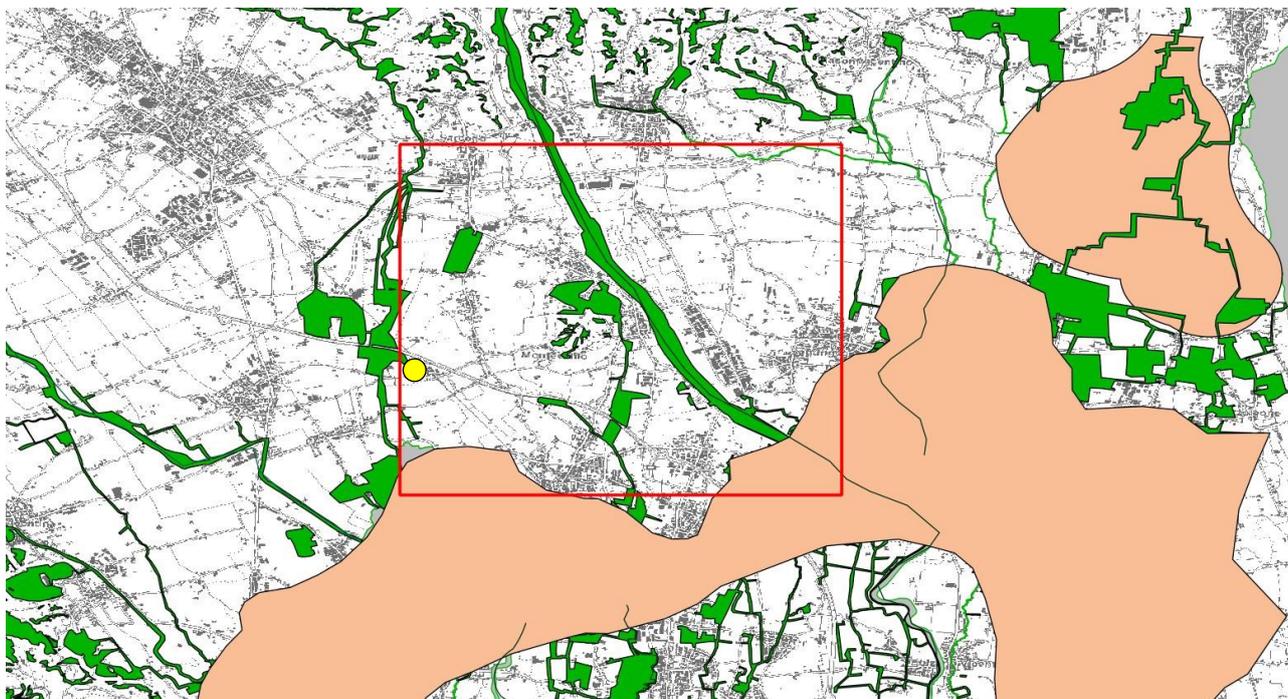
Tra i corvidi si registra l'espansione negli ultimi anni della cornacchia grigia (*Corvus corone*) e della gazza (*Pica pica*). Comune la presenza del fagiano (*Phasianus colchilus*) o della quaglia (*Coturnix coturnix*), ma si tratta di esemplari immessi a fini venatori, oltre poi la tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*)

Tra i mammiferi è frequente invece la talpa (*Talpa europea*) e il riccio (*Erinaceus europaeus*). Tra i roditori è possibile trovare il topo campagnolo comune (*Microtus arvalis*), il topo selvatico (*Apoedemus sylvaticus*), il toporagno comune (*Sorex araneus*), alcune specie di arvicole e nei pressi di corsi d'acqua in pianura il ratto nero (*Rattus rattus*) e il surmolotto (*Rattus norvegicus*). Gli anfibi sono rappresentati invece dal rospo comune (*Bufo bufo*).

3.10.4 Reti ecologiche

L'analisi della Rete Ecologica dell'ambito territoriale in cui ricade il permesso di ricerca, svolta sulla base della carta del sistema ambientale del P.T.C.P., rileva che sono presenti i seguenti elementi del sistema ecorelazionale:

- Area di rinaturalizzazione, ovvero ambiti che, per valenze naturali e/o seminaturali, possono costituire mosaici ecosistemici con importanti ruoli di miglioramento della funzionalità ecologica della rete, previa conservazione ed incremento degli elementi naturaliformi. L'area di rinaturalizzazione in questione appartiene all'ambito delle risorgive
- Corridoio come da PTRC, ovvero elementi lineari atti a favorire la permeabilità ecologica del territorio e, quindi, il mantenimento ed il recupero delle connessioni fra ecosistemi e biotopi. I corridoi in questione non appartengono alla categoria dei corridoi principali o secondari ma sono ambiti di sufficiente estensione e naturalità, aventi struttura lineare continua, anche diffusa, o discontinua, essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie vegetali ed animali, con funzione di protezione ecologica attuata filtrando gli effetti dell'antropizzazione.



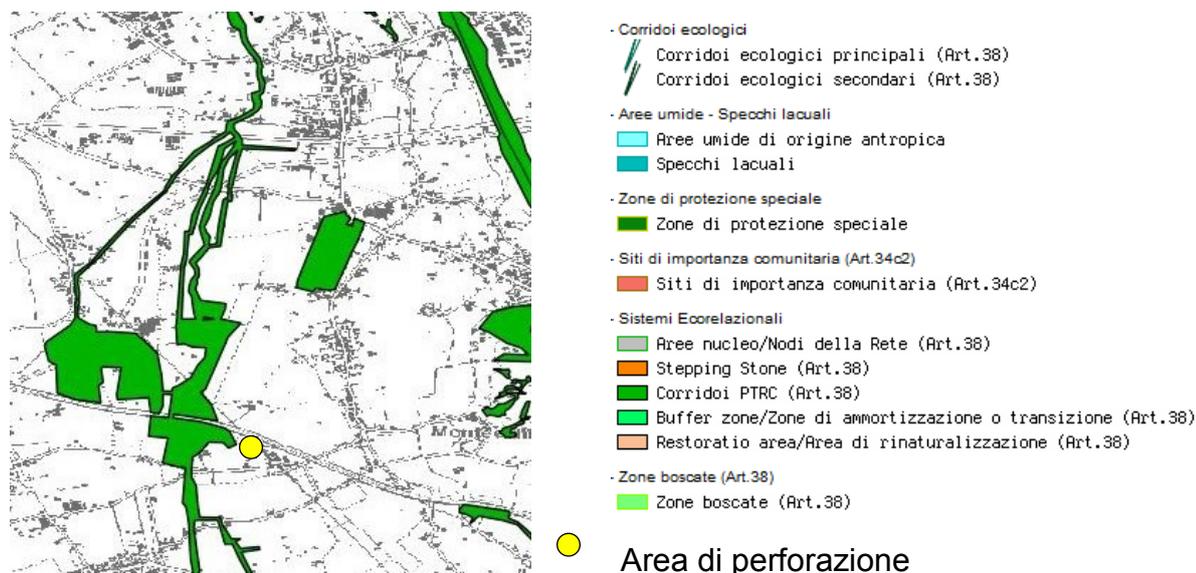


Fig. 49– Il sistema delle Reti ecologiche nell’area del permesso di ricerca e della perforazione (fonte: P.T.C.P. Vicenza)

L’area interessata dalle perforazioni non rientra all’interno del sistema ecorelazionale, anche se si evidenzia che il limite settentrionale dell’area di pertinenza della stazione di perforazione confina con un corridoio ecologico. Tale corridoio è dovuto alla presenza di sistemi a “naturalità diffusa” a prevalente sviluppo lineare, quali siepi, filari, vegetazione arboreo-arbustiva perifluviale che, nel loro insieme, determinano una notevole rilevanza ecologica nel sistema ambientale di area vasta.

3.10.5 Aree naturali protette e siti rete natura 2000

Nell’area di ricerca di risorse geotermiche, al fine di descrivere la distanza del progetto in parola dai Siti rete Natura 2000 (Direttiva 92/43) e dai relativi elementi conservati occorre distinguere tra l’intero areale del permesso di ricerca esplorativa per risorse geotermiche e l’area oggetto della perforazione. In particolare, infatti, mentre il permesso di ricerca ricade parzialmente all’interno dei Siti Bosco di Dueville e risorgive limitrofe (cod. IT3220040) e Bosco di Dueville (cod. IT3220013) evidenziando la necessità di attivare una selezione preliminare (o screening – elaborato 6), l’area SAFOND presso la quale si prevede di attuare le azioni del programma di lavori potenzialmente impattanti sulla matrice ambientale è localizzata, nel punto più vicino, a 1,5 km di distanza dai Siti della rete Natura 2000 (Fig. 50). Tale distanza risulta sufficientemente elevata per poter evidenziare la non significatività degli impatti generati dalle opere e dalle operazioni ad esse connesse sulle componenti naturalistiche dei Siti. Per specifiche valutazioni si rimanda allo Studio di Incidenza – Selezione Preliminare (Screening) – elaborato 6.

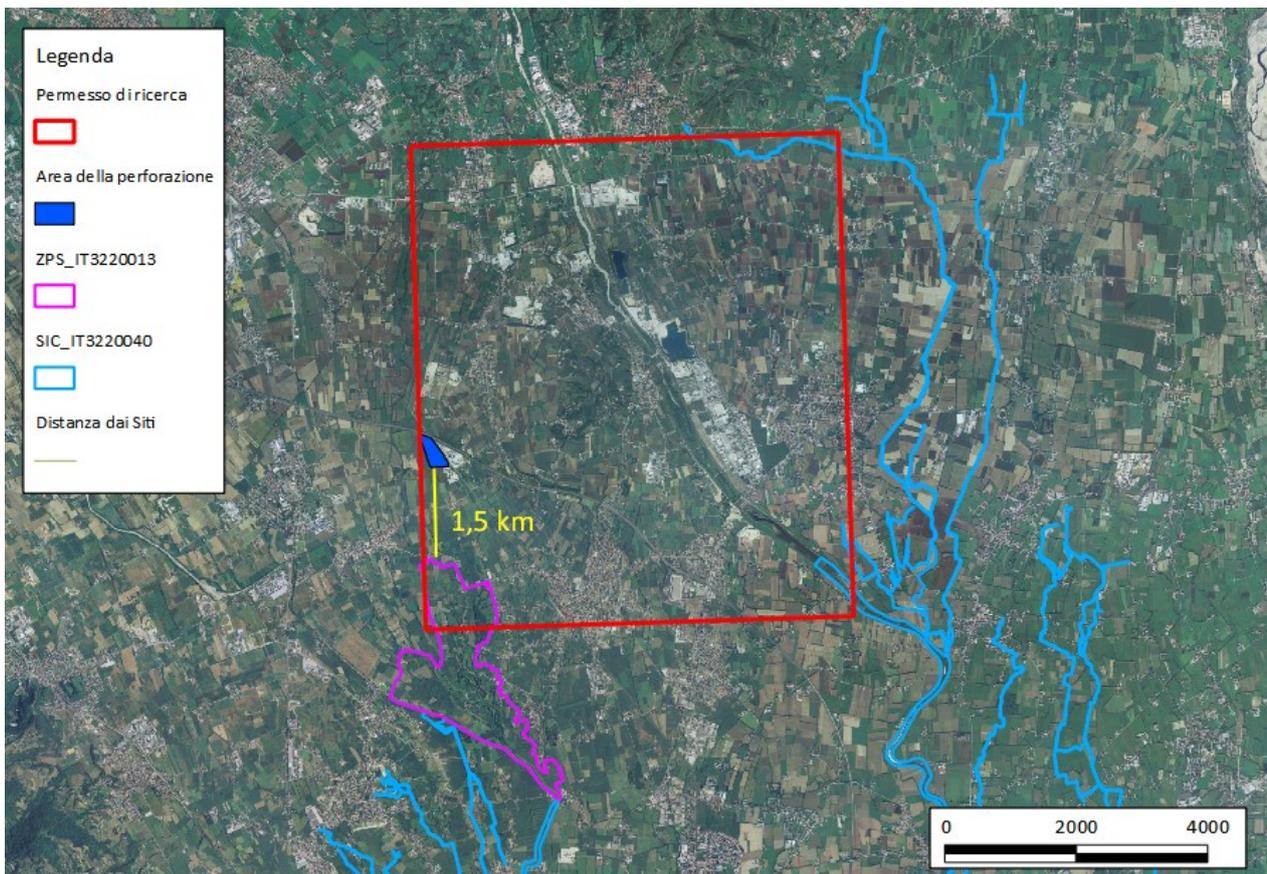


Fig. 50. Distanza dell'area di perforazione dai Siti rete natura 2000

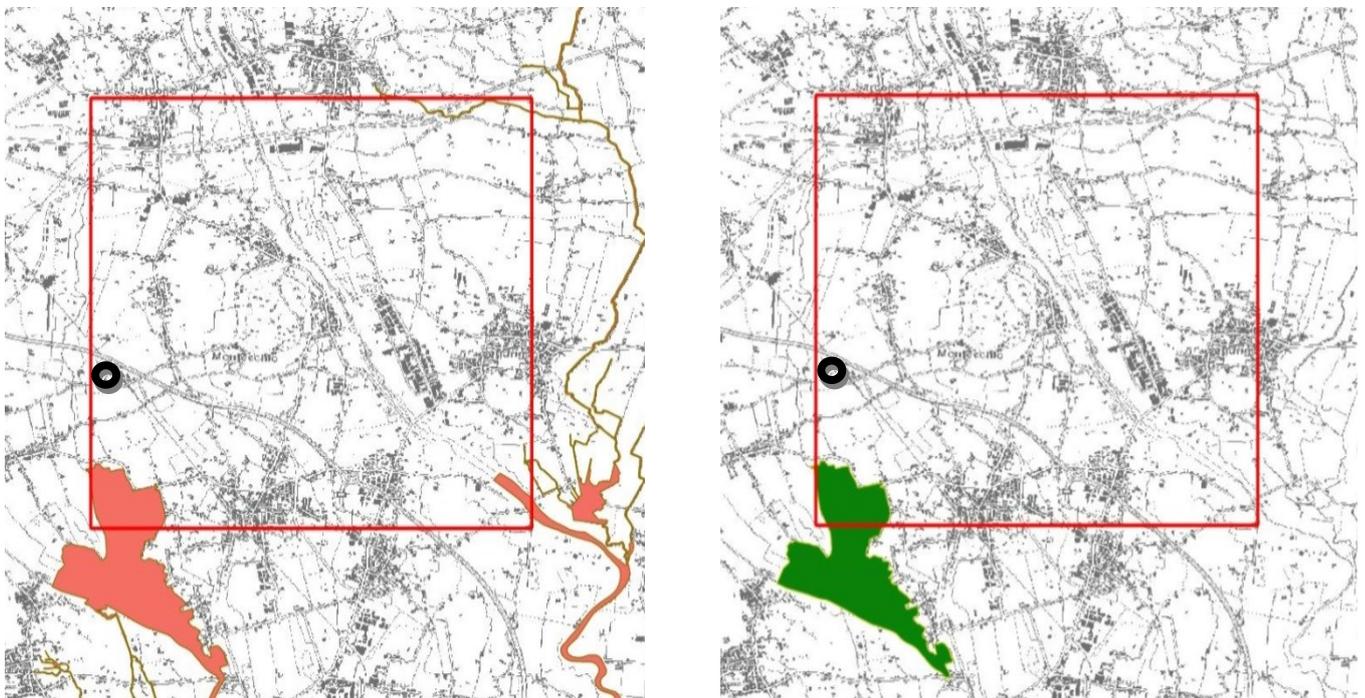


Fig. 51 - Permesso di ricerca ed aree natura 2000. (Il cerchietto nero rappresenta l'area di perforazione)

3.11 Paesaggio

3.11.1 Ambiti territoriali

La pianificazione provinciale (P.T.C.P. della Provincia di Vicenza) individua, dal punto di vista paesaggistico, nove ambiti territoriali omogenei. L'area del permesso di ricerca ricade all'interno di 3 differenti ambiti territoriali, come di seguito descritto:

- Ambito 1- Vicenza e la sua Cintura

In quest'ambito ricade, fra gli altri, il comune di Dueville il cui territorio ricade parzialmente all'interno del permesso di ricerca. Quest'ambito è caratterizzato, soprattutto lungo l'asta occidentale della SR1, dalla presenza di fattori tipicamente urbani. Nell'area tuttavia sono presenti anche aree protette, manufatti architettonici, paesaggi di pregio come: il Parco Territoriale dei Monti Berici, il laghetto di Brendola (zona umida di pregio), i centri storici (Brendola, Montebello Vicentino, Montecchio Maggiore) e la sorgente carsica in località Val di Molino in comune di Montecchio Maggiore. Le aree di pregio sopra menzionate non sono però localizzate all'interno dell'area del permesso di ricerca.

Quasi la metà della superficie totale dell'ambito, è occupata dal paesaggio del seminativo della bassa pianura che è caratterizzata dall'assenza di rilievi e da un uso del suolo prevalente di tipo agricolo intensivo con coltura di seminativi. Su di esso insistono le aree urbanizzate di pianura di tutti i comuni e le principali infrastrutture che lo attraversano sia in senso longitudinale (SR11, ferrovia, A4, SP 34) che trasversale (SP 246, SP 1, SP 31). Altro paesaggio significativo è quello dei vigneti specializzati che si trovano principalmente sulle pendici settentrionale dei monti Berici nei comuni di Brendola, di Altavilla, nella porzione collinare occidentale di Montebello Vicentino, tutti comuni al di fuori del permesso di ricerca. Il settore settentrionale dell'ambito, infine è prevalentemente collinare ondulato o poco ondulato, caratterizzato dalla presenza della vite, di prati e di seminativi, di paesaggi vallivi e di paesaggi forestali costituiti da fasce di boschi cedui di latifoglie.

- Ambito 4 - Alto Vicentino

Nell'ambito ricadono, fra gli altri, i Comuni di Villaverla, Montecchio Precalcino, Sarcedo e Breganze i cui territori ricadono parzialmente all'interno del permesso di ricerca. L'ambito "Alto Vicentino" ha una originaria struttura insediativa, di matrice rurale, su cui si è appoggiata, a partire dagli anni Sessanta, una matrice industriale-artigianale, secondo un processo di sviluppo e di trasformazione dell'area che, per intensità e modalità (in riferimento ai tempi e alle forme che il processo ha assunto) connota diversamente i comuni dell'ambito occidentale (Schio, Thiene, Zanè, Marano...) rispetto ai comuni di Breganze, Sarcedo, Montecchio P., Fara Vicentino.

Reticolo urbano gerarchizzato di antica formazione, trasformato da processi insediativi di tipo prevalentemente produttivo che hanno segnato profondamente il territorio, disegnando vere e proprie parti di città/piastre/grandi recinti che sono polarità specializzate equiparabili ai centri urbani esistenti.

