

PROGETTO PRELIMINARE

1. PREMESSA

2. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1. Introduzione

2.2. Idoneità territoriale

2.2.1. Inquadramento geologico-strutturale

2.2.2. Idrodinamica sotterranea

2.2.2.1. Complessi idrogeologici

2.2.2.2. Schema di circolazione idrica sotterranea dell'acquifero carbonatico

2.2.2.3. Caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero detritico-alluvionale della piana di Oricola

2.2.3. Tipologia della falda e sua potenzialità

2.3. Opera di captazione prevista

2.4. Previsione di eventuale sfruttamento

3. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

La presente relazione è finalizzata alla Verifica di Assoggettabilità (V.A.) alla Valutazione di Impatto Ambientale relativa ad un “Permesso di Ricerca di Acqua Minerale” nel Territorio di Oricola (AQ), su di un’area di ha 13.95 per un periodo di due anni.

Tale attività prevede l’individuazione e la captazione di una falda idrica sotterranea con caratteristiche igieniche particolari, in accordo con l’art. 1 D.Lgs 105/92, da sottoporre al Ministero della Salute per l’ottenimento del riconoscimento di acqua minerale ex DM 542/92.

Infatti il progetto specifico potrebbe rientrare nelle attività elencate nell’allegato IV parte II D.Lgs 152/2006, “attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali e di miniera di cui all’art. 2, comma 2 del RD n. 1443/27”.

2. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1. Introduzione

La ricerca che si intende effettuare è rappresentata da due step distinti. Un primo step riguarda l’attività di indagine geologica ed idrogeologica di superficie e non necessita di alcuna modificazione dello stato dei luoghi, mentre il secondo step riguarda la realizzazione di un’opera di captazione della falda idrica sotterranea, eseguita secondo le modalità specificate nel capitolo 2.3

Successivo all’eventuale buon esito della fase di ricerca per cui è oggetto il presente lavoro, le risorse idriche minerali individuate sarebbero sfruttate per produzione e commercializzazione di acqua minerale, imbottigliata presso il vicino stabilimento produttivo “Coca Cola”. Pertanto, gli edifici di produzione risultano già completamente realizzati mentre le attrezzature andrebbero implementate con linee di produzione specificamente realizzate come pure il personale addetto che potrebbe incrementare il livello occupazionale del sito.

2.2. Idoneità territoriale

2.2.1. Inquadramento geologico-strutturale

L’area, oggetto di studio, rappresenta la parte più settentrionale dei monti Simbruini costituita dalla successione stratigrafica in facies di piattaforma carbonatica (Triassico superiore-Miocene inferiore). I Monti Simbruini appaiono delimitati ad ovest dalla faglia regionale Antrodoco-Olevano che mette a contatto le facies carbonatiche dei Monti Sabini (facies di transizione) con i Monti Simbruini. Verso est questi monti sono sovrascorsi sui depositi terrigeni sintettonici della

Formazione argillosa arenacea (Tortoniano superiore-Messiniano superiore). Nella parte più settentrionale dei Monti Simbruini, delimitata a cuneo da questi due sovrascorrimenti, vi è la conca di Oricola dove si trova l'area in oggetto.

Quest'ultima ricade nel bacino idrografico del F. Turano e si trova a quote comprese tra i 565 m e i 690 m circa s.l.m. ed è stata sede di un vasto bacino lacustre, da fondo subsidente, in cui sono andati a confluire forti spessori di depositi continentali, costituiti prevalentemente da sedimenti lacustri ed in minor misura da depositi fluviali. Lo spessore dei sedimenti lacustri, in base ad alcune perforazioni e dati geofisici, varia da pochi metri, lungo i margini della piana, a più di 200 m nella zona centrale del bacino situata nei pressi del Bosco di Oricola. Tali depositi sono attribuiti al periodo Pleistocene medio. I depositi lacustri derivano, prevalentemente, dall'erosione delle formazioni terrigene alto-mioceniche, affioranti in gran parte del bordo settentrionale ed orientale della Conca di Carsoli e non contengono livelli vulcanici evidenti. La depressione è bordata a Sud e a Sud-Est da dorsali carbonatiche di età prevalentemente miocenica appartenenti alle propaggini nord-occidentali dei M. Simbruini ed a Ovest dalle dorsali più orientali dei M. Sabini, costituite da sedimenti calcareo marnosi miocenici.