L'intensa urbanizzazione dell'Altovicentino è avvenuta principalmente lungo le fasce pedemontane e in direzione est-ovest. L'urbanizzazione sorta nei fondovalle, a ridosso delle fasce pedemontane, è prodotta per lo più da un processo edificatorio graduale, che si compie da piccole aggiunte, attraverso interventi prevalentemente residenziali, industriali, e più recentemente commerciali. Le espansioni in direzione est-

ovest si organizzano invece attraverso l'addizione di grandi "isole" monofunzionali, composte in prevalenza da edifici di tipo industriale, direzionale e più recentemente commerciale e ludico-ricreativo (in particolare si nota la grande area industriale sviluppatasi lungo la strada delle Garziere che collega Thiene a Schio).

Il Comune di Montecchio Precalcino, in cui ricade la stazione di perforazione, è connotato da un sistema diffuso di piccola e media impresa, non sempre organizzato basato su interventi unitari.

- Ambito 7 – Risorgive Bassano - Vicenza

Il territorio di quest'ambito è situato nella zona di transizione tra l'alta e la media pianura, a cavallo della fascia delle risorgive, nel mezzo di due conoidi: quello del Brenta ad est, e quello dell'Astico ad ovest.

Il sistema insediativo è formato da nuclei urbani di medie e piccole dimensioni, interconnesso a scala territoriale con un fascio di infrastrutture longitudinali (SP 248 Marosticana, SP V Chizzalunga, SP 52 Bassanese, SP 51 Vicerè) che ne struttura la forma e gli usi.

La residenza si organizza nelle seguenti forme: a completamento dell'edificato esistente con lottizzazioni unitarie costituite da edifici di ridotte dimensioni; a sviluppo lineare lungo la viabilità esistente (Bressanvido, Schiavon), in continuità con i tessuti urbani, a bassa densità edilizia ed isolata in territorio agricolo con forte interferenza tra spazio aperto agricolo e spazio aperto privato.

Il sistema produttivo si costituisce in un vasto insediamento lineare lungo la SP V Chizzalunga, a ridosso del fiume Astico nel comune di Sandrigo, in accostamento del nucleo urbano di Schiavon ed a recinti, per lo più sui confini comunali a ridosso di strade provinciali .

La caratterizzazione di questo territorio è data dalla forte presenza di attività agricola, favorita da una fitta rete di canali di irrigazione, in cui il prato stabile occupa una parte rilevante. Sono ancora presenti tracce di vegetazione (siepi e alberature) lungo le strade di campagna nonché lungo il corso dei fossi e dei canali. Le specie più diffuse sono il platano, la robinia, l'olmo, il pioppo, il salice, l'ontano, l'acero, il gelso, il noce, il ciliegio.

Tra gli ambiti e i paesaggi di pregio, le aree protette, i manufatti architettonici di interesse si rileva la presenza delle risorgive, la presenza di centri storici di rilievo per integrità del tessuto storico e stato di conservazione come Sandrigo, Schiavon, la presenza di dimore storiche, il medio corso del Brenta, ambito a destinazione di parco-riserva naturale regionale che interessa i territori dei comuni di Bassano del Grappa, Nove e Pozzoleone.

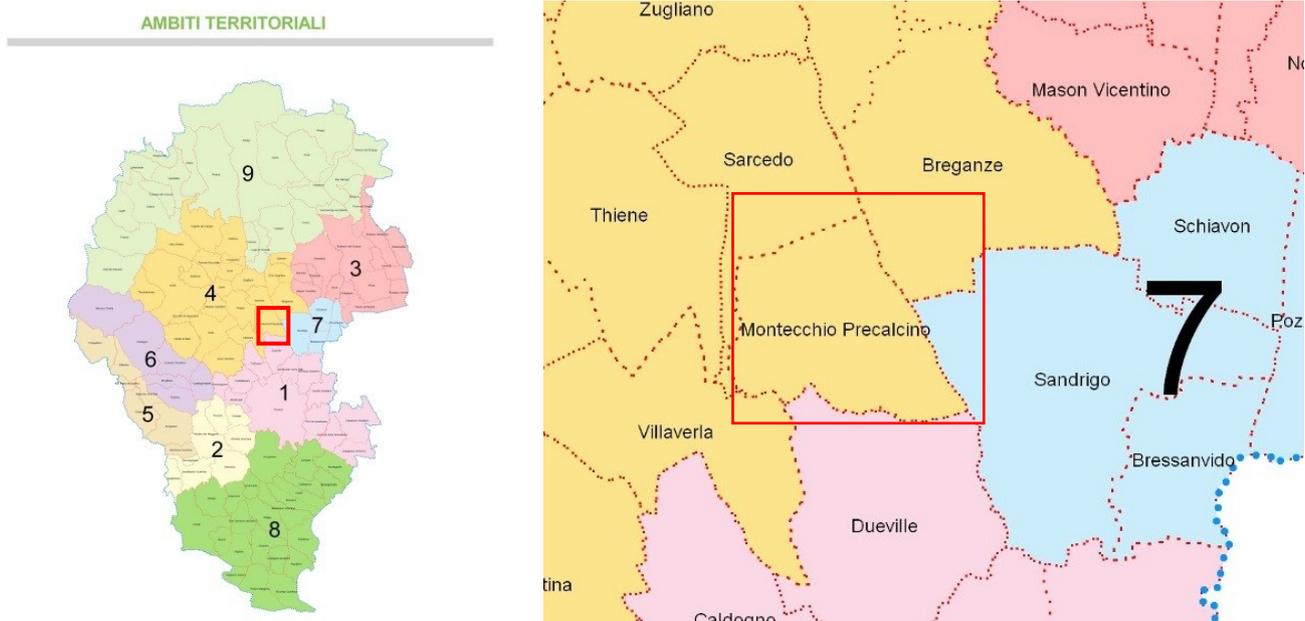


Fig. 52 - Ambiti territoriali individuati dal p.t.c.p. della provincia di Vicenza (fonte: P.T.C.P - Tav. 10 ambiti territoriali)

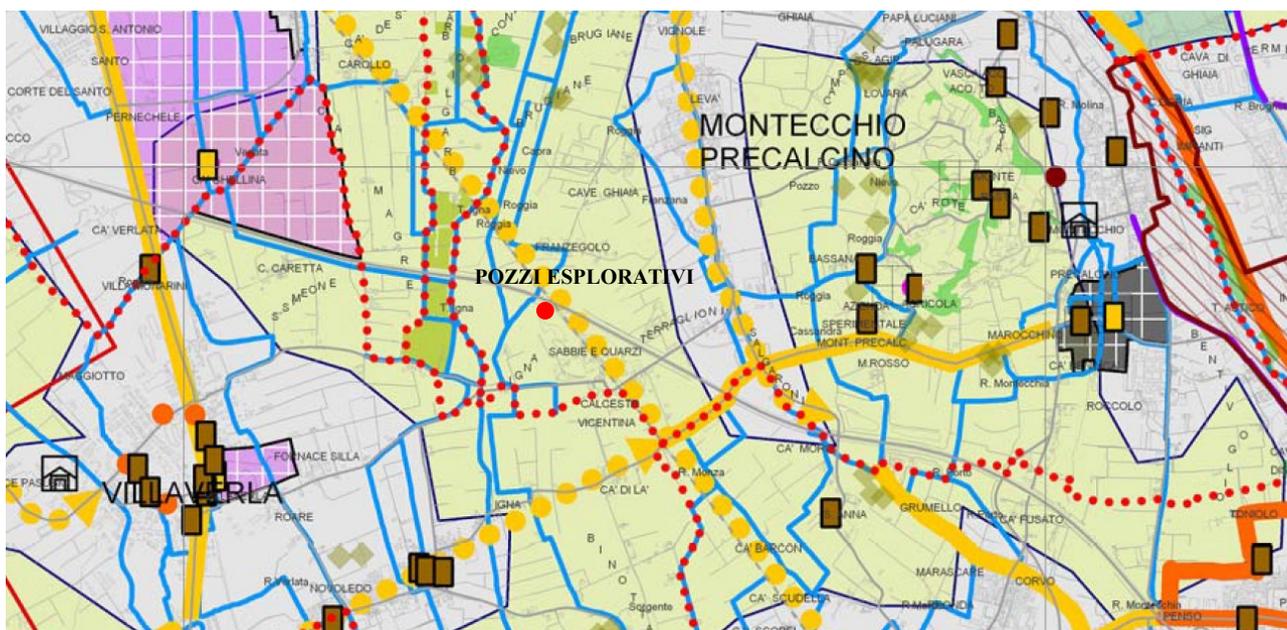
Passando ad un'analisi territoriale di scala meno vasta, si possono definire gli elementi paesaggistici che caratterizzano l'area interessata dalle perforazioni esplorative. L'area in cui saranno realizzati i pozzi ha una originaria struttura insediativa di matrice rurale nella quale si è inserita una matrice industriale-artigianale, connotata da un sistema diffuso di piccoli e medi insediamenti produttivi, non sempre basati su interventi unitari. Nell'immediato intorno dell'area in cui sono previste le perforazioni si evidenziano infatti, elementi di conflittualità derivanti dalle interferenze tra: una matrice insediativa residenziale a bassa densità ed isolata in territorio agricolo con presenza di zone a seminativo e aree prative con frange agricole residuali e la presenza di attività produttive dovute a settori extragricoli, tra cui l'insediamento Safond-Martini srl.

La cartografia a supporto del P.T.C.P della provincia di Vicenza (Tav. 5 sistema del Paesaggio) conferma la lettura territoriale data localizzando l'area interessata dalle perforazioni all'interno di zone agricole miste a naturalità diffusa. Gli obiettivi nell'ambito di pianura sopra descritto sono riconducibili al conseguimento della continuità produttiva anche per mezzo riordino, laddove occorra, delle sue componenti insediative e colturali. La manutenzione del territorio agricolo, anche per i risultati ambientali e paesaggistici che ne conseguono, è condotta con la conservazione e/o il ripristino di elementi caratteristici, come fossati, filari, alberature di confine, percorsi, muri di sostegno e simili.

L'area in cui saranno realizzate le perforazioni esplorative non interferisce con gli ambiti agricoli sopra descritti in quanto, come detto, si colloca all'interno dell'area produttiva Safond – Martini srl. Analizzando l'immediato intorno dell'area produttiva nella quale saranno realizzate le perforazioni esplorative non sono riconoscibili componenti paesaggistiche di valore od identitarie. Si rileva che lungo il lato ovest dell'area Safond Martini srl vi è una pista ciclabile appartenente al sistema degli assi relazionali ciclabili secondo quanto riportato dal PTCP della provincia di di Vicenza.

Effettuando una lettura del paesaggio più ampia rispetto all'area baricentrica delle perforazioni esplorative si individuano i seguenti elementi o sistemi paesaggistici di interesse:

- Ville di interesse provinciale a Nogoledo (Villa Arnaldi, Filippi, illa Ghellini, Saraceno, Nievo, Bonin Longare, Mant) a Villaverla (Villa Verlato, Dalla Negra, Dianin, Putin), in loc. Ca' Roversa e a Montecchio P. (Casa Zanfadin, Montini)
- Contesti paesaggistici delle ville venete a nord dell'area di intervento nel Comune di Thiene (Villa Beregan, Cibeles, Clementi, Cunico, detta "Ca") e a sud-est a Villaverla (Villa Ghellini, Guidolini, Calvi Giara, Da Schio, Da)
- Prati stabili a nord-est dell'area d'intervento con sviluppo a nord e sud della ferrovia



LEGENDA

----- Confini Comunali

— Corsi acqua

■ Ambiti boscati

==== Canali Storici

■ Aree verdi periurbane (Art.37)

AREE AGRICOLE PTRC

■ Aree di agricoltura mista a naturalità diffusa (Art.25)

■ Aree ad elevata utilizzazione agricola (Art.26)

■ Aree di agricoltura Periurbana (Art.23)

■ Aree agropolitano (Art.24)

CATALOGO ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE

■ Ville di interesse Provinciale (Art.45)

■ Ville di particolare interesse Provinciale (Art.46 - 47)

CONTESTI FIGURATIVI

■ Contesti Figurativi ville Palladiane (Art.47)

■ Contesti Figurativi ville Venete (Art.46)

RETI FRUITIVE MOBILITA' LENTA

— Piste ciclabili di 1° livello (Art.63 - 64)

— Piste ciclabili di 2° livello (Art.63 - 64)

◀▶ Assi ciclabili relazionali (Art.63)

— Ippovia (Art.64)

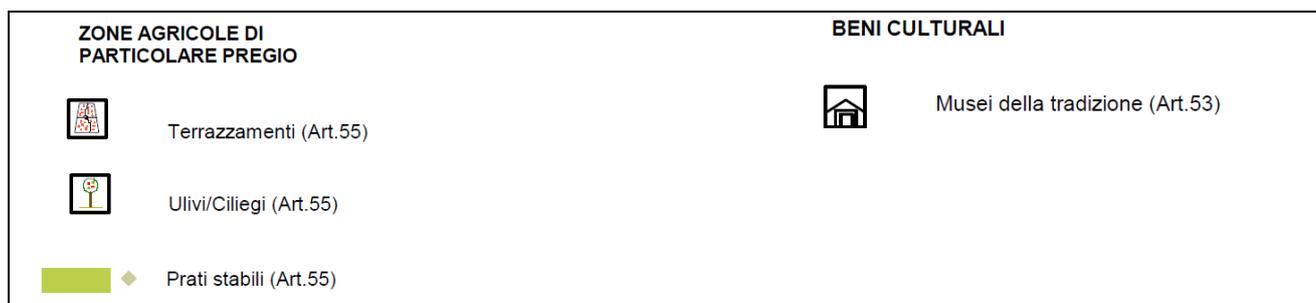


Fig. 53 – Sistema del paesaggio nell'area del permesso di ricerca (fonte: P.T.C.P. - tav. 5 -NORD)

3.11.2 Caratteri strutturali del paesaggio: elementi naturali ed antropici

Al fine di caratterizzare l'ambito paesaggistico d'intervento, nella presente sezione s'illustrano i principali caratteri strutturali del paesaggio suddivisi in elementi naturali ed elementi antropici, evidenziandone le valenze ambientali e/o storico – testimoniali e culturali.

L'analisi degli elementi naturali ed antropici di caratterizzazione dell'area in oggetto ha quindi valore di indicatore in relazione all'eventuale variazione della qualità paesaggistica derivata dagli interventi in progetto.

I caratteri strutturali del paesaggio dell'ambito territoriale d'intervento sono esaminati mediante l'impiego di analisi visive (Allegato I). Il punto di ripresa della foto panoramica n. 1 è localizzato lungo la scarpata del rilevato autostradale presso l'area industriale SAFOND all'esterno dell'area in cui si prevede di realizzare la perforazione, è orientato verso sud-ovest e rappresenta il punto di vista dal quale risulta possibile percepire l'area d'intervento dall'autostrada; il punto di ripresa della foto panoramica n. 2 è localizzato lungo la viabilità rurale presente a sud-ovest dell'area industriale SAFOND e rappresenta uno dei punti di vista dai quali risulta possibile percepire l'ambito d'intervento dall'agroecosistema.

In entrambe i casi l'analisi visiva e fotografica evidenzia come l'ambito nel quale ricade l'area d'intervento sia un'area industriale dotata di ridotto valore paesaggistico in cui gli elementi antropici costituiscono una presenza diffusa e ben percepibile su scala territoriale che nella maggior parte dei casi connota negativamente l'assetto paesistico-percettivo del territorio.

Analisi visiva 1

In primo piano emerge l'area industriale Safond e la relativa viabilità interna. Si tratta di un ambito fortemente antropizzato in cui si rileva la presenza di aree per il deposito di materiali ed attrezzature. Nell'ambito del primo piano visivo si evidenzia inoltre la presenza di macchie di vegetazione arboreo-arbustiva di invasione a carattere sinantropico per lo più dotate di ridottissimo valore ecologico e paesaggistico sia per lo scadente stato di conservazione sia per l'accrescimento inadeguato. Tra gli elementi di disturbo paesaggistico del presente piano visivo si rilevano i depositi di materiali ed attrezzature.

Il secondo piano visivo è caratterizzato da aree appartenenti al sistema industriale Safond, aree in cui si prevede di realizzare la perforazione in oggetto. Si tratta di aree attualmente adibite a piazzale per il deposito dei macchinari. Tra gli elementi di disturbo del secondo piano si rileva la presenza di cumuli di sabbie scure derivate da scorie di fonderia (oggetto dell'attività Safond) che conferiscono un aspetto

altamente industriale ed antropizzato al contesto. Anche nell'ambito del secondo piano visivo si evidenzia la presenza di macchie di vegetazione arboreo-arbustiva di invasione a carattere sinantropico.

Il terzo piano visivo è caratterizzato dall'agroecosistema tradizionale presente nell'intorno dell'area industriale che alterna prevalentemente seminativi, aree prative e sistemi colturali e particellari complessi. Tra gli elementi di disturbo si rileva la presenza di cumuli di inerti legati all'attività industriale e la presenza dell'elettrodotto.

Lo skyline/sfondo è costituito dalla quinta collinare e montana.



Fig. 54 – Area visiva 1

Analisi visiva 2

In primo piano emerge l'agroecosistema tradizionale ancora leggibile sul territorio che alterna prevalentemente seminativi, aree prative e sistemi colturali e particellari complessi. Di particolare interesse è la presenza di elementi della rete ecologica minore come siepi e filari campestri soprattutto lungo i canali che tracciano la campitura agricola tradizionale.

Il secondo piano visivo è caratterizzato dalla presenza dell'area industriale Safond in oggetto dalla quale emergono visibilmente i cumuli di sabbie nere derivate da scorie di fonderia (oggetto dell'attività industriale) e gli impianti connessi con tale attività. Anche da questo punto di ripresa fotografica è possibile percepire la presenza di vegetazione di ridotto valore ecologico ed in pessimo stato di conservazione presente in quota parte dell'area industriale. Tra gli elementi di disturbo dell'ambito visivo si evidenzia la presenza dell'infrastruttura autostradale su rilevato.

Il terzo piano visivo è costituito ancora una volta dall'area industriale con relativa impiantistica





Fig. 55 – Analisi visiva 2

3.12 Aspetti urbanistici e antropizzazione, insediamenti civili

L'ambito paesaggistico in cui verrà realizzata la stazione di perforazione, situata nel comune di Montecchio Precalcino, ha una originaria struttura insediativa, di matrice rurale, nella quale si è inserita una matrice industriale-artigianale, connotata da un sistema diffuso di piccoli e medi insediamenti produttivi, non sempre basati su interventi unitari.

Pertanto, nell'area in cui sarà realizzata la stazione di perforazione, si evidenziano elementi di conflittualità derivanti dalle interferenze tra: una matrice agricola con presenza di zone a seminativo e aree prative con frange agricole residuali, un sistema insediativo residenziale a bassa densità ed isolato inserito nell'area agricola e di insediamenti di attività produttive dovute a settori extragricoli.

In termini di impatti percettivi sul paesaggio si rileva quanto segue. Le attività di perforazione in parola e soprattutto le aree di cantiere connesse determineranno un'interferenza con alcune visuali da e verso l'area d'intervento. Tuttavia, vista l'assenza di elementi di qualità paesaggistica, l'interferenza non comprometterà la qualità paesaggistica dell'area. Dal punto di vista sistemico e simbolico tali impatti non sono significativi in quanto l'assetto di cantiere si inserisce in un'area produttiva priva di elementi paesaggistici di qualità.

Come predetto, dal punto di vista urbanistico il Comune di Montecchio Precalcino è dotato di Piano di Assetto Territoriale Intercomunale (P.A.T.I. di Pedemontana Vicentina). L'area di ricerca è classificata come "Cave - attive e scadute", di cui all'art. 7 delle NTA del P.A.T.I..

3.13 Aspetti storico culturali e socio economici

Per descrivere gli aspetti storico culturali e socio economici relativi al P.R. sono state reperite informazioni storiche dai siti dei comuni ricadenti all'interno dell'area di interesse.

Sarcedo

Il nome Sarcedo deriva con ogni probabilità dal latino "querquetum", che significa querceto, luogo ove predomina la quercia. Il comune di Sarcedo si estende in una fertile zona collinare, in parte sulle colline che segnano l'inizio delle Prealpi ed in parte in pianura, delimitata ad est dal torrente Astico. Questa posizione ha favorito gli insediamenti umani già in epoca preistorica. Interessanti al riguardo i ritrovamenti nella Grotta dei Covoli di materiali fittili di epoca neolitica. Altro importante rinvenimento, stavolta nella zona pianeggiante, quello di una necropoli di epoca romana dove sono state trovate urne cinerarie ed altri

oggetti. E' probabile che l'origine di una comunità a Sarcedo si possa far risalire all'800-900 anche se, come abbiamo visto la prima citazione in un documento storico dati al 983.

In un documento di poco posteriore, un Diploma di Ottone III, troviamo un elenco di castelli vicentini e tra questi è menzionato il Castello di Sarcedo. E' probabile che il castello di Sarcedo, inteso come opera fortificata, sia stato distrutto negli anni 1312-1314 durante le lotte tra Padovani (Carraresi) e Vicentini (Scaligeri) per il controllo del territorio oppure più tardi nel 1500 quando la Repubblica di Venezia, dopo una disastrosa sconfitta ad Agnadello, presso Lodi, contro la Lega dei Cambrai, fece smantellare tutti i castelli per impedirne l'uso agli eserciti nemici. Il passaggio dal sistema feudale a quello dei comuni non fu certamente immediato, ma si compì in un arco di tempo che va dal 1050 al 1120 ed è in questo periodo che possiamo fissare la nascita di Sarcedo come comune regolato da uno Statuto. Nel 1404 Vicenza, e con essa Sarcedo, si dà alla Repubblica di Venezia e da questo momento ne seguirà le sorti: conoscerà la parentesi della dominazione francese (1797-1813) per passare poi, nel 1813 agli Austriaci ed unirsi infine, nel 1866, al Regno d'Italia. Durante la prima guerra mondiale Sarcedo si ritroverà a ridosso della "zona di operazioni" tanto che il Seminario del Barcon divenne un ospedale da campo e Villa Suman sede di comando del XXII Corpo d'Armata. Attualmente a Sarcedo è il settore artigianale quello che conosce una maggiore espansione, ma presenti sono anche i settori industriale e commerciale. L'agricoltura, anche se in misura minore rispetto al passato, ha ancora una discreta rilevanza, non solo economica, ma come legame e continuità con le origini e le tradizioni del paese. Nel territorio di Sarcedo si trovano numerose ville, antiche residenze di campagna di ricche e nobili famiglie.

Breganze

Da qualsiasi parte la si raggiunga, Breganze viene preannunciata dalle folte macchie dei parchi che circondano le ville padronali poggiate su bellissimi colli, tra i quali si staglia e svetta l'elegante sagoma del campanile. Più nascoste, ma con una presenza rilevante, una rete di piccoli edifici medioevali, le torri colombari. Il tutto fa di Breganze un ambiente singolare per peculiarità paesaggistiche e architettoniche, oltre che produttive per la rinomanza raggiunta nell'ultimo secolo dai suoi prodotti agricoli e manifatturieri. Breganze è situata tra collina e piano lungo la pedemontana, zona certamente abitata già in epoca romana e percorsa dalla "Pista dei Veneti". I romani diedero alla pianura un'organizzazione territoriale a "centuriazioni", sulle quali si svilupparono centri e percorsi di collegamento.

Le numerose torri colombari furono invece edificate solo dopo la metà del '400, in periodo veneziano, ed erano edifici con ruolo di rappresentanza delle grandi famiglie proprietarie, delle quali illustravano l'importanza con la loro mole, la loro dislocazione, le loro insegne.

Tra gli anni '60 e '80 il paese si espande velocemente verso sud, oltre la Gasparona; la combinazione tra lavoro dipendente e piccola proprietà diffusa ne fa un centro con buon livello di benessere. Nello stesso periodo, purtroppo, alcune rilevanti testimonianze della storia locale degradandone vanno perdute.

Sandrigo

Il nome del Comune è di derivazione romana con probabili radici dal termine "Fundus Cintericus", cioè il fondo rurale di Cinterio, contadino romano. Il toponimo sarebbe mutato poi in Senterico, Senderico, Sendrigo fino ad arrivare all'attuale dizione. Il ritrovamento di un'iscrizione funeraria degli inizi del II secolo d.C., dimostra quanto antichi fossero i primi insediamenti nella zona, mentre la scoperta del sarcofago di

marmo greco di una giovinetta, risalente al IV - V secolo d.C., testimonia le remote origini di una comunità cristiana.

Dopo la caduta dell'Impero Romano, anche Sandrigo subì le incursioni e le invasioni dei popoli barbari. Le notizie storiche sulla località sono quasi sempre legate a guerre, invasioni e distruzioni. Verso la fine dell'epoca delle rivalità tra Impero e Comuni e l'inizio della dominazione della Repubblica Serenissima (1404) vide nuovamente Sandrigo teatro di battaglia tra le milizie venete e quelle dell'Imperatore. Legato ormai come il capoluogo (Vicenza) alle sorti della Repubblica Serenissima, Sandrigo entrò finalmente in un periodo di pace e prosperità. Si aprì per il paese un'era di sviluppo dell'economia, con il rifiorire dell'agricoltura e dell'allevamento degli animali domestici. Pur mantenendo le radici della società agricola, oggi il Comune è proiettato nel pieno sviluppo industriale, un'ampia zona industriale - artigianale è sorta nella parte nord-ovest del territorio comunale, a lato della riva sinistra del torrente Astico. Moltissime aziende manifatturiere, chimiche e laboratori artigianali hanno trovato allocazione e lavorano a pieno ritmo, impiegando anche molta manodopera extracomunitaria.

Villaverla

Il primo nucleo della borgata di Villaverla doveva essere situato mezzo miglio più ad est dell'attuale centro storico. Il toponimo Roare ci riporta chiaramente al rovere da cui scaturì il nome romano Roveredum con cui era noto il nostro centro fino a tutto il secolo XIII. Probabilmente era quello il nucleo originario di Villaverla, che ha mutato nome nella seconda metà del 1200 quando i Verla, più tardi detti Verlato, hanno stabilita la loro residenza nelle vicinanze di Roveredum. Il territorio del comune di Villaverla giace in una zona completamente pianeggiante e si presenta racchiuso grossomodo entro gli alvei dei due torrenti Igna e Timonchio. Viene pure attraversato dalla roggia Verlata e da tanti altri torrentelli minori che, confluendo fra di loro e con i due torrenti maggiori, determinano l'inizio del Bacchiglione, alimentato pure dalle numerosissime sorgenti che nella parte meridionale di Novoledo sgorgano spontanee. Una superficie di 15,74 Km² che si trovano all'altezza media di 75 m sul livello del mare, è dedicata totalmente ad una agricoltura prospera, anche se non mancano alcune industrie, talvolta notevoli, sviluppatesi specie negli ultimi cinquant'anni. La più antica e tradizionale di queste risulta quella laterizia, che sembrerebbe risalire addirittura all'epoca romana, ma che con la sua lunga attività estrattiva ha in parte modificato l'assetto territoriale, togliendo talvolta la possibilità di rintracciare la vestigia delle epoche più remote.

Dueville

Dueville è una cittadina di quasi 14.000 abitanti, per una densità di circa 690 abitanti Km², posta nella pianura veneta, a 50 metri di altitudine sul livello del mare, ai piedi delle Prealpi Venete (Altopiano di Asiago 1000 m - Piccole Dolomiti 2200 m), con una superficie di 20.11 Km². Il terreno su cui posa è una conoide alluvionale ricchissima di acque sotterranee, che proprio nella zona di Dueville riemergono in superficie, dando origine a numerose risorgive. La grande importanza dell'acqua della zona è testimoniata dal fatto che sia Padova che Vicenza proprio nella zona attingono l'acqua per i loro acquedotti. La presenza di una così grande abbondanza d'acqua ha fatto sì che in passato a Dueville sorgessero attività manifatturiere che la usavano sia come materia prima che come fonte di energia: cartiere, mulini, un lanificio. In territorio di Dueville sgorga il fiume Bacchiglione, che attraversa poi

Vicenza e Padova, per gettarsi in mare vicino a Chioggia. La zona delle sorgive, detta "il Bosco di Dueville", nel suo complesso è area protetta di alto pregio ambientale e sarà oggetto quanto prima, in alcune sue parti un tempo attrezzate per la itticoltura, di un intervento di recupero e valorizzazione.

Dueville conserva alcune splendide ville, dimore di campagna di nobili feudatari vicentini.

L'ambiente dove si trova Dueville è fortemente segnato dall'attività umana. Gli abitati sono dispersi nel territorio ed il territorio agricolo è frammentato da numerose strade. Il traffico è molto intenso, si calcola infatti un traffico di oltre 70.000 veicoli al giorno.

Nella zona ci sono aree protette da vincoli paesaggistici, sia in rispetto delle ville antiche, sia a salvaguardia delle aree umide delle risorgive.

L'agricoltura, laddove è fonte primaria di reddito, è fortemente meccanizzata; importante il settore dell'allevamento dei bovini e la coltivazione di mais, soia, cereali. L'industria e l'artigianato sono vivissimi. Le imprese artigiane a Dueville sono circa 370 che operano nei settori di: metalmeccanica, abbigliamento, edilizia, chimica, tipolitografia, elettronica, telecomunicazioni, oreficeria, mobilifici, pelletterie, acquari, pompe idrauliche, mulini, fonderie per ghise speciali, scarpe, ceramiche, cinturini per orologi, impianti di aspirazione, stivali in gomma. Ci sono anche cooperative sociali per l'integrazione che si occupano a fini sociali di servizi.

La provincia di Vicenza, una delle zone più ricche ed attive d'Europa, conta numerose aziende di medie dimensioni, in settori che vanno dalla meccanica all'abbigliamento, all'oreficeria, alla conceria ecc. (vedi anche Associazione Industriali della Provincia di Vicenza). La disoccupazione è a livelli bassissimi, quasi fisiologici, anche se la crisi attualmente in atto rischia di minare il quadro complessivo

Montecchio Precalcino

Soffermandoci sul comune predominante per estensione all'interno del P.R. e all'interno del quale è prevista la realizzazione dell'area di cantiere, Montecchio Precalcino, secondo quanto riportato dal sito del comune, il toponimo Montecchio, da "monticulus" (piccolo colle) e Precalcino, da "praedium" (podere, fondo) e "calx-calcis" (calce), definisce in modo evidente le due realtà che compongono il territorio comunale, la collina e la circostante pianura formata dai poderosi strati alluvionali di bianche ghiaie del torrente Astico dai cui ciottoli di calcare si ottiene la calcina.

La presenza dell'uomo preistorico è testimoniata da vari reperti del Paleolitico Medio, dell'avanzato Neolitico, dell'Età del Bronzo e del Ferro (cultura Paleoveneta); la penetrazione e l'affermazione della civiltà romana sono testimoniate da tracce di una centuriazione e dalla regolamentazione delle acque dell'Astico tramite un poderoso "murazzo" che ancora affiora a nord della collina. Una piccola necropoli tardo romana introduce al periodo longobardo e una spada carolingia allude alla fine del loro regno sotto l'incalzare della potenza dei Franchi.

Un castello vescovile, eretto forse nel X secolo, e una cella monastica benedettina, primo embrione della futura parrocchia dedicata ai santi Vito, Modesto e Crescenzia, annunciano il tormentato periodo feudale che avrà i suoi ultimi sussulti con la distruzione della Bastia (1386). Con l'avvento della Repubblica di Venezia (1404) inizia un lungo periodo di pace; si intensifica la coltivazione della terra, si costruiscono nuove opere di difesa contro le acque dell'Astico ("murazzo" del 1532); la nobiltà erige le sue ville, i frati Girolimini prima (1532 ca.) e Domenicani poi (1729) riedificano la chiesa parrocchiale. Dopo la caduta della Repubblica di Venezia (1797) e il dominio austriaco, con l'annessione al Regno

d'Italia (1866) prenderà l'avvio una lunga stagione caratterizzata da crisi ricorrenti che sul finire dell'Ottocento e dopo la seconda guerra mondiale sfoceranno in una massiccia emigrazione verso i paesi europei, l'America e l'Australia.

Bisognerà attendere questi ultimi anni per vedere uno sviluppo economico, sociale e culturale al passo con i tempi, espresso dalle oltre duecento ditte artigianali e industriali che operano nel Comune, da una intensa attività edilizia, da un'attenta politica dei servizi e da una vivace attività culturale e sportiva.

Si precisa che nell'area individuata per le realizzazioni delle perforazioni esplorative non sono presenti edifici di valore storico ed architettonico-ambientale. Per quanto concerne le caratteristiche demografiche, soffermandoci sul comune predominante per estensione all'interno del P.R. e all'interno del quale è prevista la realizzazione dell'area di cantiere, Montecchio Precalcino, la popolazione totale al 2013 è pari a 4.996 abitanti. La tendenza è quella di una relativa stabilizzazione della popolazione, dove al saldo naturale negativo fa fronte un saldo migratorio attivo (dati estratti da <http://www.tuttitalia.it/veneto/67-montecchio-precalcino/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>).

3.14 Vincoli ambientali e paesaggistici.

Si elencano di seguito i principali vincoli ambientali e paesaggistici presenti in corrispondenza del sito in cui è prevista la realizzazione delle perforazioni esplorative per ricerca di risorse geotermiche (vedere anche le tavole 4a e 4b allegate all'istanza).

- **Vincolo Idrogeologico.**

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

- **Vincolo Paesaggistico.**

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

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

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

- **PTCP Provincia di Vicenza.**

La distribuzione all'interno del P.R. dei vincoli ambientali, secondo le norme PTCP di Vicenza, è stata riportata in Tavola 4a e nella successiva Fig. 56.

Nei 48 Km² dell'area si individuano: vincoli monumentali, fasce di rispetto dai corsi d'acqua, aree di notevole interesse pubblico, zone di interesse archeologico, centri storici, territori coperti da boschi e foreste, ZPS e SIC per i quali sono stati condotti studi approfonditi, secondo il rispetto delle normative vigenti.

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

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

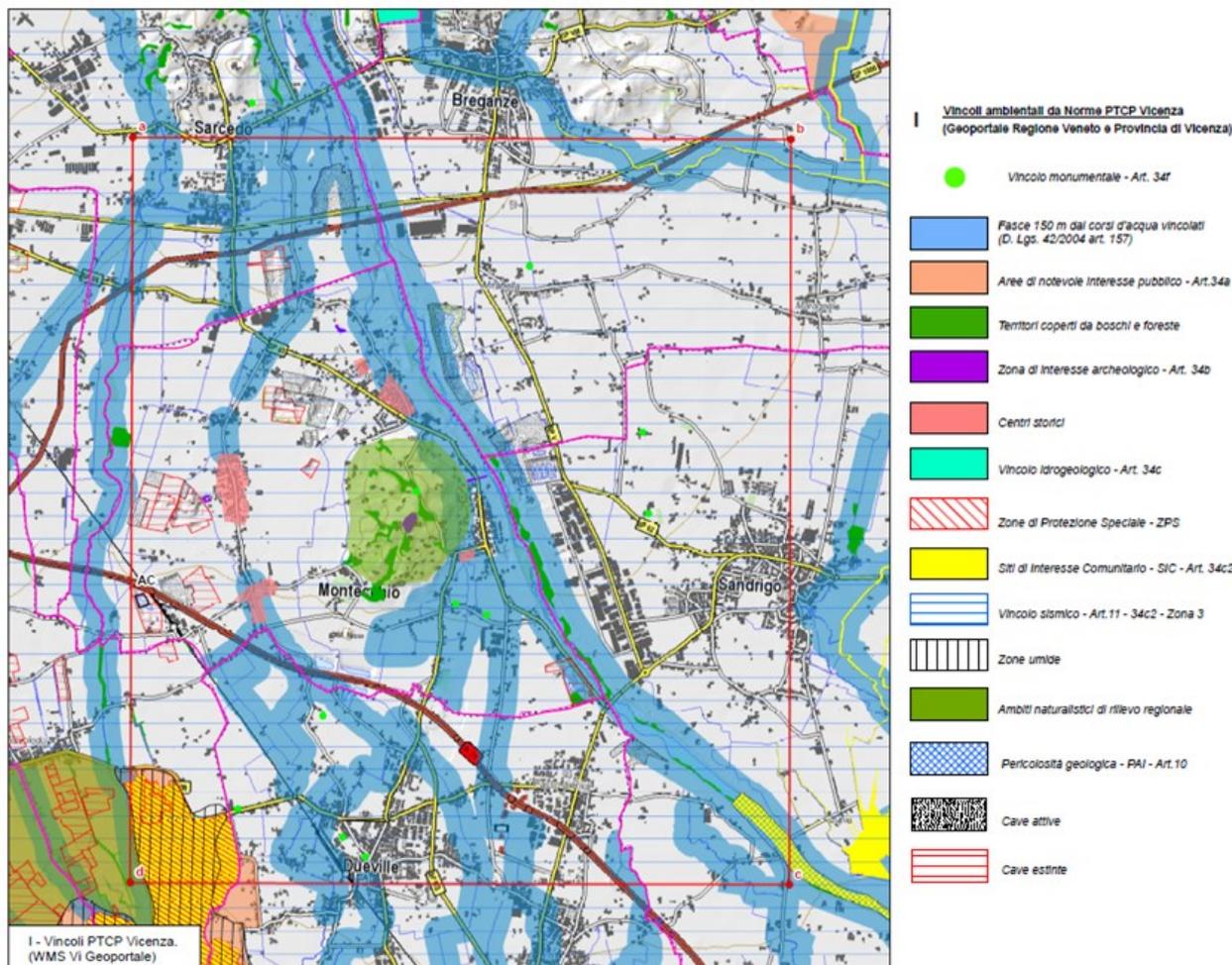


Fig. 56. Vincoli ambientali da PTCP Vicenza

- Piano Assetto Idrogeologico.