IL substrato carbonatico e flyschoidale, sottostante alle formazioni continentali, è fortemente interessato da elementi tettonici distensivi che lo hanno ribassato e disarticolato secondo blocchi disposti, al di sotto della coltre superficiale, ad alti e bassi strutturali. L'area presenta un interessante collocazione all'interno dell'Appennino centrale, essa, infatti, è situata in prossimità del contatto tra due differenti domini paleogeografici meso-cenozoici: ad Est e a Sud-Est strutture calcaree in facies di piattaforma interna laziale-abruzzese allineate in direzione appenninica; ad Ovest strutture calcareo-marnose in facies sabina di transizione con andamento meridiano.

La direzione predominante dei lineamenti tettonici distensivi è appenninica (NNW-SSE) tra questi sembra aver giocato un ruolo importante il sistema del Fosso Fioio, che ha ribassato il settore sud-occidentale della conca. Per quanto riguarda l'assetto strutturale, si rinvengono numerose lineazioni tettoniche con andamento appenninico (Nord-Ovest/Sud-Est) e antiappenninico (Nord-Est/Sud-Ovest), nonché strutture a pieghe-faglie. Le discontinuità strutturali ad andamento appenninico sono decisamente predominanti e corrispondono spesso a fronti di accavallamento tettonico con vergenza a Nord-Est. Le geometrie originate dalla tettonica compressiva miocenica, responsabile degli accavallamenti suddetti, sono state successivamente smembrate dalla tettonica recente che ha provocato l'orogenesi delle catene montuose ed il loro conseguente ringiovanimento.

Nell'ambito di queste ultime fasi tettoniche rientrano alcune discontinuità ad alto angolo che assumono particolare importanza in quanto responsabili dell'attuale configurazione del substrato carbonatico al di sotto della Piana di Oricola. Tra queste si ricorda la faglia ad andamento

Ovest/Nord-Ovest Est/Sud-Est, che ribassa il substrato carbonatico verso Nord rispetto ai carbonati affioranti nei pressi di Oricola.

Per quanto riguarda i corpi geologici affioranti nell'area d'interesse si possono distinguere i seguenti termini litologici dal più antico al più recente:

- 1) calcari chiari, compatti e ben stratificati, con subordinate intercalazione calcareo-dolomitiche e dolomitiche; contenuto fossilifero abbondante, testimoniato dal rinvenimento frequente di gasteropodi e rudiste (Cretacico);
- 2) calcari bianchi compatti e brecciole calcaree, caratterizzati da abbondanza di foraminiferi (Eocene medio-sup.);
- 3) alternanze di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi in straterelli di spessore centimetrino o decimetrico, calcari giallastri e calcari bianchi con foraminiferi e briozoi (Miocene inf. Medio);
- 4) argille scagliose di colore grigio-verde o grigio-azzurro, talora gessifere (Miocene medio);
- 5) alternanza di sottili strati di arenarie poligeniche gialle o grigie, con cemento marnoso, argilloso o, più raramente, calcareo e di argille; i granuli delle arenarie sono costituiti da frammenti calcarei, dolomie, quarzo, miche e feldspati; il contenuto fossilifero è piuttosto scarso (Miocene medio-sup.);
- 6) breccie e puddinghe poligeniche costituite dagli stessi elementi delle arenarie e con frequente rinvenimento di frammenti di rocce ignee (Miocene sup.);
- 7) depositi detritici costituiti da frammenti a spigoli vivi di dimensioni variabili; si rinvengono spesso cementati ed i grossi banchi stratoidi che acquisiscono l'immersione e l'inclinazione dei versanti sui quali poggiano; sono formati dall'accumulo dei clasti che si generano dal disfacimento delle pareti rocciose e di conseguenza hanno la stessa natura litologica (Quaternario);
- 8) tufi più o meno cementati pozzolane, derivanti dalla deposizione dei sedimenti vulcano clastici provenienti dai vulcani laziali (Quaternario);
- 9) depositi alluvionali antichi e recenti, costituiti da alternanze lentiformi di ghiaie, sabbie, limi e argille, sono generati dall'attività deposizionale dei corsi d'acqua e i singoli ciottoli mostrano, per questo motivo, forme arrotondate da trasporto; le alluvioni antiche sono spesso terrazzate a testimonianza dell'esistenza di più cicli deposizione-erosione di cui gli stessi corsi d'acqua sono stati responsabili (Quaternario).