Dall'analisi delle cartografie del PAI, come già indicato nei precedenti capitoli, all'interno del permesso di ricerca ed in particolare in corrispondenza dell'area di cantiere per la realizzazione della perforazione esplorativa per ricerca geotermica, non si rilevano aree perimetrate a pericolosità e rischio, idraulico, geologico e da valanga (Fig. 57).

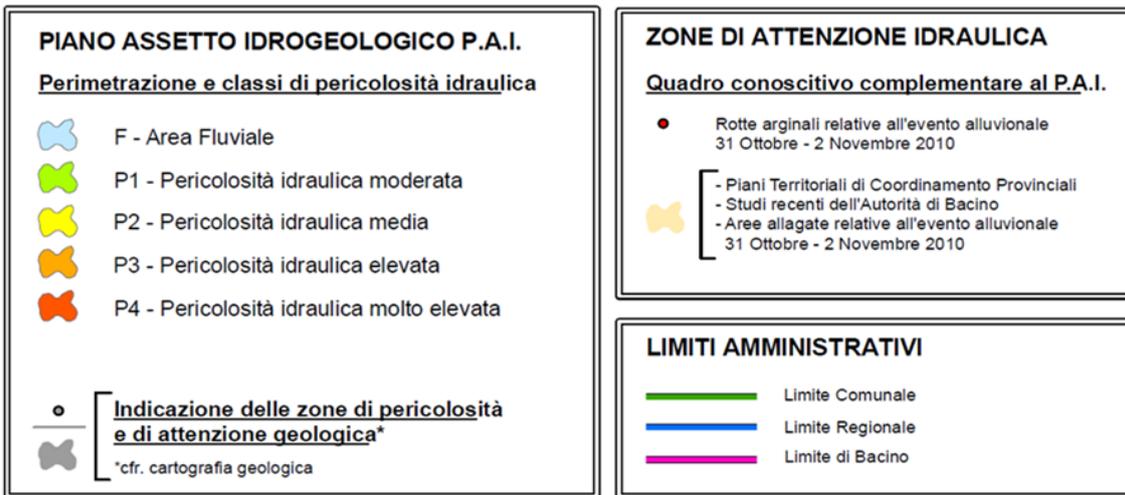
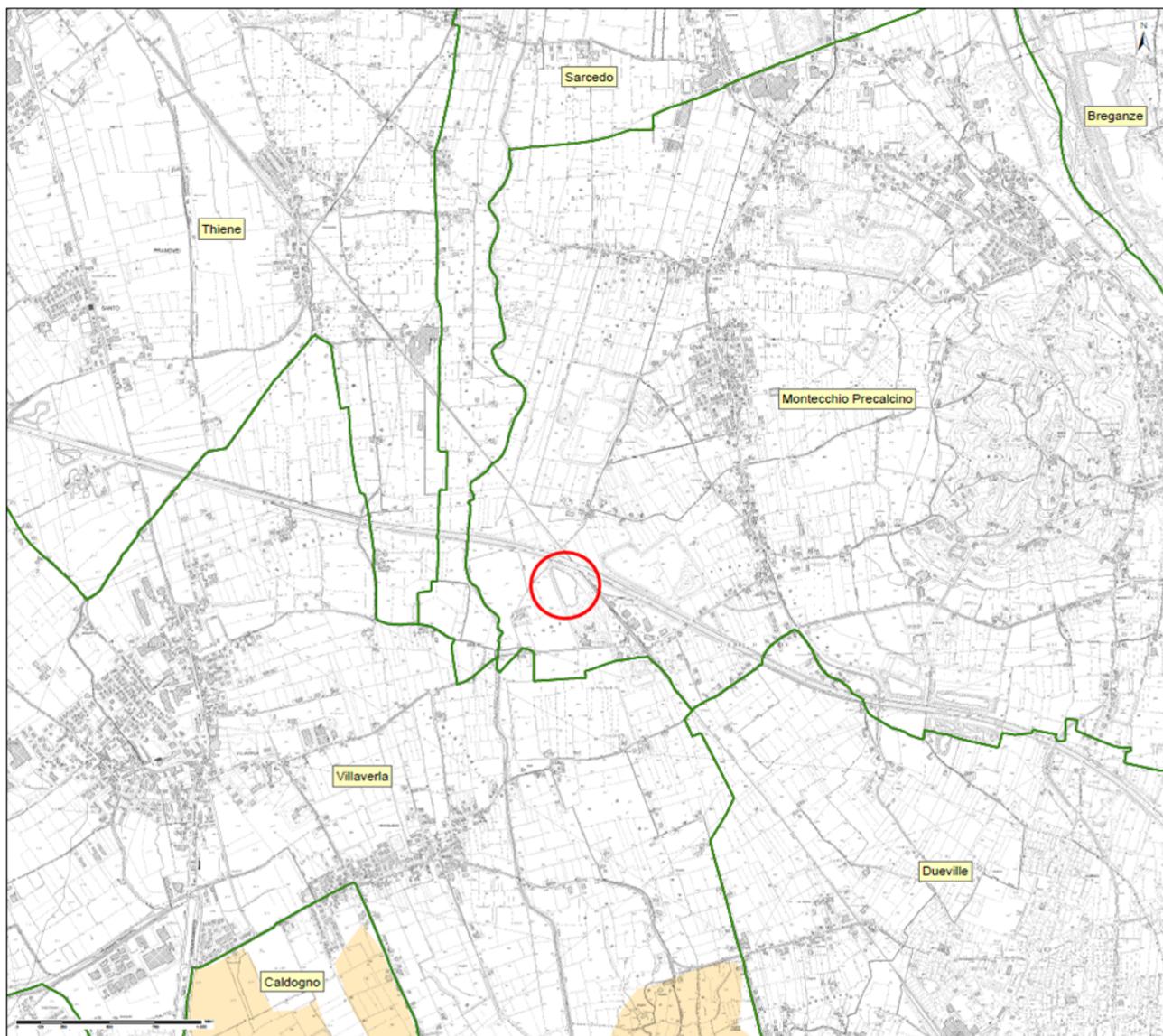


Fig. 57. PAI – Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione (D.Lgs. 152/2006 – Carta della pericolosità idraulica – Aggiornamento in esito a Decreto Segretariale n.2432 del 25/09/2013).
 Il cerchio rosso individua l'area da destinare al cantiere.

4. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

Al fine di rendere omogenee le valutazioni relative alle diverse componenti analizzate e per semplificare (nello spirito della legge) anche una valutazione sintetica del presente documento da parte degli Enti interessati, è stata utilizzata la scala ordinale di significatività degli impatti prevista in alcune norme della legislazione toscana, modificandola con l'inserimento di livello intermedio di intensità di impatto (impatto "medio").

In particolare gli impatti sono stati classificati secondo i seguenti criteri:

- secondo il loro segno in: positivi e negativi;
- secondo la loro intensità in: non significativi, lievi, medi, rilevanti, molto rilevanti;
- secondo la loro dimensione temporale in: reversibili a breve termine, reversibili a lungo termine, irreversibili.

Dalla combinazione della rilevanza e dell'estensione nel tempo degli impatti si ottiene una scala ordinale (Tab. 10) di importanza degli impatti (positivi e negativi) da quello più intenso (rango 6) a quello poco significativo (rango 1):

RANGO	IMPATTO	
	Intensità	Durata
6	Molto rilevante	Irreversibile
5	Molto rilevante	Reversibile a lungo termine
	Rilevante	Irreversibile
4	Molto rilevante	Reversibile a breve termine
	Rilevante	Reversibile a lungo termine
	Medio	Irreversibile
3	Rilevante	Reversibile a breve termine
	Medio	Reversibile a lungo termine
	Lieve	Irreversibile
2	Medio	Reversibile a breve termine
	Lieve	Reversibile a lungo termine
1	Lieve	Reversibile a breve termine

Tab. 10 Scala ordinale degli impatti (Regione Toscana, 1999, modif.)

Nel presente paragrafo saranno valutati quindi, in favore di sicurezza, gli eventuali impatti che le attività di ricerca previste dal Progetto mediante la perforazione del pozzo esplorativo per ricerca di risorse geotermiche denominato "Montecchio Precalcino 1" possono arrecare all'ambiente circostante. Questo anche nel caso di impatto nullo o di matrice non interessata.

In tal senso, la stima degli impatti verrà eseguita:

- scomponendo il progetto nelle sue fasi operative più significative in termini di potenziale impatto (individuate nel quadro di riferimento progettuale):

- ✓ Realizzazione perforazioni esplorative (compreso impianto cantiere)
- ✓ Esecuzione log geofisici e prove di produzione
- ✓ Ripristino ambientale o chiusura mineraria del pozzo

- valutando le interferenze tra ciascuna fase operativa e le seguenti componenti ambientali:

- rumore;
- vibrazioni;
- visibilità e paesaggio;
- viabilità e logistica;
- rischio idrogeologico e ambientale;
- acque superficiali;
- acque sotterranee;
- suolo;
- sottosuolo;
- atmosfera;
- flora;
- fauna;
- beni culturali;
- salute e benessere popolazione
- socialità e economia.

4.1 Criteri per la mitigazione degli impatti

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di VIA, ma anche un fondamentale requisito normativo (Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988 e s.m.i.). Questa fase consiste nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. In generale, infatti, è possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- Evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- Minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- Rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- Ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- Compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni di mitigazione devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto.

Per l'opera in esame l'identificazione delle eventuali misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Paragrafi successivi.

4.2 Descrizione e valutazione dei potenziali fattori di impatto e degli interventi di mitigazione

4.2.1 Rumore

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

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

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

Dallo specifico studio di valutazione d'impatto acustico redatto da tecnico specializzato (vedi elaborato 5) è risultato che per l'attività di ricerca di risorse geotermiche tramite perforazione di due pozzi esplorativi, l'utilizzo di barriere mobili in corrispondenza dello stesso impianto, permetterà l'abbattimento del rumore di circa 20 dB (A) e di rispettare la normativa attuale ed i limiti previsti dal PCCA del comune di Montecchio Precalcino, anche nel periodo notturno. Tale utilizzo potrebbe non essere strettamente necessario in quanto l'impianto di perforazione è ubicato ad una quota inferiore (circa 9-10 mt) rispetto al piano campagna e circondato da più parti da un terrapieno. Questa condizione morfologica (depressione in ex area estrattiva) porta sicuramente ad un contenimento del livello acustico al limite dell'impianto ed ai ricettori limitrofi. A seguito delle integrazioni richieste dalla Provincia di Vicenza, è stata integrata la relazione di impatto acustico finalizzata a fornire elementi necessari a ridurre i livelli di impatto acustico durante le attività connesse alla perforazione dei pozzi nell'area di Montecchio Precalcino. Le considerazioni fatte nella stesura del documento integrato hanno riguardato la possibilità di poter disporre di dati relativi all'impianto di perforazione, avendo definito nel frattempo la compagnia che

riteniamo opererà nel sito in oggetto, nonché di poter considerare l'ubicazione definitiva dell'impianto all'interno di una ex-area estrattiva, che consente di poter disporre del dislivello tra il fondo della cava ed il relativo bordo superiore stimato di circa 7,5 m come barriera naturale in grado di limitare il contributo al clima acustico generale relativo alle attrezzature di supporto alla perforazione ed ubicate sul piano campagna, ed in extremis considerare un'eventuale ed ulteriore schermatura con pannelli lungo il bordo superiore della cava, in concomitanza della direzione "torre di perforazione – ricettori", qualora ritenuto necessario. Le considerazioni finali dello studio mettono in evidenza che sono stati utilizzati dati misurati presso alcuni ricettori ubicati in prossimità di un cantiere di perforazione, posto in area pianeggiante e senza ostacoli od impianti ed infrastrutture importanti, dove ha operato un impianto identico a quello che verrà impiegato in futuro presso l'area di Montecchio Precalcino. Questi valori ambientali, disponibili solo in tempo di riferimento (Tr) diurno, sono stati impiegati per valutare il livello acustico presso i ricettori R1 ed R2 (ubicati in classe III) del livello immissivo ed il valore emissivo presso il limite di cantiere dell'impianto (ubicato in classe IV). L'utilizzo dei dati in Tr notturno in assenza di misure specifiche si può ritenere conservativo. Dai dati ottenuti, tenendo conto del residuo presente, si evince che presso i ricettori R1 ed R2 i livelli acustici durante le attività di impianto sono molto bassi, ad eccezione del ricettore R1 in periodo notturno che supera seppur di poco il limite previsto, gli altri rispettano i limiti previsti dalla normativa vigente. Per una valutazione definitiva gli scriventi ritengono di dover considerare che il livello presente ai ricettori, poiché l'impianto è ubicato in una depressione del terreno circa 7,5 metri della ex-cava SAFOND, verrà ridotto ulteriormente per effetto delle pareti della cava stessa (effetto barriera). L'effetto dovuto a questa barriera naturale è stato stimato in circa 13 dB(A). Tenendo conto di questa valutazione anche il livello previsto per il ricettore R1 in periodo notturno rientra ampiamente nei limiti di legge. Relativamente al livello emissivo presente al limite di cantiere questo supera i limiti previsti in periodo notturno ed è al limite in quello diurno. Per questa condizione gli scriventi evidenziano la possibilità di chiedere una deroga, data la temporaneità dell'attività di cantiere, e considerando comunque un rispetto dei vincoli, legati ai livelli di rumore, presso le abitazioni vicine. In alternativa, viene proposta dagli scriventi la possibilità di impiegare barriere che attenuino i livelli acustici ma che, vista la temporaneità delle attività, potrebbero risultare ridondanti.

Si eseguiranno ulteriori misure nei siti sensibili, al momento dell'inizio dei lavori, in modo da valutare il rispetto dei limiti in quelle condizioni operative. Durante l'attività di perforazione, dopo aver verificato ed ottimizzato le eventuali opere di mitigazione dell'impianto, si effettuerà una campagna di rilievi ambientali per monitorare gli effettivi livelli di rumore presenti nell'area.

Non si prevede la presenza di componenti impulsive o tonali.

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

4.2.2 Vibrazioni

Per quanto concerne la stima delle vibrazioni, quelle che verranno prodotte, principalmente durante la perforazione esplorativa, saranno comunque non significative e temporanee. Saranno principalmente dovute al transito dei mezzi di trasporto lungo la viabilità esistente che avranno un'incidenza irrisoria

rispetto alla presenza antropica già presente collegata alla circolazione stradale (autostrada A31) e al traffico ferroviario, nonché all'azione meccanica della sonda perforatrice.

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

•

4.2.3 Impatto visivo/paesaggistico delle operazioni.

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

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

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

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

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

4.2.4 Viabilità e logistica.

Ipotizzando una durata complessiva delle perforazioni (compreso allestimento cantiere) di circa 12 mesi per il pozzo Montecchio Precalcino 1 e Montecchio Precalcino 2, a seguito degli approfondimenti eseguiti, i dati sopracitati relativi al flusso veicolare futuro, confrontati con il flusso veicolare attuale, indicano incrementi che vanno dal minimo di 1.6% fino a un 2% per il traffico veicolare leggero ed un massimo del 30%, per soli 2 mesi (fase di preparazione del cantiere) per i mezzi pesanti. La valutazione

che segue tiene in considerazione che l'area di cantiere e la viabilità interessata si collocano in pieno contesto urbanizzato, con viabilità afferenti da: centri urbani, aree industriali ed aree artigianali, cantieri di nuove opere viarie, aree estrattive e di discariche. Considerando inoltre che, in via ordinaria, il traffico quotidiano della sola attività SAFOND per il recupero, nella stessa viabilità indicata per il cantiere di perforazione, risulta essere sempre superiore a quella massima prevista per le attività oggetto della presente VIA (15 rispetto a 10 viaggi (A/R) per i mezzi leggeri e 20 rispetto a 12 viaggi (A/R) per i mezzi pesanti) e che le percentuali suddette corrispettive ad un massimo del 30% per breve periodo di 2 mesi (peraltro mitigabile attraverso un eventuale trasporto ferroviario), si ritiene che il nuovo flusso veicolare costituisca un impatto temporaneo lieve, mitigabile e reversibile a breve termine.

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

4.2.5 Rischio idrogeologico ed ambientale.

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

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

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

4.2.6 Acque superficiali

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

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

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

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

4.2.7 Acque sotterranee

E' sicuramente lecito affermare che una delle principali componenti ambientali che vengono interessate dalle operazioni di perforazione è l'assetto idrogeologico degli acquiferi attraversati dalla perforazione, tuttavia si rileva che tutti gli accorgimenti progettuali sono tesi alla salvaguardia delle metrici ambientali con particolare riferimento alle falde acquifere.

La perforazione dei pozzi avviene mediante circolazione di fluidi. I fluidi di perforazione normalmente utilizzati possono essere acqua o acqua opportunamente additivata e miscelata con bentonite (argilla con elevate proprietà colloidali). Al fine di salvaguardare da possibili inquinamenti le falde idriche superficiali a titolo precauzionale, la perforazione dei terreni permeabili superficiali viene effettuata ad acqua chiara nei primi 100 metri dal p.c., senza aggiunta di additivi.

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

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

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

Sostanzialmente con gli accorgimenti di sicurezza suddetti, le opere di perforazione in progetto consentono di operare in piena sicurezza per step di profondità progressiva e avampozzi cementati in modo da proteggere e non interagire sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo, con gli acquiferi incontrati al di sopra del serbatoio geotermico di riferimento (posto da -3830 a -4205 m da p.c.).

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

L'acqua necessaria per la perforazione del pozzo esplorativo sarà approvvigionata mediante un acquedotto provvisorio per il prelievo e trasporto dal pozzo di emungimento industriale della ditta SAFOND. Si prevede un consumo di acqua di falda proveniente dal pozzo industriale della SAFOND di circa 12.000 mc per tutte le fasi del progetto.

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

Ai fini della salvaguardia della qualità delle acque sia superficiali che profonde, è stato pianificato inoltre un opportuno sistema di monitoraggio, adeguatamente integrato sulla base della specifica richiesta da parte della Provincia di Vicenza, che consiste nel prelievo di campioni di acque ante e post-opera, come specificato di seguito, negli elaborati di progetto e nella tavola 11i.

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

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

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

4.2.8 Suolo

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

Sulla base delle indagini geotecniche ed idrogeologiche, vengono effettuati gli interventi necessari ad assicurare una corretta regimazione delle acque, sia a monte che a valle della postazione, vengono realizzate le eventuali opere di contenimento e di consolidamento del terreno, talvolta con l'ausilio di pali, micropali, trincee drenanti, microdreni, etc. Si iniziano quindi i movimenti di terra per la formazione dei piani di lavoro e delle vasche; il materiale di risulta degli scavi con buoni requisiti geotecnici viene reimpiegato per la formazione dei rilevati del piazzale e degli argini delle vasche, il materiale fine, anche

se terroso, viene usato per la formazione delle banchine e per la copertura dei fianchi delle scarpate. I materiali in eccedenza vengono o utilizzati per il sovrizzo del piano di appoggio della macchina di perforazione. Per la formazione delle ossature dei piazzali, per le pavimentazioni, nonché per i calcestruzzi, viene approvvigionato idoneo materiale stabilizzato e selezionato, prelevandolo dalle numerose cave operanti nella zona.