Sono state elaborate n 2 tavole progettuali che sono parte integrante della presente relazione:

- Carta Idrogeologica
- Studio stratigrafico

2.2.2 Idrodinamica sotterranea

Lo schema di circolazione idrica sotterranea degli acquiferi detritico-alluvionale e carbonatico che affiorano nell'area di Oricola è stato ottenuto, mediante un censimento dati, coincidenti con le misure eseguite nell'area dello stabilimento della Coca Cola relative, sia ai livelli piezometrici della falda nei pozzi esistenti, che alle portate in alveo.

Successivamente, sulla base delle informazioni acquisite, si sono focalizzate:

- 1) Caratteristiche idrogeologiche e litostratigrafiche dell'acquifero detritico-alluvionale che costituisce la piana di Oricola;
- 2) Caratteristiche idrogeologiche e litostratigrafiche dell'acquifero carbonatico che costituisce la piana di Oricola;
- 3) Delineazione delle peculiarità idrodinamiche e idrogeochimiche degli stessi acquiferi.

2.2.2.1 *Complessi idrogeologici*

Qui di seguito vengono descritti i caratteri idrogeologici dei litotipi che costituiscono gli acquiferi individuati nell'area indagata, nonché le peculiarità idrodinamiche più significative degli stessi acquiferi.

Dalla rivisitazione in chiave specifica delle caratteristiche delle formazioni geologiche, scaturisce la definizione dei complessi idrogeologici, cioè di complessi litologici accomunati da una omogeneità di comportamento nei confronti dell'infiltrazione, dell'immagazzinamento e del deflusso delle acque sotterranee.

I complessi individuati sono:

- 1) Complesso ghiaioso-sabbioso-limoso, costituito da depositi alluvionali antichi e recenti, caratterizzato da una permeabilità per porosità molto variabile sia in senso verticale che in senso orizzontale; in ogni caso, essa migliora all'aumentare delle dimensioni della classe granulometrica predominante;
- 2) Complesso tufaceo, costituito da tufi e pozzolane, caratterizzato da una permeabilità molto bassa per porosità, a luoghi mediamente elevata per fessurazione;
- 3) Complesso conglomeratico, costituito da breccie e puddinghe mioceniche e da depositi detritici quaternari, caratterizzato da una permeabilità media per porosità;
- 4) Complesso arenaceo-argilloso, costituito da alternanze di arenarie e argille mioceniche in sottili straterelli, caratterizzato da una permeabilità per porosità molto bassa o nulla;
- 5) Complesso argilloso, costituito da argille scagliose mioceniche, caratterizzato da una permeabilità per porosità molto bassa o addirittura nulla;

- 6) Complesso calcareo-marnoso-argilloso, costituito da calcari con intercalazioni di calcari marnosi, marne calcaree e marne argillose, caratterizzato da una permeabilità medio-bassa per fessurazione e carsismo;
- 7) Complesso calcareo, costituito da calcari cretacico-eocenico-miocenici, con rare intercalazioni di calcari-dolomitici e dolomie, caratterizzato da permeabilità elevata per fessurazione e carsismo.