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

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

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

Per ciò che riguarda i materiali di consumo e di utilizzo nel cantiere si segnala che, come predetto, il progetto prevede la realizzazione di un'area completamente dedicata alla preparazione, formazione, maturazione, stoccaggio dei fanghi di perforazione e dei detriti derivanti dalla stessa operazione. In particolare, tutte le vasche per i fanghi saranno completamente isolate con membrana sintetica in poliolefine (dello spessore di 1,6 mm) armata con tessuto di vetro e protetta verso il terreno con feltro poliestere e/o del tipo a tenuta fuori terra di acciaio, tali da impedire qualsiasi contatto con terreni in posto o acque.

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

Come riportato nell'elaborato di progetto, in via cautelativa è stato comunque proposto una piano di monitoraggio, che prevede anche controlli per i rischi di inquinamento del suolo, con campionamento di terreno ante e post operam e successive analisi chimiche e ricerca di elementi contaminanti indotti dalle opere (tavola 1 allegata).

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

4.2.9 Sottosuolo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vogliamo ricordare che comunque l'intero territorio italiano è, per sua natura, un terreno sismico. Le problematiche che potrebbero scaturire da un eventuale e futura attività di estrazione di un giacimento (prevista solo in caso di esito favorevole delle perforazioni esplorative e a seguito di ulteriore procedura di VIA, con modelli di serbatoio e modelli sulla subsidenza), nonostante non siano attesi fenomeni di sismicità e subsidenza, non sono da sottovalutare. Si propone pertanto,

fin dalla presente fase di perforazione esplorativa, di attenersi alla pianificazione del progettato, accurato sistema di monitoraggio sismico e di subsidenza che permetta l'analisi in tempo reale dei segnali. Per motivi di trasparenza e vista l'elevata antropizzazione dell'area di ricerca, tutti i dati del monitoraggio dovranno essere resi pubblici e visibili su un sito web congiuntamente con i dati relativi alle fasi di perforazione e prove temporanee di produzione.

A seguito della richiesta di integrazioni da parte della Provincia di Vicenza, benché il presente SIA riguardi la fase di ricerca esplorativa, in merito ai possibili impatti con la matrice sottosuolo relativi al possibile sfruttamento del serbatoio geotermico attraverso l'utilizzo di un "doppietto geotermico" (pozzo di presa e pozzo di resa), si rileva inoltre quanto segue (per i dettagli si rimanda allo specifico elaborato in risposta alle integrazioni ed ai report specialistici di approfondimento).

Per minimizzare in termini accettabili (tenendo in considerazione che attualmente siamo in fase di ricerca esplorativa preliminare) i rischi dovuti a possibile sismicità indotta o triggerata, che comunque andrà definitivamente valutata prima dell'entrata in funzione dell'impianto e della richiesta di concessione di sfruttamento attraverso nuova specifica fase di V.I.A. (con nuovo modello geo-meccanico associato ai dati dei pozzi esplorativi e del monitoraggio sismico), si è proceduto quindi a valutare, in via preliminare, i possibili effetti sulla pressione neutra del serbatoio attraverso apposito modello in riferimento ad una simulazione di presa e di resa dei due pozzi esplorativi. In relazione ai risultati di tale modello, combinati con i risultati del modello sulla diffusione del plume termico, si è proceduto, come di seguito descritto, alla stesura definitiva del programma di deviazione in modo da consentire la buona funzionalità del sistema senza rischi, prevedibili al livello attuale delle conoscenze, rispetto alle caratteristiche sismiche del sottosuolo connesse con le possibili, successive attività di sfruttamento.

Sulla base dei risultati della simulazione numerica preliminare del comportamento del serbatoio (vedi Elaborato 49) la configurazione preliminare proposta per i pozzi di presa e di resa denota la fattibilità energetica del progetto anche prevedendo eventuali ulteriori usi per teleriscaldamento ed eventuale reiniezione a 60 gradi delle acque.

La dimostrazione di fattibilità energetica richiesta nelle integrazioni, risulta quindi un tema di notevole importanza nella corretta progettazione del doppietto termico, che sia cioè in grado di garantire il più idoneo sfruttamento della risorsa geotermica nelle massime condizioni di sicurezza, evitando per esempio fenomeni di depauperamento del fluido geotermico e di corto-circuitazione.

Tutte queste operazioni, sono però relative ad un contesto successivo rispetto a quello per il quale siamo a richiedere autorizzazione ambientale. Come già più volte anticipato, siamo attualmente in fase di richiesta di autorizzazione per la perforazione di due pozzi esplorativi, MP-1 ed MP-2.

Solo infatti al termine della realizzazione delle perforazioni esplorative, con conseguenti prove di produzione, saremo in grado di rispondere, dettagliatamente, a tutte le domande inerenti le fasi di sfruttamento della risorsa geotermica. Tali fasi prevedono per legge, il superamento di una successiva ed ulteriore fase di V.I.A., nella quale tutti gli aspetti legati alla modellistica e, più propriamente, alla fase di

sfruttamento del giacimento geotermico, dovranno e potranno essere approfonditi, potendo in questa successiva fase disporre dei reali dati di reservoir, poiché misurati e verificati in pozzo.

Pur essendo consapevoli che, dal punto di vista tecnico e scientifico, questa sia la procedura più corretta ed idonea da seguire, dato che alcuni parametri, come la porosità per esempio, potranno essere espressi con certezza solo a perforazioni esplorative eseguite, e sottolineando nuovamente che non potrà essere fornito un modello petrofisico di reservoir attendibile fino alla misurazione dei dati reali di sito (scopo principale delle attività di ricerca e pozzi esplorativi), si è comunque provveduto alla realizzazione di un modello di attesa “fattibilità energetica” che possa, solo in via del tutto preliminare, dare una risposta all'integrazione in oggetto, quanto più attendibile possibile, e che viene descritta nei paragrafi qui di seguito.

Tale modellistica, ricordando che si tratta di una modellistica preliminare basata sui dati bibliografici attualmente in nostro possesso e disponibili da precedenti studi e pubblicazioni, sarà poi implementata con i reali dati di pozzo, dei quali potremo disporre solo a perforazione ultimata.

Sulla base dei risultati della simulazione numerica preliminare del comportamento del serbatoio (vedi Elaborato 49) la configurazione preliminare proposta per i pozzi di presa e di resa denota la fattibilità energetica del progetto anche prevedendo eventuali ulteriori usi per teleriscaldamento ed eventuale reiniezione a 60 gradi delle acque.

Si deve inoltre tenere presente che dal modello eseguito la circolazione regionale è localmente trascurabile rispetto alle pressioni e flussi indotti dal doppietto geotermico.

Come accennato anche dalla richiesta di integrazioni della Provincia di Vicenza, tenendo fermo quanto sopra, allo scopo di minimizzare i rischi sismici in fase di coltivazione e consentire una buona funzionalità del doppietto geotermico, potranno essere eseguite piccole variazioni del programma di deviazione in relazione allo sviluppo dei lavori di perforazione stessa e previo specifica autorizzazione delle autorità minerarie competenti (Regione Veneto).

Per quanto concerne le prove di re-immissione nel serbatoio geotermico si chiarisce che tali prove, di carattere temporaneo da eseguirsi al termine e durante la perforazione esplorativa, anche alla luce delle richieste di integrazione della Provincia e delle osservazioni dei cittadini e dei Comuni sui possibili effetti sulla sismicità dell'area, risultano essere fondamentali per acquisire dati certi sui parametri idrodinamici del serbatoio geotermico, sugli effetti del plume termico nella re-immissione e per valutare i gradienti di pressione compatibili tra sistema di possibile, futura produzione e caratteristiche idrodinamiche del serbatoio e sismiche dell'area.

Riteniamo quindi utile sottolineare l'importanza di tali prove di immissione e la necessità di eseguire le stesse durante le operazioni di perforazione esplorativa, di cui alla presente richiesta di VIA, previa l'installazione dei sistemi di monitoraggio indicati nello specifico paragrafo dello studio di SIA, ed il rispetto del programma di iniezione e controllo facente parte del presente documento integrativo in modo da

garantire la totale sicurezza sia per i cittadini che per il territorio, in termini di rischi ambientali, sismici, di subsidenza ed idrogeologici.

Come sopra accennato, si ribadisce comunque che il modello definitivo ed esecutivo del programma di sfruttamento del reservoir geotermico potrà essere redatto solo a pozzi esplorativi eseguiti e prove di pompaggio e di re-immissione collaudati ovvero dopo aver acquisito e verificato tutti i parametri geotermici, geologico-strutturali e sismici del reservoir in caso di esito favorevole della ricerca. Raggiunto tale livello di conoscenza scientifica, possibile solo dopo aver concluso tutte le operazioni di ricerca oggetto della presente richiesta di VIA, verrà stabilito se procedere o meno nelle successive fasi di coltivazione ed eventualmente verrà quindi sottoposto il progetto nuovamente a procedura di VIA.

Per completezza del dato, avendo di fatto rilevato la fattibilità delle operazioni di perforazione esplorativa attraverso l'elaborazione del modello preliminare di serbatoio ed essendo, a livello attuale di conoscenza, confidenti nelle potenzialità e nella reale fattibilità di questo tipo di tecnologia anche per la fase di coltivazione, che prevede l'utilizzo di impianti con doppietto termico, è stata effettuata una ulteriore ricerca di dati relativi a doppietti termici già esistenti ed in uso sul territorio nazionale ed internazionale.

Rimanendo in un contesto italiano, vale la pena citare il caso di Casaglia nel Ferrarese.

Il progetto di teleriscaldamento della città di Ferrara è stato sviluppato dal gruppo Hera (Holding Energia Risorse Ambiente) a partire dagli anni '80, sfruttando il bacino geotermico di Casaglia, scoperto negli anni '60, nel corso di sondaggi svolti nella pianura padana per scopi di ricerca petrolifera.

Il fluido geotermico in oggetto, costituito da acqua calda ad elevato contenuto salino, è caratterizzato da una temperatura di circa 100°C ed è situato ad una profondità media di circa 2000 m. Il fluido caldo viene pompato verso la superficie da una profondità di circa 1000 m attraverso due pozzi di prelievo e re-iniettato tramite un pozzo di immissione, una volta ceduta l'energia termica attraverso uno scambiatore. I dati di esercizio della fonte geotermica prevedono una portata complessiva di circa 110 l/s ed energia prodotta, con una temperatura del fluido di 100°C, fino a 75.000 MWht/anno.

Tale progetto ha avuto numerose verifiche prolungate nel tempo, che hanno sempre dimostrato la buona funzionalità dei doppietti geotermici senza creare problemi alla sismicità dell'area, all'assetto idrogeologico e di subsidenza, e alla stessa rinnovabilità del reservoir geotermico.

Di quanto sopra vi è ampia dimostrazione sia nel rapporto ICHESE, redatto a seguito del terremoto del 2012 dove si escludevano correlazioni con lo sfruttamento delle risorse geotermiche emiliane, che nei risultati della commissione tecnica regionale che, a conclusione degli studi e degli approfondimenti fatti nel luglio 2015, in accordo con il MISE, ha fornito le basi alla Regione Emilia per revocare lo stop alle perforazioni, istituito temporaneamente ed in via precauzionale, proprio in seguito all'evento sismico suddetto. In tale nuovo atto amministrativo della Regione Emilia Romagna si prende infatti atto che tali progetti (del tutto analoghi a quello da noi proposto) possano essere sviluppati in piena sicurezza, per i cittadini e per il territorio, in riferimento a rischi ambientali, sismici, di subsidenza ed idrogeologici.

Nel dettaglio, nello stesso rapporto ICHESE sopracitato, in merito al caso di Casaglia si riporta che:

- la temperatura di estrazione delle acque di circa 100° C mentre la temperatura di re-iniezione è di 70°C;
- effetti geo-meccanici dovuti alle variazioni termiche sono stati osservati in altri casi, per differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione di almeno 80°C;
- dal 1995 al 2012 sono stati estratti ed iniettati in totale 36 Mm³ di acqua a pressione costante.

A seguito di tali considerazioni, la possibilità che l'attività sismica sia stata in qualche modo provocata dall'impianto geotermico, risulta estremamente improbabile per almeno tre motivi:

- 1- La differenza di temperatura tra iniezione ed estrazione è di 30°C e la subsidenza osservata non sembra essere influenzata dal campo geotermico essendo confrontabile con quella regionale della Pianura Padana (< 2.5 mm/anno);
- 2- L'impianto funziona con un bilanciamento di volume in campo lontano, cioè il volume è bilanciato complessivamente, ma non può esserlo solo in vicinanza del punto di iniezione;
- 3- L'attività sismica, registrata in casi di questo tipo, risulta localizzata in prossimità della sezione del pozzo di iniezione. Questo non sembra essere il caso di Ferrara dove la sismicità è stata minima.

In conclusione quindi, è molto improbabile che le operazioni effettuate nel campo geotermico di Casaglia possano aver influenzato l'attività sismica del 2012.

Il caso di Casaglia descritto risulta significativo e degno di nota, nella presente risposta alle integrazioni, per alcune analogie con il progetto in oggetto. Il funzionamento dell'impianto con un bilanciamento di volume in campo lontano, ad esempio, come descritto al punto 2, è analogo a quello previsto per il progetto geotermico di Montecchio Precalcino. Lo stesso dicasi per il punto 3, relazionato alla disponibilità di un sistema di monitoraggio sismico, strutturato con una sensibilità tale da riuscire a rilevare possibili eventi, anche di magnitudo molto basse, in grado di poter dimostrare con dati certi, la possibile ininfluenza dell'attività antropica rispetto al contesto sismico naturale delle aree.

Rimane inteso che le condizioni di sicurezza implicano programmi di monitoraggio molto spinti e dettagliati come quelli da noi previsti per il progetto Montecchio Precalcino, l'esclusione di sistemi ad alta pressione e *fracking* (sistemi anche da noi esclusi a priori), un controllo delle pressioni di re-iniezione in contemporaneo con il monitoraggio sismico e, in caso di anomalie, anche possibili fermi delle attività o modifiche al programma di coltivazione. Il tutto con il pieno accordo del MISE anticipando, peraltro, le misure di sicurezza indicate dal MISE per lo sviluppo di tali progetti a livello nazionale, in totale sicurezza per i cittadini e per il territorio.

Visti gli eventi e vista la condizione geologico strutturale analoga, anche il progetto di Montecchio Precalcino ha seguito fin dall'inizio tale impostazione prevedendo, già dalla fase di ricerca, il rispetto di tale protocollo con monitoraggio sismico, di subsidenza ed idrogeologico.

Analizzando invece un contesto internazionale, vale la pena citare il caso di Sauerlach, vicino a Monaco di Baviera, Germania.

Il progetto geotermoelettrico della città di Sauerlach è stato sviluppato recentemente, l'inaugurazione dell'impianto è avvenuto nel gennaio 2014, e prevede lo sfruttando del bacino geotermico localizzato in profondità nella formazione geologica calcarea, con caratteristiche analoghe a quella di Montecchio Precalcino.

Il fluido geotermico in oggetto, costituito da acqua calda, è caratterizzato da una temperatura di circa 140°C ed è situato ad una profondità media di circa 5000 m. Il fluido caldo viene pompato verso la superficie attraverso un pozzo di prelievo e re-iniettato tramite due pozzi di immissione, una volta ceduta l'energia termica attraverso uno scambiatore. Dai dati tecnici di progetto si ricavano profondità dei tre fori rispettivamente di Th1: 4.757 m, Th2: 5.060 m e Th3: 5.567 m.

I dati di esercizio della fonte geotermica prevedono una portata complessiva di circa 110 l/s ed energia annua prodotta, con una temperatura del fluido di 140°C, fino a 40 milioni di kWh, permettendo un risparmio annuale di CO₂ di circa 35.000 tonnellate.

Oltre alla produzione di energia elettrica, l'acqua in uscita dalla centrale geotermoelettrica si immette nella rete di teleriscaldamento cittadino. L'impianto è in grado di generare energia elettrica per 16.000 famiglie e allo stesso tempo fornire calore per circa 2.000 famiglie adducendo le acque reflue nell'impianto di teleriscaldamento cittadino.

Gli scriventi ritengono significativo il caso di Sauerlach ai fini della dimostrazione di fattibilità del progetto in oggetto in termini di: caratteristiche geologiche del sito di interesse (analogia con profondità del reservoir geotermico e caratteristiche geologico-strutturali), caratteristiche geotermiche del fluido caldo utilizzato (analogia con la fonte geotermica, temperature attese e portate di esercizio) e aspetti tecnologici (analogia con la profondità delle perforazioni, doppietto termico e tipologia di impianto ORC utilizzato), possibili alternative di scarico che possano prevedere cessione di calore per altri usi come, ad esempio, il teleriscaldamento cittadino.

4.2.10 Atmosfera

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

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

Il rischio di inquinamento atmosferico è generalmente legato ai gas provenienti dalle formazioni geologiche attraversate che possono essere in generale il biossido di carbonio (CO₂), il solfuro di idrogeno (H₂S) e il metano (CH₄). Visto quanto sopra, saranno approntate, comunque ed indipendentemente dai sistemi di sicurezza previsti, misure di controllo per la prevenzione mediante l'installazione di sensori in 4 siti (21 sensori) all'interno del cantiere e lungo il suo perimetro. Il pozzo viene immediatamente chiuso in caso di superamento dei valori soglia previsti per ciascuna emissione.

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

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

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

4.2.11 Flora

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

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

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

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

Per quanto riguarda l'alterazione qualitativa del suolo, pur prevedendo il progetto una parziale impermeabilizzazione delle aree e la realizzazione di un sottofondo composito, si ritiene che vista la

scarsa presenza di cenosi vegetali nell'area non vi siano impatti significativi. Le operazioni di ripristino del sottofondo, previste a completamento delle attività, comporteranno un miglioramento complessivo della qualità del suolo.

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

4.2.12 Fauna

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

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

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

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

Per quanto concerne le emissioni di polveri, la tipologia di fauna meno tollerante è senza dubbio quella dei Lepidotteri i quali generalmente risultano sensibili alle emissioni di polveri diffuse. Inoltre, la dispersione delle polveri può provocare impatti anche a carico dell'Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, anche a carico dell'Avifauna presente nell'intorno. In tutti i casi si tratta di

impatti di lieve entità e reversibili a breve termine poiché, una volta venuta meno la fonte dell'impatto, è sufficiente attendere breve tempo (variabile in funzione della specie considerata) affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area.