Gli acquiferi risultanti possono essere schematizzati come segue:

- 1) Acquifero carbonatico, costituito essenzialmente dai termini litologici del complesso calcareo, sede di una circolazione idrica profonda dalle considerevoli potenzialità (caratterizzata da portate di falda dell'ordine delle migliaia di litri al secondo); il gradiente piezometrico, in assenza di complicazioni di carattere strutturale o stratigrafico, si attesta su valori di poche unità per mille;
- 2) Acquifero calcareo-marnoso-argilloso, costituito dai termini litologici del complesso omonimo, sede di una circolazione idrica sotterranea di entità piuttosto modesta e spesso frammentata, come testimonia l'esistenza di recapiti sorgivi numerosi e con portate oscillanti dai pochi litri al minuto ai pochi litri al secondo; le pendenze piezometriche sono dell'ordine dell'unità percentuale;
- 3) Acquifero arenaceo-argilloso, costituito dai termini litologici dei complessi arenaceo-argilloso e argilloso, sede di una circolazione idrica sotterranea di modesta entità e caratterizzata da pendenze piezometriche molto elevate (diverse unità percentuali); le elevate pendenze piezometriche sono responsabili di un discreto adattamento della morfologia piezometrica alla morfologia esterna dei versanti e, di conseguenza, della scarsa profondità della falda rispetto al piano campagna;
- 4) Acquifero detritico-alluvionale, costituito dai termini litologici dei complessi conglomeratico e ghiaioso-sabbioso-limoso, caratterizzato da pendenze piezometriche di poche unità percentuali; la potenzialità è diretta funzione dell'area di alimentazione, oltre che dell'esistenza di eventuali apporti idrici indiretti.

2.2.2.2 Schema di circolazione idrica sotterranea dell'acquifero carbonatico

L'acquifero carbonatico che ricade nell'area di interesse è costituito, in affioramento, essenzialmente da calcari ed in misura marginale da calcari dolomitici e dolomie; esso è caratterizzato da una elevata permeabilità e, al suo interno, la circolazione delle acque sotterranee avviene, sia in modo diffuso, nell'ambito di un fitta rete di fratture interconnesse che, in modo più concentrato, in corrispondenza di veri e propri canali carsici. Questi aspetti, unitamente alla

notevole estensione areale in affioramento del complesso, ne determinano l'elevata potenzialità idrica sotterranea, rendendo, quindi, possibile l'accumulo di notevoli volumi d'acqua.

L'acquifero ora descritto risulta alimentato, dal punto di vista idrogeologico, dai versanti carbonatici che circondano la Piana di Oricola. Dai risultati di indagini geoelettriche profonde è stato possibile riscontrare, nella porzione della piana di Oricola che si estende nell'intorno dello stabilimento Coca Cola, la presenza di un substrato carbonatico ad una profondità di circa 220 m dal piano campagna. Tenuto conto della profondità dell'acquifero carbonatico, anche in relazione al livello di falda riscontrato, è da escludere qualsiasi interrelazione con quello alluvionale della piana di Oricola.

2.2.2.3 Caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero detritico-alluvionale della piana di Oricola

L'assetto stratigrafico del territorio in oggetto è caratterizzato dalla coesistenza di depositi detritico-alluvionali, antichi e recenti, e depositi lacustri, che poggiano sui termini litologici del flysch di copertura della serie carbonatica.

I depositi alluvionali sono costituiti da alternanze lentiformi di ghiaie, sabbie, limi e argille, e sono generati dall'attività deposizionale dei corsi d'acqua.

I depositi lacustri sono costituiti da livelli argillosi di spessore variabile da decimetrico a metrico. I depositi in facies di flysch sono caratterizzati da un'alternanza di sottili strati centimetrici di arenarie poligeniche, con cemento marnoso, argilloso o, più raramente, calcareo, e di argille (talora predominanti).

Pertanto, l'acquifero detritico-alluvionale presenta, come si è detto in precedenza, una permeabilità per porosità molto variabile, sia in senso verticale che in senso orizzontale, a causa della mancanza di continuità spaziale dei corpi geologici che ne costituiscono soprattutto la porzione alluvionale. In ogni caso, è possibile individuare le zone complessivamente più produttive dall'analisi dello schema di circolazione idrica sotterranea, in quanto esso consente di delineare, tra le altre cose, le aree di recapito della falda. Di conseguenza, è possibile affermare che le aree qualitativamente più produttive coincidono con gli assi di drenaggio preferenziale.

2.2.3. Tipologia della falda produttiva e sua potenzialità

Le indagini e gli studi finora effettuati hanno posto l'attenzione, in particolare, su due acquiferi (Carbonatico e detritico-alluvionale) e hanno avuto lo scopo di individuare quello più idoneo per la captazione e lo sfruttamento delle acque sotterranee. Attraverso studi, rilevamenti idrogeologici e indagini geoelettriche di dettaglio è stato possibile ricostruire l'assetto morfologico e la potenzialità

dell'acquifero carbonatico ritenuto produttivo. La ricostruzione della morfologia piezometrica dell'acquifero carbonatico, nell'area all'intorno dello stabilimento Coca Cola, è stata realizzata sulla base di misure piezometriche in alcuni pozzi già esistenti; mentre la potenzialità della falda produttiva è stata determinata mediante prove di emungimento effettuate negli stessi pozzi presenti nell'area dello stabilimento Coca Cola.

L'elaborazione e l'analisi dei dati raccolti nel corso delle prove di emungimento hanno evidenziato la presenza di porzioni a differente trasmissività nell'ambito dell'acquifero in oggetto. Sono stati determinati due valori di trasmissività $T1=5,3 \times 10^{-4}$; $T2=8,7 \times 10^{-5}$. Nel complesso l'acquifero carbonatico è caratterizzato da valori medi della trasmissività e da portate di emungimento perfettamente in grado di garantire uno sfruttamento di 20 L/s.

D'altro canto la portata della falda idrica di interesse, alimentata dai Monti Simbruini, è testimoniata da imponenti gruppi sorgentizi presenti nell'area come la sorgente carsica chiamata *Gruppo Agosta* dal nome dell'omonimo paese a quota di 324 m s.l.m. con portata media di 5400 L/s. Altre due sorgenti *Gruppo di Arsoli*, e *Marano Equo*, 400 L/sec. La prima sgorga alla quota di 345 m s.l.m. alla temperatura di 12°C, con un T.D.S. di 395 mg/l (oligominerale), la seconda è caratterizzata da acqua effervescente naturale con una temperatura di 15-16°C, il T.D.S. di 1020 mg/l (acqua minerale).

E' stato condotto inoltre, un monitoraggio della falda superficiale attraverso misure dei livelli piezometrici e misure di portata in alveo al fine di stabilire l'evoluzione nel tempo della superficie piezometrica dell'acquifero fluvio-lacustre nella Piana di Oricola e di comprendere se il prelievo dai pozzi CocaCola possa influenzare la circolazione idrica sotterranea.

Da tali studi è emerso che la falda dell'acquifero fluvio-lacustre è piuttosto superficiale in gran parte dell'area esaminata, infatti il livello piezometrico ha oscillato da meno di un metro ad un massimo di dieci metri dal piano campagna. Ciò non si è osservato nella porzione sud-orientale della piana, in località Casaletto, dove la falda è risultata più profonda (tra 16 e 44 metri circa dal piano campagna). Questo comporta tempi più lunghi di percolazione delle acque d'infiltrazione efficace verso la falda provocando un certo ritardo nella risposta dell'acquifero.