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

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

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

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

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

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

4.2.13 Beni Culturali.

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

4.2.14 Salute, benessere della popolazione, socialità, economia

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

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

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

4.3 Caratteristiche dell'impatto potenziale

Tutti i fattori di perturbazione dell'ambiente sopra descritti devono essere considerati in relazione al quadro progettuale e al quadro ambientale tenendo di conto in particolare: della portata dell'impatto in relazione all'area geografica di riferimento ed alla densità della popolazione, della natura transfrontaliera dell'impatto, dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto, della probabilità dell'impatto, della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto stesso.

4.3.1 Portata dell'impatto - area geografica e densità della popolazione interessata.

Si stima complessivamente una portata dell'impatto non significativa per ciò che riguarda l'area geografica e la popolazione.

4.3.2 Natura transfrontaliera dell'impatto.

L'attività di ricerca di risorse geotermiche denominata Montecchio Precalcino non ha natura transfrontaliera.

4.3.3 Ordine di grandezza, probabilità e complessità dell'impatto.

Gli impatti potenziali sono tutti di un ordine di grandezza lieve o medio, in relazione all'area interessata ed alla durata, nonché di complessità non significativa, in ragione dell'attività svolta che si configura come un cantiere di perforazione.

4.3.4 Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Per ciò che riguarda la durata si ritiene che in un arco temporale di circa 10-12 mesi siano concluse tutte le operazioni di cantiere previste dal progetto, e conseguentemente i probabili impatti, salvo situazioni ad oggi imprevedibili che possono far allungare i tempi delle operazioni.

Tutti gli eventuali impatti segnalati sono del tutto reversibili a breve termine.

4.4 Sintesi dello Studio d'Impatto Ambientale

Incrociando l'attività di ricerca a cui questo Studio d'Impatto Ambientale si riferisce, con le componenti ambientali potenzialmente impattate, è stato possibile stimare gli effetti ambientali sulle stesse componenti senza interventi di mitigazione e con interventi di mitigazione.

A tal proposito sono state realizzate matrici diverse per ogni fase del progetto potenzialmente impattante, senza interventi di mitigazione e con gli interventi di mitigazione.

Come si può facilmente desumere dalle seguenti tabelle, i livelli di impatto raggiunti durante le varie fasi del progetto, a seguito di interventi di mitigazione, sono tutti lievi e reversibili a breve termine (rango 1).

COMPONENTI	PERFORAZIONI ESPLORATIVE E IMPIANTO CANTIERE							IMPATTI POSITIVI
	IMPATTI NEGATIVI (RANGO)							
	SIGNIFICATIVITA'							
	NS	1	2	3	4	5	6	
Rumore			Medio BT					
Vibrazioni		Lieve BT						
Visibilità e Paesaggio		Lieve BT						
Viabilità e Logistica		Lieve BT						
Rischio Idrogeologico e Ambientale		Lieve BT						
Acque superficiali		Lieve BT						
Acque sotterranee			Medio BT					
Suolo		Lieve BT						
Sottosuolo	non significativo							
Atmosfera		Lieve BT						
Flora	non significativo							
Fauna		Lieve BT						
Beni culturali	non significativo							
Salute e benessere popolazione	non significativo							
Socialità e Economia	non significativo							

Tab. 11 – Matrice ambientale per la fase di perforazione e impianto cantiere

PERFORAZIONI ESPLORATIVE E IMPIANTO CANTIERE								
IMPATTI NEGATIVI (RANGO)								IMPATTI POSITIVI
SIGNIFICATIVITA'								
COMPONENTI	NS	1	2	3	4	5	6	
Rumore		Lieve BT						
Vibrazioni		Lieve BT						
Visibilità e Paesaggio		Lieve BT						
Viabilità e Logistica		Lieve BT						
Rischio Idrogeologico e Ambientale		Lieve BT						
Acque superficiali		Lieve BT						
Acque sotterranee		Lieve BT						
Suolo		Lieve BT						
Sottosuolo	non significativo							
Atmosfera		Lieve BT						
Flora	non significativo							
Fauna		Lieve BT						
Beni culturali	non significativo							
Salute e benessere Popolazione	non significativo							
Socialità e Economia	non significativo							

Tab. 12 – Matrice ambientale per la fase di perforazione e impianto cantiere a seguito interventi di mitigazione

LOGS GEOFISICI E PROVE DI PRODUZIONE DEI POZZI								
IMPATTI NEGATIVI (RANGO)								IMPATTI POSITIVI
SIGNIFICATIVITA'								
COMPONENTI	NS	1	2	3	4	5	6	
Rumore			Medio BT					
Vibrazioni		Lieve BT						
Visibilità e Paesaggio		Lieve BT						
Viabilità e Logistica		Lieve BT						
Rischio Idrogeologico e Ambientale		Lieve BT						
Acque superficiali		Lieve BT						
Acque sotterranee			Medio BT					
Suolo		Lieve BT						
Sottosuolo		Lieve BT						
Atmosfera		Lieve BT						
Flora	non significativo							
Fauna		Lieve BT						
Beni culturali	non significativo							
Salute e benessere popolazione	non significativo							
Socialità e Economia	non significativo							

Tab. 13 – Matrice ambientale per la fase di esecuzione delle prove di produzione del pozzo

LOGS GEOFISICI E PROVE DI PRODUZIONE DEI POZZI								
IMPATTI NEGATIVI (RANGO)								IMPATTI POSITIVI
SIGNIFICATIVITA'								
COMPONENTI	NS	1	2	3	4	5	6	
Rumore		Lieve BT						
Vibrazioni		Lieve BT						
Visibilità e Paesaggio	non significativo							
Viabilità e Logistica		Lieve BT						
Rischio Idrogeologico e Ambientale		Lieve BT						
Acque superficiali		Lieve BT						
Acque sotterranee		Lieve BT						
Suolo		Lieve BT						
Sottosuolo		Lieve BT						
Atmosfera		Lieve BT						
Flora	non significativo							
Fauna		Lieve BT						
Beni culturali	non significativo							
Salute e benessere Popolazione	non significativo							
Socialità e Economia	non significativo							

Tab. 14 – Matrice ambientale per la fase di esecuzione delle prove di produzione dei pozzi a seguito interventi di mitigazione

RIPRISTINO AMBIENTALE O CHIUSURA MINERARIA DEL POZZO								
IMPATTI NEGATIVI (RANGO)								IMPATTI POSITIVI
SIGNIFICATIVITA'								
COMPONENTI	NS	1	2	3	4	5	6	
Rumore		Lieve BT						
Vibrazioni		Lieve BT						
Visibilità e Paesaggio		Lieve BT						
Viabilità e Logistica		Lieve BT						
Rischio Idrogeologico e Ambientale		Lieve BT						
Acque superficiali		Lieve BT						
Acque sotterranee		Lieve BT						
Suolo		Lieve BT						
Sottosuolo	non significativo							
Atmosfera		Lieve BT						
Flora	non significativo							
Fauna		Lieve BT						
Beni culturali	non significativo							
Salute e benessere popolazione	non significativo							
Socialità e Economia	non significativo							

Tab. 15 – Matrice ambientale per la fase di ripristino ambientale o chiusura mineraria del pozzo

5. PROPOSTA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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

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

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

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

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

5.1 Acque Superficiali

Al fine di controllare lo stato qualitativo del corso d'acqua più vicino (canale artificiale esterno all'area di cantiere – vedi allegato fotografico tavola 13) sono predisposti 4 punti di campionamento.

Nel dettaglio, sarà predisposto 1 punto di campionamento in prossimità dell'impluvio di riferimento mentre, in prossimità dell'area del cantiere di perforazione, saranno predisposti altri 3 punti di campionamento: 1 sul lato ovest dell'area di cantiere, 1 in prossimità del disoleatore ed 1 nel fosso di regimazione già esistente nel lato est del cantiere. La localizzazione dei siti menzionati (AS1, AS2, AS3 e AS4) è quella di Tav.11 I (riquadro I-B).

Gli analiti presi come riferimento saranno i seguenti (Tab. 16):

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
1	Temp. aria	°C	Parametri in situ
2	Temp. acqua	°C	
3	Ossigeno disciolto	mg/l	
4	Conducibilità	µS/cm	
5	pH	-	
6	Azoto ammoniacale	N mg/l	Parametri di laboratorio
7	Nitrati	N mg/l	
8	Nitriti	N mg/l	
9	Fosforo totale	P mg/l	
10	Tensioattivi anionici	mg/l	
11	Tensioattivi non ionici	mg/l	
12	Cloruri	mg/l	
13	Solfati	mg/l	
14	Bicarbonati	mg/l	
15	Residuo fisso	mg/l	
16	Calcio	mg/lt	
17	Fluoro	mg/lt	
18	Magnesio	mg/lt	
19	Sodio	mg/lt	
20	Silice	mg/lt	
21	Potassio	mg/lt	
22	Bario	µg/l	
23	Boro	µg/l	
24	Nichel	µg/l	
25	Cobalto	µg/l	
26	Cesio	µg/l	
27	Litio	µg/l	
28	Rubidio	µg/l	
29	Stronzio	µg/l	
30	Cromo	µg/l	
31	Cromo VI	µg/l	
32	Rame	µg/l	
33	Zinco	µg/l	
34	Piombo	µg/l	
35	Cadmio	µg/l	
36	Ferro	µg/l	
37	Alluminio	µg/l	
38	Arsenico	µg/l	
39	Mercurio	µg/l	
40	Manganese	µg/l	
41	Vanadio	µg/l	
42	Berillio	µg/l	
43	Titanio	µg/l	
44	Antimonio	µg/l	

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
45	Uranio	µg/l	
46	Selenio	µg/l	
46	Idrocarburi totali	mg/l	Composti organici mirati
47	Fenoli	mg/l	
48	Benzene	µg/l	
49	Cloroalcani C10-C13	µg/l	
50	Antracene	µg/l	
51	Fluorantene	µg/l	
52	Naftalene	µg/l	
53	Benzo(a)pirene	µg/l	
54	Benzo(b)fluorantene	µg/l	
55	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	
56	Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	
57	Indeno(1,2,3cd)pyrene	µg/l	
58	1,2-Dicloroetano	µg/l	
59	Clorometano	µg/l	
60	1,1Dicloroetilene	µg/l	
61	Diclorometano	µg/l	
62	Tetracloruro di carbonio	µg/l	
63	Tetracloroetilene	µg/l	
64	Tricloroetilene	µg/l	
65	Triclorometano	µg/l	
66	Cloruro di vinile	µg/l	
67	Esaclorobutadiene	µg/l	
68	Pentaclorofenolo	µg/l	
69	4-Nonilfenolo	µg/l	
70	Ottilfenolo	µg/l	
71	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	Parametri microbiologici
72	Salmonelle	Si/No	
73	Coliformi totali	UFC/100 ml	
74	Coliformi fecali	UFC/100 ml	
75	Echerichia Coli	UFC/100 ml	
76	IBE	C.Q.	

Tab. 16. Elenco parametri analitici per monitoraggio acque superficiali

In tali punti si prevede di eseguire 1 campionamento delle acque ante-operam (prima della predisposizione dell'area di cantiere), 2 campionamenti in corso d'opera (durante le fasi di perforazione) e 2 post-opera a distanza di 1 mese e 3 mesi dalla fine delle prove di produzione.

Con la stessa cadenza verranno campionate ed analizzate le acque del fosso di guardia esistente confinante con il cantiere.

Come ulteriore controllo, solo per la fase in corso d'opera saranno prelevati ed analizzati anche 2 campioni delle eventuali acque di scarico durante le prove di produzione.

5.2 Acque Sotterranee

Allo scopo di rispondere in modo esaustivo alla Richiesta di Integrazioni ai sensi dell'articolo 26, comma 3, del D. Lgs. N.152/2006 e ss.mm. e ii., pervenute dalla Provincia di Vicenza – Area Servizi al Cittadino e al Territorio – Settore Tutela e Valorizzazione Risorse Naturali – Protezione Civile – Ufficio VIA nell'ambito del procedimento di Verifica di VIA per la realizzazione di due pozzi esplorativi geotermici, con riferimento alla determinazione n.36538 del 28/05/2015, sono state apportate delle modifiche all'originale piano di monitoraggio delle acque proposto.

Nel dettaglio, tenendo in considerazione quanto indicato alle richieste di integrazioni numero 10 e numero 12 del suddetto documento, allo scopo di garantire la massima tutela delle falde presenti nel territorio sono stati recepiti i suggerimenti di integrazione al piano di monitoraggio.

La linea seguita dagli scriventi al fine di rispondere nel modo più esaustivo possibile alle richieste degli organi competenti, è stata quella di reperire quanti più dati disponibili in merito ad eventuali banche dati di pozzi, ad uso pubblico e privato, presenti nel territorio di interesse.

A tale scopo sono stati contattati gestori di acquedotti (Acque Vicentine, Centro idrico di Novoledo), uffici pubblici di riferimento (Provincia di Vicenza) e banche dati disponibili online (ISPRA – archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)) che hanno consentito di ottenere un quadro esaustivo dei dati di sottosuolo presenti sul territorio.

Considerando l'intero ingombro del Permesso di Ricerca, con un buffer esterno di circa 1 km e ponendo maggiore attenzione all'area più limitatamente circoscritta all'area di cantiere, per il monitoraggio ambientale sono stati individuati pozzi per posizione (sulla scorta della direttrice regionale di scorrimento delle acque), profondità ed uso (irriguo, domestico, industriale, acquedottistico ecc.), con esecuzione ripetuta di campionamenti, continui o discreti (pre, durante e post opera), possano garantire la massima tutela delle acque di falda.

Nonostante quanto più volte espresso nella descrizione tecnica del progetto definitivo dei pozzi geotermici in merito alla tutela degli acquiferi attraversati dalla perforazione (paragrafo 8.1 Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche, cementazioni speciali), progettati in modo da garantire il massimo sigillamento ad infiltrazione di fluidi, allo scopo di porsi nell'ottica più cautelativa possibile per la tutela delle risorse idriche e del territorio, sono stati inoltre progettati e pianificati nuovi punti di controllo (piezometri) da realizzarsi vicini all'area di cantiere, in posizione sotto-gradiente rispetto ad MP1 (e MP2) sulla scorta della direttrice regionale di scorrimento, progettati anche in base alle conoscenze specifiche di sito derivate da indagini pregresse (prova penetrometrica), eseguita in prossimità della stessa area di cantiere in fase di preparazione del progetto definitivo già consegnato alla Provincia di Vicenza nella documentazione di VIA (elaborato 8 – Relazione geologica e geotecnica).

Il piano di monitoraggio, finalizzato al controllo e alla salvaguardia delle falde idriche in sfruttamento sul territorio, viene descritto in modo dettagliato nei paragrafi sottostanti.

Secondo quanto richiesto dalla Provincia, sono state differenziate le acquisizioni manuali continue da quelle manuali discrete ed ipotizzati, per le varie tipologie di misure, rispettivamente valori soglia di attenzione ed allarme (per i rilievi in continuo) nonché in quadro sinottico periodicità, set analitici, e tipologia / caratteristiche delle altre misurazioni di progetto (per le misure discrete).

La Fig. 58 localizza i punti di campionamento come riportati in tav.11 I.



I-A Punti di campionamento acque sotterranee

AC1



Punti di acquisizione automatiche continue

MD1



Punti di acquisizione manuali discrete

Fig. 58. Punti di campionamento delle acque sotterranee suddivisi in: punti di acquisizioni automatiche continue (AC) e manuali discreti (MD)

5.2.1 Acquisizioni automatiche continue

Allo scopo di controllare lo stato qualitativo delle acque nell'area circoscritta al cantiere di perforazione sono stati pianificati punti di monitoraggio, condivisi con gli enti di controllo, per acquisizioni automatiche continue di parametri ritenuti significativi alla valutazione della possibile alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Nel dettaglio, è prevista l'installazione di 3 punti di controllo fissi: due piezometri (denominati AC1 e AC2) vicini all'area di cantiere (Fig. 59) in posizione sotto-gradiente rispetto ad MP1 (e MP2), sulla scorta della direttrice regionale di scorrimento, ed un punto di monitoraggio previsto nel pozzo Villaverla 1 (denominato AC3). Lo schema di progetto dei piezometri è riportato in Fig. 60.

Per la localizzazione specifica dei punti sopra menzionati si rimanda alla Fig. 59 o alla tavola specifica (Tav.11 I – riquadro I-A).

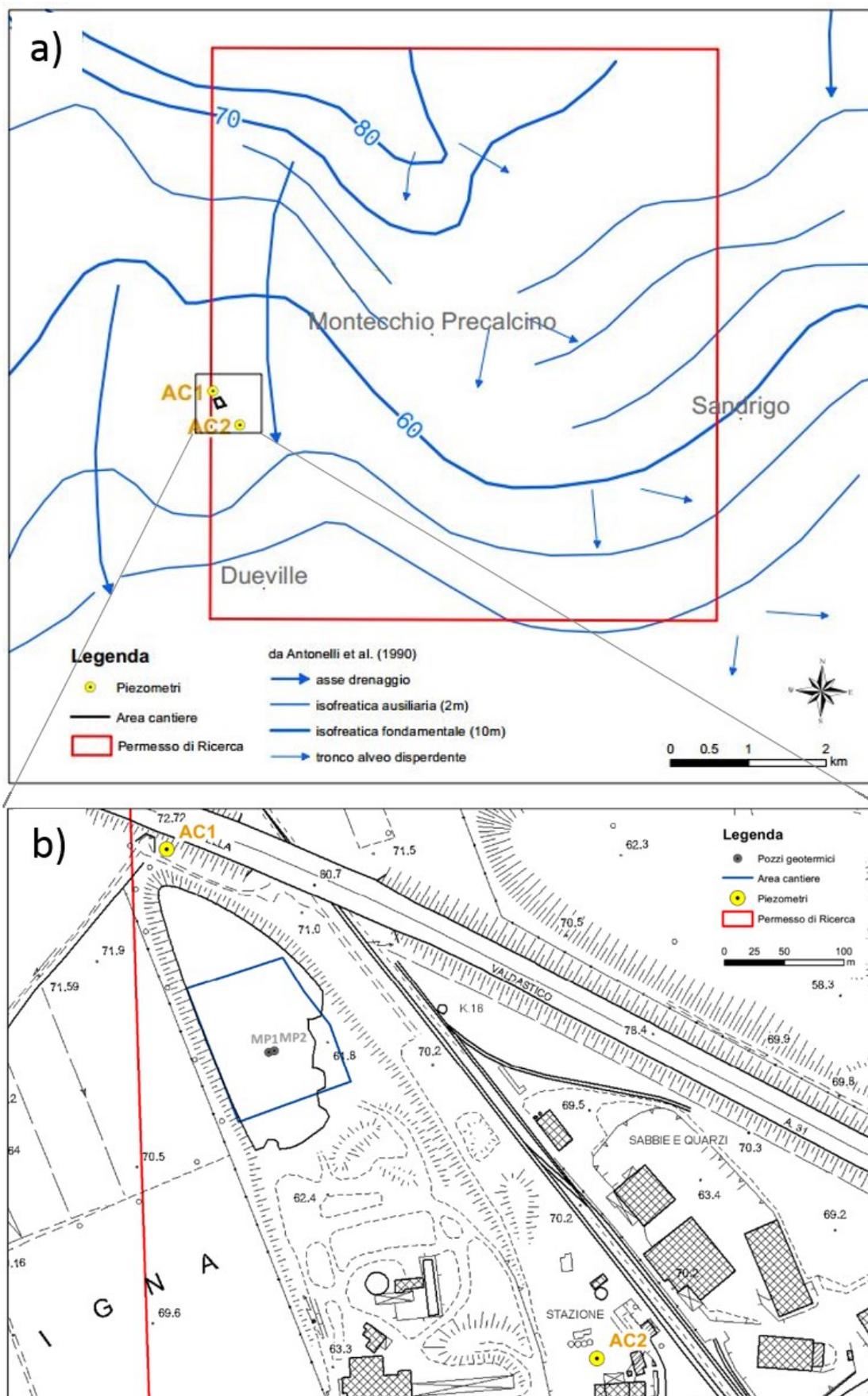


Fig. 59. a) Indicazioni del flusso estratto da Antonelli et al. (1990), b) localizzazione dei due piezometri (AC1 ed AC2)

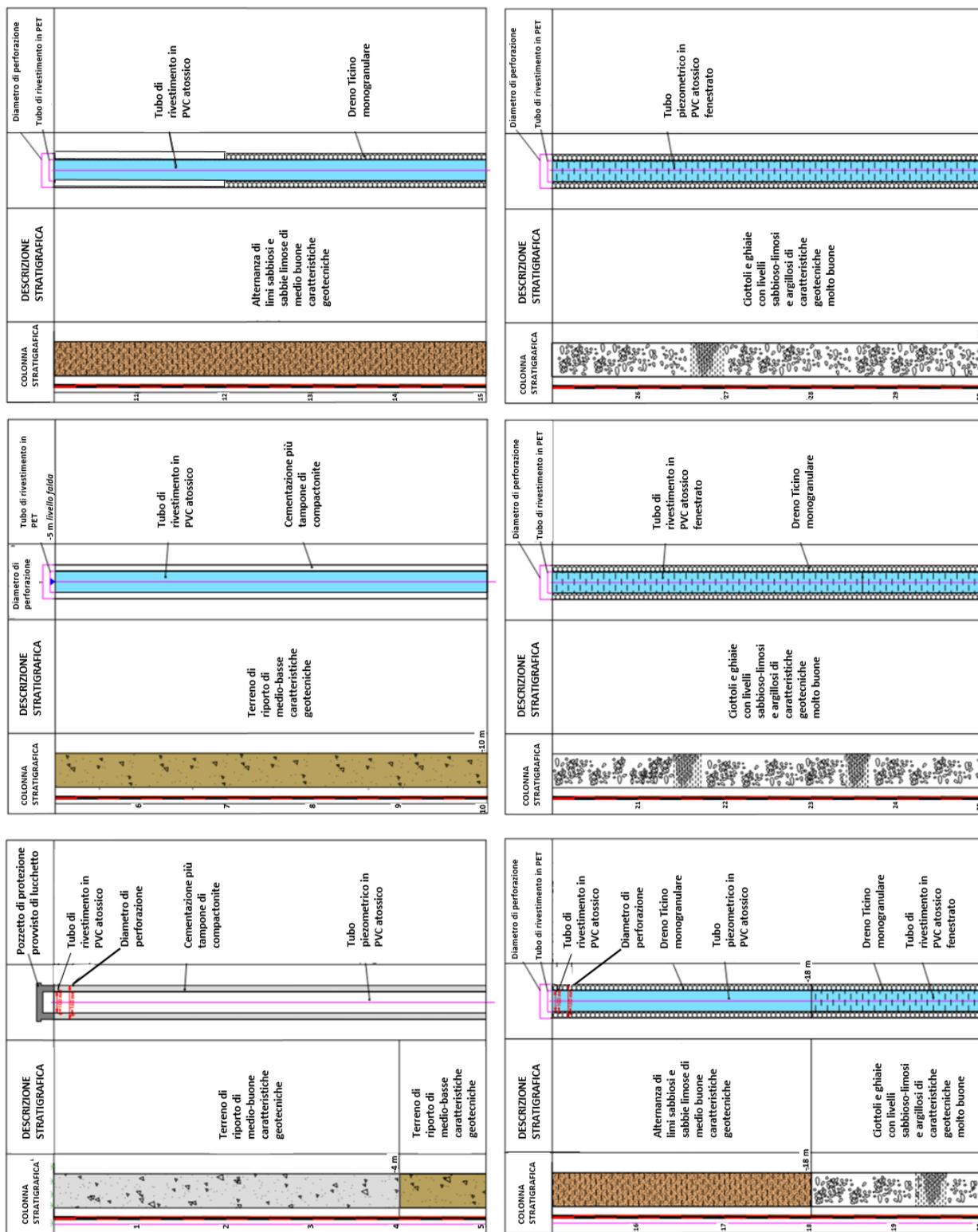


Fig. 60. Schema piezometri AC1 ed AC2, profondi 30 m, da localizzare a monte e a valle dell'area di cantiere finalizzati ad acquisizioni automatiche continue per il monitoraggio della falda.

Le misure in oggetto prevedono la registrazione in continuo di valori di temperatura, conducibilità, pH e livello piezometrico.

Per i 2 piezometri sono stabilite soglie di attenzione per variazioni del tenore degli analiti (temperatura, conducibilità, pH) superiori del 10%, ad esclusione del livello piezometrico per il quale è stabilita una soglia di attenzione per modifiche superiori a 10 m del livello di falda.

Per le misure in continuo da realizzare nel pozzo Villaverla 1 sono stabilite invece soglie di attenzione per variazioni del tenore degli analiti (temperatura, conducibilità, pH) superiori del 10%, ad esclusione del livello piezometrico per il quale è stabilita una soglia di attenzione per modifiche superiori a 2 m del livello di falda.

Tenendo in considerazione le variazioni stagionali, vengono invece stabilite soglie di allarme per variazioni del tenore degli analiti (temperatura, conducibilità, pH) superiori al 30% variazioni superiori ai 30 m, per i piezometri posti a monte e a valle dell'area di cantiere. Per il pozzo Villaverla 1 sono stabilite soglie di allarme per modifiche superiori al 30% degli analiti (temperatura, conducibilità, pH) e per variazioni del livello piezometrico maggiori di 10 m.

I valori sopracitati sono sintetizzati nella tabella sottostante.

	2 piezometri		Villaverla 1	
Soglia di attenzione	<i>Temperatura</i>	> 10%	<i>Temperatura</i>	> 10%
	<i>Conducibilità</i>		<i>Conducibilità</i>	
	<i>pH</i>		<i>pH</i>	
	<i>Livello piezometrico</i>	> 10 m	<i>Livello piezometrico</i>	> 2 m
Soglia di allarme	<i>Temperatura</i>	> 30%	<i>Temperatura</i>	> 30%
	<i>Conducibilità</i>		<i>Conducibilità</i>	
	<i>pH</i>		<i>pH</i>	
	<i>Livello piezometrico</i>	> 30 m	<i>Livello piezometrico</i>	> 10 m

5.2.2 Acquisizioni manuali discrete

Allo scopo di controllare lo stato qualitativo delle acque nell'area circoscritta al cantiere di perforazione sono stati pianificati punti di monitoraggio, condivisi con gli enti di controllo, per acquisizioni manuali discrete di parametri ritenuti significativi alla valutazione della possibile alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Nel dettaglio, sono previsti sette punti di monitoraggio:

- un pozzo presente in loco ed utilizzato ad uso industriale, pozzo SAFOND MARTINI s.r.l. (denominato MD1);
- tre pozzi, ad uso privato, individuati dalla consultazione della banca dati ISPRA (denominati MD2, MD3, MD4);
- tre pozzi ad uso acquedottistico (MD5, MD6 ed MD7), più limitrofi all'area di cantiere, che corrispondono rispettivamente a: Pozzo Masieron e Pozzo Astichello sotto tutela dell'Ente Acque Vicentine, e del pozzo profondo 3 sotto la tutela dell'ente AMAG.

Le schede di Fig. 61, Fig. 62, Fig. 63 sintetizzano le caratteristiche dei 3 pozzi di ISPRA secondo quanto consultabile dall'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984).

Tali schede, contenendo dati specifici del pozzo quali stratigrafia, ubicazione, diametri perforazione, falde acquifere, misure piezometriche, ecc., sono risultati di indubbia utilità ai fini della conoscenza più approfondita del sottosuolo.

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 158452 Regione: VENETO Provincia: VICENZA Comune: MONTECCHIO PRECALCINO Tipologia: PERFORAZIONE Uso: IRRIGUO Profondità (m): 61.00 Quota pc slm (m): 77 Anno realizzazione: 2000 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2 Portata esercizio (l/s): 2 Numero falde: 3 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): ND Numero strati: 6 Longitudine ED50 (dd): 11.525277 Latitudine ED50 (dd): 45.667225 Longitudine WGS84 (dd): 11.524301 Latitudine WGS84 (dd): 45.666320 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	61	61	114

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	22	26	4
2	30	33	3
3	56	61	5

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	59	61	2	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
GIU / 2000	9.2	10.8	1.6	2

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	22	22.0		GHIAIA E TERRA
2	22	26	4.0		GHIAIA
3	26	30	4.0		GHIAIA TERRA
4	30	33	3.0		GHIAIA
5	33	56	23.0		ARGILLA
6	56	61	5.0		GHIAIA

Fig. 61. Scheda sintetica del pozzo ISPRA inserito come MD2 nella Tav.11 I.

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 158426 Regione: VENETO Provincia: VICENZA Comune: MONTECCHIO PRECALCINO Tipologia: PERFORAZIONE Usò: IRRIGUO Profondità (m): 61.50 Quota pc slm (m): 69 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 1 Portata esercizio (l/s): 1 Numero falde: 2 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): ND Numero strati: 4 Longitudine ED50 (dd): 11.528333 Latitudine ED50 (dd): 45.656944 Longitudine WGS84 (dd): 11.527357 Latitudine WGS84 (dd): 45.656039 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	61.5	61.5	114

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	35	40	5
2	55	61.5	6.5

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	59.5	61.5	2	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
LUG / 1997	15.5			

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	35	35.0		ARGILLA MISTO GHIAIA
2	35	40	5.0		GHIAIA
3	40	55	15.0		MISTO
4	55	61.5	6.5		GHIAIA

Fig. 62. Scheda sintetica del pozzo ISPRA inserito come MD3 nella Tav.11 I.

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 158543 Regione: VENETO Provincia: VICENZA Comune: VILLAVERLA Tipologia: PERFORAZIONE Uso: IRRIGUO Profondità (m): 63.90 Quota pc slm (m): 62 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 1 Portata esercizio (l/s): 1 Numero falde: 2 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): ND Numero strati: 5 Longitudine ED50 (dd): 11.512500 Latitudine ED50 (dd): 45.646946 Longitudine WGS84 (dd): 11.511524 Latitudine WGS84 (dd): 45.646040 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	63.9	63.9	114

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	25	30	5
2	56	63	7

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	61.9	63.9	2	114

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	5	5.0		ARGILLA
2	5	25	20.0		MISTO
3	25	30	5.0		GHIAIA
4	30	56	26.0		MISTO
5	56	63.9	7.9		GHIAIA

Fig. 63. Scheda sintetica del pozzo ISPRA inserito come MD4 nella Tav.11 I.

Tali punti di controllo sono meglio identificati nella tavola 11 I (riquadro I-A).

Per gli aspetti qualitativi delle acque saranno presi a riferimento i seguenti analiti (Tab. 17):

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
1	Temp. aria	°C	Parametri in situ
2	Temp. acqua	°C	
3	Ossigeno disciolto	mg/l	
4	Conducibilità	µS/cm	
5	PH	-	
6	Azoto ammoniacale	N mg/l	Parametri di laboratorio
7	Nitrati	N mg/l	
8	Nitriti	N mg/l	
9	Fosforo totale	P mg/l	
10	Tensioattivi anionici	mg/l	
11	Tensioattivi non ionici	mg/l	
12	Cloruri	mg/l	
13	Solfati	mg/l	
14	Bicarbonati	mg/l	
15	Residuo fisso	mg/l	
16	Calcio	mg/lt	
17	Fluoro	mg/lt	
18	Magnesio	mg/lt	
19	Sodio	mg/lt	
20	Silice	mg/lt	
21	Potassio	mg/lt	
22	Bario	µg/l	
23	Boro	µg/l	
24	Nichel	µg/l	
25	Cobalto	µg/l	
26	Cesio	µg/l	
27	Litio	µg/l	
28	Rubidio	µg/l	
29	Stronzio	µg/l	
30	Cromo	µg/l	
31	Cromo VI	µg/l	
32	Rame	µg/l	
33	Zinco	µg/l	
34	Piombo	µg/l	
35	Cadmio	µg/l	
36	Ferro	µg/l	
37	Alluminio	µg/l	
38	Arsenico	µg/l	
39	Mercurio	µg/l	
40	Manganese	µg/l	
41	Vanadio	µg/l	
42	Berillio	µg/l	
43	Titanio	µg/l	

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
44	Antimonio	µg/l	
45	Uranio	µg/l	
46	Selenio	µg/l	
47	Idrocarburi totali	µg/l	Composti organici mirati
48	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (1)	µg/l	
49	Idrocarburi aromatici (BTEX)	µg/l	
50	Alifatici clorurati cancerogeni (2)		
51	Clorofenoli (3)	µg/l	
52	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	Parametri microbiologici
53	Coliformi totali	UFC/100 ml	
54	Coliformi fecali	UFC/100 ml	
55	CO ₂	mmol/l	Gas disciolti
56	N ₂	mmol/l	
57	Ar	mmol/l	
58	CH ₄	mmol/l	
59	O ₂	mmol/l	
60	He	mmol/l	
61	H ₂	mmol/l	

Tab. 17. Elenco parametri analitici per monitoraggio acque sotterranee

Per gli aspetti quantitativi saranno rilevati in fase di campionamento i livelli piezometrici dei suddetti pozzi.

Nei punti di monitoraggio delle acque sotterranee si prevede di eseguire 1 campionamento delle acque ante-operam (prima della predisposizione dell'area di cantiere), 2 campionamenti in corso d'opera (durante le fasi di perforazione) e 2 post-opera a distanza di 1 mese e 3 mesi dalla fine delle prove di produzione.

5.3 Atmosfera

Nell'area di cantiere, fin dalla sua predisposizione, si prevede la presenza continua di 21 sensori di monitoraggio per i gas CO₂ e H₂S ed in via cautelativa anche CH₄ posti in 7 differenti posizioni del cantiere. Le caratteristiche di tali sensori sono riportate in tavola 7.

In sette postazioni individuate in mappa (tavola 11) si procederà a 4 controlli (ante-operam, corso d'opera e post-operam) con misurazione dei gas CO₂, H₂S e CH₄.

Una campagna di misurazione specifica sarà eseguita anche durante la prova di produzione dei pozzi. Queste operazioni verranno eseguite nonostante siano previste emissioni non significative ai sensi del D.Lgs. 152/06.

5.4 Suolo

Al fine di caratterizzare i terreni dell'area di cantiere sotto il profilo chimico saranno eseguiti 8 campionamenti in 4 diversi punti del cantiere ante e post-operam in modo da avere il riferimento della presenza di eventuali contaminazioni già presenti o indotte dalle opere (tavola 11).

Il campionamento dei suoli avverrà a 2 diverse profondità tramite trivella a mano:

campioni a	tra 0,00 m dal p.c. e -0,50 m dal p.c.
campioni b	tra - 0,50 m dal p.c. e -1,00 m dal p.c.

Gli analiti di riferimento saranno i seguenti:

Idrocarburi C>12 e C<12, As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni, Ba.

5.5 Monitoraggio sismico

Come enunciato nel capitolo 8 è stata prevista, a scopo cautelativo, l'esecuzione e l'installazione di un sistema di monitoraggio dedicato, al fine di garantire la massima sicurezza per il territorio circoscritto al P.R. e che sarà in opera nel periodo pre e post- perforazione per un tempo ritenuto tecnicamente sufficiente a garantire la massima sicurezza. La rete proposta prevede la realizzazione di otto stazioni equipaggiate con strumentazione sismologica di elevata qualità e apparecchiature di tele-trasmissione del dato continuo verso il centro di acquisizione ed elaborazione. Per quanto riguarda la progettazione della rete sismica, sono stati considerati gli elementi strutturali più importanti: i due sistemi di faglie Schio-Vicenza in direzione Sud-Est e Thiene-Bassano a Nord-Est, caratterizzati rispettivamente da cinematica prevalentemente trascorrente e compressiva

Nonostante l'analisi della sismicità dell'area non attribuisca specifico carattere sismogenico alla Schio-Vicenza, il sistema Thiene-Bassano appartiene invece ad un'area in deformazione, anche se non è associabile a questa struttura alcuna sismicità, né storica né strumentale, che possa testimoniare una recente attività. E' stato quindi prevista la progettazione di una rete sismica di monitoraggio dedicata agli elementi strutturali più significativi: la Schio-Vicenza in direzione SE, caratterizzata da cinematica trascorrente, ma soprattutto la Thiene-Bassano a NE, caratterizzata da cinematica compressiva, che attraversa l'intero permesso di ricerca e si colloca ad una distanza di circa 2.5 km dall'area di cantiere.

La geometria della rete proposta prevede:

- una stazione in posizione centrale rispetto alla proiezione in superficie della terminazione dei due pozzi esplorativi (stazione MP01), e 3 stazioni a distanza di 3-4 km dalla stazione centrale (MP01) e circa equidistanti tra loro. Il triangolo così formato avrà un vertice (MP02) posto circa sopra la proiezione del sovrascorrimento Thiene-Bassano in direzione SE, corrispondente a quella del flusso dell'acquifero rispetto ai pozzi, ed il lato opposto (MP03 e MP04) a N-NW dell'impianto. Questo nucleo interno alla rete complessiva, si colloca al *hanging-wall* del sovrascorrimento.

- un gruppo esterno costituito da ulteriori 4 stazioni (MP05-MP08), disposte a quadrilatero orientato con assi circa NO-SE e SO-NE, e distanti circa 10-15 km dal centro, e che include tutta l'area che intendiamo monitorare in dettaglio anche per quanto riguarda la sismicità naturale.

La rete si avvarrà poi dei dati di altre stazioni che l'OGS acquisisce nell'ambito dell'attività di monitoraggio sismico dell'Italia Nord-Orientale e che appartengono alle reti del Veneto e del Trentino.

Tenendo in considerazione quanto enunciato nel capitolo 8 ed il fatto che dallo Studio di Impatto Ambientale non risultano rischi sismici indotti dalla perforazione di ricerca del progetto Montecchio Precalcino, in via cautelativa. La rete descritta resterà in esercizio per il tempo di circa 6 mesi di rilevazione pre-attività, 1 mese di rilevazione durante le attività di perforazione dei pozzi esplorativi geotermici e 2 mesi di rilevazione post-attività.