I rapporti d'interazione esistenti tra le acque superficiali e quelle sotterranee sono stati messi in evidenza attraverso l'analisi dei dati raccolti da cui è emerso:

- alimentazione della falda ad opera del corso d'acqua Fosso Foio Secco e del Fosso San Mauro;
- alimentazione del corso d'acqua ad opera della falda, nel caso di Fosso San Mauro, del torrente Cammarano e del fiume Turano.

In conclusione, nei pozzi già esistenti nello stabilimento Coca Cola convergono le acque sotterranee provenienti dalla porzione sud-orientale della Piana, oltre alle acque superficiali che scorrono nel Foio-Secco che, in questo tratto, alimentano la falda.

I risultati delle indagini geoelettriche profonde, condotte nell'area dello stabilimento Coca Cola, sono stati elaborati e interpretati confrontando quelli precedentemente acquisiti in una vecchia campagna geofisica del 1994. I risultati hanno permesso di ricostruire la morfologia degli elettrostrati resistivi presenti nel sottosuolo e determinato l'andamento del tetto dell'acquifero carbonatico al quale sarà necessario riferirsi per la prossima ricerca d'acqua.

Si riportano sinteticamente i risultati delle campagne geoelettriche effettuati in occasione diversa dal presente lavoro finalizzate alla definizione dell'acquifero carbonatico.

Le indagini e gli studi eseguiti finora nell'area dello stabilimento Coca Cola hanno permesso anche di definire le aree di salvaguardia delle risorse idriche sotterranee. Pertanto, è stata valutata la vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi mediante l'utilizzo di una metodologia parametrica a punteggi e pesi denominata DAC, attraverso la quale si ottiene il grado di suscettibilità degli acquiferi a subire inquinamento tramite percolazione di sostanze contaminanti associata all'infiltrazione diretta delle acque piovane. Per quanto riguarda l'acquifero fluvio-lacustre esso è risultato caratterizzato da due gradi di vulnerabilità: un grado medio, per la porzione meridionale della Piana; un grado elevato per la porzione centrale della Piana. L'area dello stabilimento ricade nella classe elevata di vulnerabilità per la presenza di un acquifero localmente più permeabile, caratterizzato da tempi di flusso piuttosto elevati a scapito della depurazione e anche da una infiltrazione secondaria di acque a deflusso superficiale (Cfr. Carta Idrogeologica).

Per quanto riguarda, invece, l'acquifero carbonatico nell'area di pianura, molto più profondo e oggetto della nostra ricerca, esso può considerarsi invulnerabile. Tuttavia, per la realizzazione di pozzi profondi è necessario prevedere una zona di tutela assoluta, che si estende per un raggio di 10 m intorno all'opera di captazione; una zona di rispetto che coincide con la zona di tutela assoluta; una zona di protezione che coinvolge l'intera area di ricarica della porzione di acquifero interessato per la quale valgono i medesimi provvedimenti di tutela e le medesime misure relative alla destinazione del territorio che saranno adottate dall'Ente che gestisce le citate scaturigini.

Dall'osservazione dei dati acquisiti è stato possibile individuare:

- Un chiaro e generalizzato deflusso della falda idrica sotterranea da Sud verso Nord;
- Gradienti piezometrici di qualche unità percentuale e, quindi, perfettamente in linea con le normali pendenze piezometriche degli acquiferi detritico-alluvionali e carbonatico.
- Identificazione della falda produttiva nell'acquifero carbonatico.

- Buona compatibilità tra l'estrazione prevista di 20 l/sec e la potenzialità della falda produttiva profonda con portate complessive superiori a 200 L/sec
- In accordo con quanto già esposto, non esiste alcuna interrelazione tra la falda dell'acquifero carbonatico e quella superficiale. Infatti, tra i due livelli di falda esiste un dislivello piezometrico di circa 250 metri ed esiste, inoltre, tra i due, l'interposizione di circa 100 metri di depositi argillosi impermeabili.