La localizzazione delle stazioni sismiche della rete sismica OGS e quella delle stazioni della rete di monitoraggio sismico dedicato sono riportate nella tavola 11.

Eventuali controlli successivi saranno eseguiti su indicazione delle autorità minerarie di supporto alla eventuale richiesta di concessione di coltivazione del giacimento o in eventuale chiusura mineraria dei pozzi.

5.6 Monitoraggio subsidenza

In merito al rischio di subsidenza indotto dalle operazioni di perforazione è stata pianificata una infrastruttura di analisi e monitoraggio realizzata mediante tecniche avanzate di Radar ad Apertura Sintetica Interferometrica (InSAR) che consentono di misurare le deformazioni del suolo e l'evoluzione temporale degli spostamenti misurati nell'area di studio. Tale tecnica permette di generare, con precisione centimetrica e in alcuni casi millimetrica, mappe di deformazione di una zona d'interesse a partire dalla differenza di fase (interferogramma) calcolata tra due immagini SAR relative alla stessa scena a terra e acquisite in tempi diversi.

Il monitoraggio dei fenomeni deformativi del suolo con misure InSAR potrà avvenire solo dopo aver acquisito un numero adeguato di immagini Sentinel-1 pari ad un intervallo temporale di almeno un anno. Tale configurazione sarà raggiunta orientativamente a partire dalla fine dell'estate 2015. Tale configurazione sarà raggiunta orientativamente a partire dalla fine dell'estate 2015. Successivamente sarà possibile fornire un aggiornamento delle misure satellitari con cadenza trimestrale. Il monitoraggio avrà durata di un anno, in riferimento alla fase della sola perforazione esplorativa e prove di produzione di cui alla presente procedura di VIA. Tale rete, in caso di esito favorevole della ricerca, proseguirà anche nella successiva fase di sfruttamento della risorsa geotermica (concessione mineraria).

6. ALTRE INFORMAZIONI UTILI

6.1 Documentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi

Nel presente studio d'impatto ambientale si può valutare lo stato dei luoghi dell'area che sarà interessata dalle attività di perforazione anche attraverso l'allegata documentazione fotografica eseguita nel mese settembre 2013 (tavole 13-14). Nella tavola 12 sono state effettuate anche delle simulazioni fotografiche dell'area interessata dalla perforazione durante la fase di cantiere e ad opere ultimate nella

fase successiva agli interventi di ripristino ambientale dell'area di cantiere, descritti nell'elaborato di progetto.

Settembre 2015

Proponente:

Lifenergy Srl
Il Procuratore Speciale
Francesca PIAZZINI



Progettazione:

Earth Engineering and Consulting

Dott. Geol. Alessandro MURRATZU

Dott. Geol. Simone FIASCHI

Dott. Ing. Luca MENINI

Dott. Ing. Gianfranco Morelli

Collaboratori Tecnici

Dott. Geol. Laila TADDEI

Dott. Geol. Alice CIULLI

Dott. Agr. Elena LANZI

(per gli aspetti naturalistici e paesaggistici)

Dott. Giorgio Culivicchi

(per il rumore e le emissioni in atmosfera)

BIBLIOGRAFIA e Fonti utilizzate

- Agip S.p.a. – Settore Risorse Geotermiche – Servizio Produzione e Utilizzazioni, 1981. Energia - Pozzo Villaverla 1 – Interpretazione delle prove di produzione. Convenzione n.695-79-1 EGI, rapporto finale.
- Andrén H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos*.
- ARPAT (2009), Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti. A cura di Barbaro A., Giovannini F., Maltagliati S.
- Axelsson, G. and Gunnlaugsson, E., (convenors) 2000. Long-term Monitoring of high- and low- enthalpy Fields under Exploitation. *International Geothermal Association, World Geothermal Congress 2000 Short Course, Kokonoe, Kyushu District, Japan, May 2000*, 226 pp.
- Bally, A. W., Catalano, R., Oldow, J., 1985, Elementi di tettonica regionale, Pitagora Ed., Bologna
- Barbi, A.(1), Cola, G.(2), Mariani, L.(2), Parisi, S.G.(2). I principali fattori che generano il clima del Veneto. (1) Servizio Meteorologico – teolo (PD), ARPAV, Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio. (2) Università degli Studi di Milano – DISAA – Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali.
- Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle politiche ambientali, Agricoltura e Protezione civile.
- Benderitter, Y. and Cormy, G. (1990). Possible approach to geothermal research and relative cost estimate. In: *Dickson MH and Fanelli M (eds) Small geothermal resources, UNITARRJNDP Centre for Small Energy Resources, Rome, Italy, 61-7.*
- Bertazzo S., Lugaresi N., (2009). Nuovo Codice dell'ambiente.
- Bertotti, G., Picotti, V., Bernoulli, D. and Castellarin, A., 1993. From rifting to drifting: tectonic evolution of the South-Alpine upper crust from Triassic to the Early Cretaceous. *Sediment. Geol.*, 86, 53-76.
- Bigi, G., Cosentino, D., Parotto, M., Santori, R., Scandone, P., 1990. Structural model of Italy. Sheet n.1. In: Castellarin, A., Coli, M., Dal Piaz, G.V., Sartori, R., Scandone, P., Vai, G.B. (Eds), Progetto Finalizzato Geodinamica. CNR, Roma.
- Castellaccio, E. & Zorzin, R., 2012. Acque calde e geotermia della provincia di Verona – aspetti geologici ed applicazioni. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona-2.serie. Sezione Scienze della Terra – N.8.*
- Castellarin, A., Cancelli, L., Fesce, A. M., Mercier, J.L., Picotti, V., Pini, G. A., Prosser, G., Selli, L., 1992, *Alpine compressional tectonics in the Southern Alps. Relationship with the N-Appennines*. *Annales tectonicae*, 6, pp. 62-94.
- Castellarin. A. and Cantelli, L., 2000. Neo-Alpine evolution of the Southern Eastern Alps. *J. Geodyn.*, 30, 251-274.
- Castellarin, A., Vai, G.B. and Cantelli, L., 2006. The Alpine evolution of the Southern Alps around the Giudicarie faults: a Late Cretaceous to early Eocene transfer zone. *Tectonophysics*, 476, 85-98.
- Celada C., 1995. Frammentazione degli ambienti e conservazione: approcci empirici e modelli. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*.
- Channell J.E.T., 1996, *Paleomagnetism and paleogeography of Adria*. In: *Morris A., Tarlino D. H., Paleomagnetism and tectonics of the Mediterranean Region*. *Geol. Soc. London, Spec. Publ.*, 105, pp.119-132.
- Cinquina P., (2009). Guida alle procedure di Valutazione Ambientale.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997). Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana.
- CNR, ENEA, ENEL, ENI, AGIP, 1987. Inventario delle risorse geotermiche nazionali regione Veneto. Rapporto, Allegato A (Schede Sorgenti).

- Davies K.F., Gascon C., Margules C.R., 2001. Habitat fragmentation: consequences, management, and future research priorities. In: Soulé M.E., Orians G.H., 2001 (eds.). Conservation biology. Research priorities for the next decade. Society for Conservation Biology, Island Press.
- Dunning J.B. Jr., Borgella R. Jr., Clements K., Meffe G.K., 1995. Patch isolation, corridor effects, and colonization by a resident sparrow in a managed pine woodland. *Conserv. Biol.*, 9: 542-550
- De Vecchi, G., De Zanche, V. and Sedeà, R., 1974. Osservazioni preliminari sulle manifestazioni magmatiche triassiche nelle Prealpi Vicentine (area di Recoaro-Schio-Posina). *Boll. Soc. Geol. It.*, 93, 397-409.
- De Vecchi G., de Zanche V. & Sedeà R. (1995) – The Paleogene Basalts of the Veneto Region (NE Italy). *Mem. Sci. Geol.*, 47, 253-274.
- Dinske, C. & Shapiro S.A., 2013. Seismotectonic state of reservoirs inferred from magnitude distributions of fluid-induced seismicity. *J. Seismol.* DOI 10.1007/s10950-012-9292-9.
- Doglioni, C., and Bosellini, A., 1987. Eoalpine and mesoalpine tectonics in the Southern Alps. *Geol. Rundsch.*, 76, 735-754.
- Drigo V., 2005. L'anomalia geotermica della pianura friuliana e veneta, una ricchezza da utilizzare e conservare. *Rapporto tecnico del Collegio degli Ingegneri di Venezia*.
- Fondriest, M., Smith, S.A.F., Di Toro, G., Zampieri, D. e Mittempergher, S., 2012. Fault zone structure and seismic slip localization in dolostones, an example from Southern Alps, Italy. *Journal of Structural Geology* 45, pp. 52-67.
- Fahrig L., Merriam G., 1994. Conservation of fragmented populations. *Conserv. Biol.*, 8: 50-59
- Ferrari M., Medici D., 2001. Alberi e arbusti in Italia – Manuale di riconoscimento. Ed agricole, Bologna
- Fontana, A., Mozzi, P., Bondesan, A., 2008. Alluvial megafans in the Veneto-Friuli Plain: evidence of aggrading and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene. *Quaternary International* 189, pp. 71-89.
- Galadini, F., Galli, P., 1999. Paleoseismology related to the displace Roman archeological remains at Eгна (Adige Valley, northern Italy). *Tectonophysics*, 308, 171-191.
- Galadini, F., Galli, P., Cittadini, A. and Giaccio, B., 2001. Late Quaternary fault movements in the Mt. Baldo-Lessini Mts. Sector of the Southalpine area (northern Italy). *Neth. J. Geosc.*, 80, 187-208.
- Gambillara, R., Quattrocchi, F., Massinori, M., Martin, S., 2002. Relationships between groundwater systems and tectonic structures in the western Veneto foothills. *Gruppo Italiano di Geologia Strutturale, riunione annuale 2002*. Pisa 11-12 giugno 2002.
- Hanski I., 1994. Patch-occupancy dynamics in fragmented landscapes. *Trends Ecol. Evol.*, 9: 131-135.
- Hochstein, M.P., 1990. Classification and assessment of geothermal resources. In: *Dickson MH and Fanelli M. (eds) Small geothermal resources, UNITAR/UNDP Centre for Small Energy Resources, Rome, Italy*, 31-59.
- La Posta A., Duprè E., Bianchi E, 2008 – Attuazione della Direttiva Habitat e stato di conservazione delle specie in Italia.
- Longinelli, A., Selmo, E., 2003. Isotopic composition of precipitation in Italy: a first overall map. *J. Hydrol.* 270, pp. 75-88.
- Longinelli, A., Anglesio, E., Flora, O., Iacumin, P., Selmo, E., 2006. Isotopic composition of precipitation in Northern Italy: reverse effect of anomalous climatic events. *J. Hydrol.* 329 (3-4), 471-476.
- Marton, E., Zampieri, D., Kazmer, M., Dunkl, I., Frisch, W., 2011. New Paleocene-Eocene paleomagnetic results from the foreland of the Southern Alps confirm decoupling of stable Adria from the African plate. *Tectonophysics* 505, pp. 89-99.
- Milone A., Bilanzone C., (2003). Valutazione di Impatto Ambientale. Dalla V.I.A., alla S.I.A., alla V.A.S.. Disciplina attuale e prospettive.
- Mozzi, P., 2005. Alluvial plain formation during the Late Quaternary between the southern Alpine margin and the Lagoon of Venice (northern Italy). *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria (Suppl.7)*, pp 219-230.
- Mucciarelli, M., 2013. Sismicità indotta da attività antropiche e rischio derivante. Articolo in stampa su *Ingegneria Sismica*, Padron editore, Bologna.

- MUST, 1997. Geomorphological Map of Po Plain. SELCA, Florence, Italy.
- Muffler, L.J.P., and Cataldi, R., 1978. Methods for regional assessment of geothermal resources: Geothermics (in press).
- Nicholson, K, 1993. Geothermal fluids. Springer Verlag, Berlin, 1993, XVIII – 264 pp.
- Ortolani, F., Buonomo, V., Petrocelli, G., Pagliuca, S., 2012. Terremoti e attività petrolifere. www.distar.unina.it.
- Petrella S., Bulgarini F., Cerfolli F., Polito M., Teofili C. (Eds), 2005. Libro Rosso degli Habitat d'Italia della Rete Natura 2000. WWF Italia – ONLUS, Roma
- Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. (1988) Guida degli uccelli d'Europa. Muzzio Franco & C. editore. Padova.
- Pieri M., Groppi, G., 1981, *Subsurface geological structure of the Po plain, Italy*. Prog. Finalizzato geodinamica C.N.R., Publ., 414.
- Pignatti Sandro, 1982. Flora d'Italia. Ed agricole, Bologna
- Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. A cura dell'ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma
- Pilli, A., Sapigni, M., Zuppi, G.M., 2012. Karstic and alluvial aquifers: a conceptual model for the plain – prealps system (northeastern Italy). *Journal of Hydrology* 464 – 465, pp. 94-106.
- Pola, M., Fabbri, P., Piccinini, L. e Zampieri, D., 2013. A new hydrothermal conceptual and numerical model of the Euganean Geothermal System – NE Italy. *Rend. Soc. Geol. It.*, Vol. 24, pp. 251-253.
- Pontron, M., Venturini, C., 2000. *La strutturazione post-ercinica delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie*. In: Caruli G.B., Guida alle escursioni dell'80° Riunione Estiva S.G.I., Univ. Trieste.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Vicenza. Approfondimento tematico Aspetti Geologici. Allegato alla Relazione del PTCP.
- Rinaldo, A., Altissimo, L., Putti, M., Passadore, G., Monego, M., Sottani, A., 2008. Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell'autorità d'ambito territoriale ottimale "A.T.O. Brenta", pp. 1-91.
- Rybach L., 2007. La Geotermia – ieri, oggi, domani, numero speciale del notiziario U.G.I. allegato al n. 1-2/2007 di "Geologia Tecnica & Ambientale", 27-75, Pisa.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Rossato, S., Monegato, G., Mozzi, P., Cucato, M., Gaudio, B., Miola, A., 2013. Late Quaternary glaciations and connection to the piedmont plain in the prealpine environment: The middle and lower astico valley (NE Italy). *Quaternary International* 288, pp. 8-24.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.) (2013). Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Sassi, F. P. & Zanettin, B., 1980, schema degli eventi metamorfici e magmatici nelle Alpi orientali, *Rendiconti Soc. Italiana di Mineralogia e Petrologia*, 36 (1), 1980: pp. 3-7.
- Santoni, R., Franciosi, R., 2009. Mesozoic extension and Cenozoic compression in po Plain and Adriatic foreland. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana* 9, 28-31.
- Schönborn, G., 1992. Alpine tectonics and kinematic models of the Central Southern Alps., 44, 229-393.
- Sighinolfi, G.P., Gorgoni, C., Martinelli, G., Sorbini, L., 1982. Indagine geochemica preliminare sulle acque del sistema termale veronese. *Energia geotermica, CNR, Prog. Fin. Energia*, 3: 13-20, Roma.
- Suckale, J., 2010. Moderate-to-large seismicity induced by hydrocarbon production. *Special Section: Microseismic, The Leading Edge*, pp. 310-319.
- Tanzini, M., 2010. Manuale Geotecnico – Vol.1. Dario Flaccovio Editore.

- Tolman T., Lewington R. (1997). Field guide butterflies- Britain and Europe Collins
- Valoroso, L., Improta, L., Chiaraluce, L., Di Stefano, R., Ferranti, L., Govoni, A. and Chiarabba, C., 2009. Active faults and induced seismicity in the val d'Agri area (Southern Appenines, Italy). *Geophys. J. Int.*, 178, 488-502.
- Van Langevelde F., 2000. Scale of habitat connectivity and colonization in fragmented nuthatch populations. *Ecography*.
- Viganò, A., Scafidi, D., Martin, S., Spallarossa, D., 2013, *Structure and properties of the Adriatic crust in the central-eastern Southern Alps (Italy) from local earthquake tomography*, Terra Nova, 0, 1-9.
- Viganò, A., Bressan, G., Ranalli, G., Martin, S., 2008. Focal mechanism inversion in the Giudicarie-Lessini seismotectonic region (Southern Alps, Italy): insights on tectonic stress and strain. *Tectonophysics* 460, pp. 106-115.
- Viganò, A., Scafidi, D., Martin, S., Spallarossa, D., 2013, *Structure and properties of the Adriatic crust in the central-eastern Southern Alps (Italy) from local earthquake tomography*, Terra Nova, 0, 1-9.
- White, D.E., Muffler, L.J.P., and Truesdell, A. H., 1971. Vapour-dominated hydrothermal systems compared with hot-water systems. *Econ. Geol.*, v.66, p. 75-97.
- Zampieri, D., 2000. Segmentation and linkage of the Lessini Mountains normal faults, Southern Alps, Italy. *Tectonophysics* 319, pp. 19-31.
- Zampieri, D., fabbri, P., Pola, M., 2009. Structural constrains to the Euganean Geothermal Field (NE Italy). *Rendiconti online Soc. Geol. It. V. 5*: 238-240, 3 ff.
- Zuppi, G.M., Bortolami, G.C., 1982. Hydrogeology: a privileged field for environmental stable isotopes applications; Italian examples. *Rend. Soc. It. Min. Petr.* 38, 1197-1212.

Siti internet

- Geoportale Regione Veneto
<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Territorio/Sistema+Informativo+Territoriale+e+Cartografia/Accedi+al+GeoPortale.htm>
- Geoportale Provincia di Vicenza
<http://geoportale.provincia.vicenza.it/>
- Balocchi P., 2012, Regime dello stress tettonico attuale della microplacca Adria (Pianura Padana-Veneta), GeoBlog
<http://georcit.blogspot.it/2012/12/regime-dello-stress-tettonico-attuale.html>.
- Sito Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA
<http://sgi.isprambiente.it/>
- Ufficio nazionale Minerario per gli idrocarburi e le Georisorse – UNMIG <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/>
- Visibilità dei Dati afferenti all'attività di Esplorazione Petrolifera in Italia – VIDEPI <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/>
- Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (A.A.T.O. Bacchiglione)
http://www.atobacchiglione.it/copy_of_ente/territorio/il-consorzio-a-a-t-o-bacchiglione
- ISIDe (Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-basE)
<http://iside.rm.ingv.it/iside/standard/index.jsp>
- ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults)
<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>
- Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia – INGV - Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2011 | CPT111 & Database Macrosismico dei Terremoti Italiani 2011 | DBM11
<http://emidius.mi.ingv.it/>

- www.arpa.veneto.it
- www.comune.sarcedo.vi.it
- www.comune.breganze.vi.it
- www.comune.sandrigo.vi.it
- www.comune.villaverla.vi.it
- www.comune.dueville.vi.it
- www.comune.montecchioprecalcino.vi.it
- www.tuttitalia.it/veneto/67-montecchio-precalcino/statistiche/popolazione-andamento-demografico/