2.3 Opera di captazione prevista

Per la finalità della ricerca sarà necessario effettuare una sola captazione realizzata con le seguenti modalità:

profondità: m 395
 diametro perforazione max mm 600 min mm 373
 diametro efficace tubazione mm 273

Profondità

La profondità da raggiungere è stimata a 395 m circa dal p.c.

Tubazioni

Le tubazioni di rivestimento saranno realizzate in acciaio inox AISI 316. Le giunzioni tra i tubi avverranno mediante saldatura testa a testa (con formazione di smusso o cianfrino o distanziamento di qualche millimetro tra le teste dei due tubi da saldare).

Le tubazioni saranno provviste di distanziatori, a tre elementi (c.120°) ogni 6m.

Filtri

I tubi filtro saranno di tipo Johnson, in acciaio inox AISI 316. Le giunzioni tra i tubi filtro avverranno mediante saldatura testa a testa.

Dreno

Il ghiaietto per la formazione del dreno sarà formato da grani arrotondati di natura silicea (non inferiore al 90%) di granulometria 2-4 mm. Il ghiaietto verrà immesso per gravità dalla bocca del pozzo, utilizzando tubi di inghiaio, aiutando la sua discesa tramite l'emungimento dell'acqua.

Cementazione

Il pozzo deve essere perfettamente sigillato al terreno circostante fino alla profondità di circa 280 m dal p.c. allo scopo di isolare gli orizzonti acquiferi utilizzabili dal contatto con acque superficiali. Tale operazione è realizzata con riempimento a pressione dal basso verso l'alto, dell'intercapedine esistente tra la parete del foro ed il tubo di rivestimento dell'avampozzo.

Per la sigillatura (cementazione) deve essere utilizzato cemento mescolato con acqua (boiaccia). E' escluso il ricorso a malte o a calcestruzzi.

Perforazione

- 1) Perforazione a rotazione fino alla profondità di 136 m dal p.c., $\phi = 600$ mm, per la costruzione dell'avampozzo.
- 2) Tubazione di acciaio al carbonio del diametro $\phi = 406$ mm (spessore 6 mm) munita di flangia e controflangia di chiusura e cementazione a pressione, dal basso verso l'alto, di boiaccia di cemento a densità $1,8 \text{ t/m}^3$.
- 3) Proseguimento della perforazione a rotazione con circolazione inversa del diametro $\phi = 375$ mm (fino a c. – 395 m circa dal p.c.).

Opere di completamento del pozzo

- 1) Tubazione in acciaio inox AISI 316 del diametro $\phi 273$ mm (spessor 6 mm). Messa in opera di filtri tipo Johnson in acciaio inox AISI 316 del diametro $\phi = 273$ mm, slots 1,0 mm e tubo di sedimentazione (c.0.5 m) sempre in acciaio inox AISI 316 dello stesso diametro, giuntati in testa.
- 2) Messa in opera di ghiaietto siliceo calibrato naturalmente arrotondato $\phi = 2-4$ mm per la formazione del manto drenante in corrispondenza dei filtri.
- 3) Creazione di un setto impermeabile con argilla in pellets e successiva cementazione della colonna di rivestimento al di sopra del settore filtrante, iniettata a pressione dal basso verso l'alto di boiaccia di cemento a densità $1,8 \text{ t/m}^3$.
- 4) Esecuzione di spurgo del pozzo mediante jetting ad alta pressione.
- 5) Pulizia del pozzo con linea Air Lift fino ad ottenimento d'acqua chiara.
- 6) Installazione della pompa e prove d'emungimento.

Metodo di perforazione

- 1) Considerata l'alternanza di strati litologici a consistenza e durezza differente, si è scelto di adoperare i seguenti sistemi di perforazione:
 - a. Rotazione a circolazione inversa con uso di fanghi bentonitici nella formazione sciolta, in corrispondenza dell'avampozzo, dove si incontrano argille e ghiaie sabbiose;
 - b. Rotopercussione a secco con aria compressa nell'attraversamento di strati rocciosi anidri;
 - c. Rotazione a circolazione inversa di acqua chiara una volta raggiunti i primi orizzonti acquiferi produttivi.

2) Separazione dei cutting

Data la tecnica utilizzata e la bassa viscosità dei fluidi in rapida ascesa, all'uscita del boccaforo il fluido dovrà essere convogliato in apposito "vibrotaglio" al fine di separare i materiali di scavo.

In particolare, per garantire la stabilità del fluido di circolazione il sistema di “vibroaglio” dovrà consentire la separazione e l’allontanamento in idonei contenitori (scarrabile o similare) dei cutting di pezzatura superiore ai mm 5 il passaggio in cono dissabbiatore e la decantazione in vasca di calma, prima della reimmissione a circuito chiuso del fluido di circolazione.

3) Tutela ambientale

Sia in fase di approntamento del cantiere che in fase di perforazione dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti per evitare imbrattamenti e fuoriuscite anche accidentali dei cutting e del fluido di perforazione; per questo tra le altre misure il boccaforo dovrà essere dotato di idonea flangia di tenuta (in gomma o materiale similare) per evitare la fuoriuscita dei cutting e delle polveri durante le manovre di messa in esercizio delle aste di perforazione. Il vibroaglio sarà attrezzato con apposito deviatore per la riduzione della velocità dei cutting posto a monte dello stesso vibroaglio in maniera da ottenere una separazione dei cutting a moto lento.

Inoltre in ogni fase della perforazione per la lubrificazione delle aste di perforazione e degli utensili di perforazione dovranno essere utilizzati come lubrificanti prodotti con grassi biodegradabili.

4) Controllo di verticalità

Al fine di concentrare il peso delle aste di perforazione evitando deviazioni di foro saranno utilizzati stabilizzatori posti immediatamente sopra l’utensile di scavo e tra le aste di perforazione.

2.4 Previsione di eventuale sfruttamento

L’acqua minerale che si intende ricercare appartiene alla famiglia delle acque oligominerali e sarà utilizzata per imbottigliamento mediante due linee di produzione.

Per le esigenze di approvvigionamento correlate sia alle potenzialità di produzione che alla richiesta di mercato, si prevede di utilizzare due linee di imbottigliamento:

linea 1	40.000 pezzi/h	volume max 20.000 L/h
---------	----------------	-----------------------

linea 2	30.000 pezzi/h	volume max 45.000 L/h
---------	----------------	-----------------------

totale		volume max 65.000 L/h
--------	--	-----------------------

da cui si ricava una portata massima necessaria di 18.05 L/sec. Considerando i volumi necessari per il risciacquo pari a circa il 10 % si ottiene una portata massima ipotizzabile di 20 L/sec.

3. CONCLUSIONI

Dallo studio effettuato emergono concrete possibilità di individuare nell'area in oggetto risorse idriche di elevata qualità e purezza, tali da poter essere assoggettate al riconoscimento di Acque Minerali da parte del competente Ministero della Salute.

Un orizzonte litologico di oltre 100 metri di terreni impermeabili, alluvionali in matrice limo-argillosa, rappresenta una netta separazione tra il mondo sub-superficiale e quello profondo, dove secondo direttrici di flusso alimentate dalle catene carbonatiche dei monti Simbruini, alla profondità di circa 300 m, si individueranno le acque oligominerali da sottoporre agli studi chimici, chimico-fisici, batteriologici e clinici.

La potenzialità della falda idrica profonda con portate superiori a 5000 L/sec ci fa escludere fenomeni di depauperamento della risorsa. L'estensione e la natura del bacino di alimentazione determinano condizioni di equilibrio idrogeologico che non possono essere turbate dalla tipologia della presente ricerca né dall'eventuale sfruttamento futuro.

Lì, 10 gennaio 2012

Prof. Geol. Massimiliano Imperato