



# Centro Studi Geologici

**GEOLOGIA TECNICA**

56024 Ponte a Egola (PI) – P.zza G.Rossa n.21

[geo@robertochetoni.com](mailto:geo@robertochetoni.com)

**Comune POMARANCE**

**Provincia di Pisa**

**ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA PER ACQUE MINERALI E TERMALI  
DENOMINATO "SORGENTE SAN MICHELE"  
NEL COMUNE DI POMARANCE**

## **PROGRAMMA DEI LAVORI**

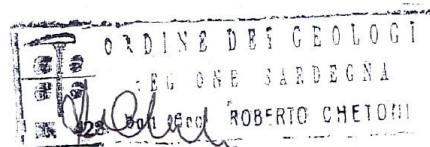
**Settembre 2021**

*Geol. Debora Latini*



*Debora Latini*

**Geol. Roberto Chetoni**



*Roberto Chetoni*

## **PROGRAMMA DEI LAVORI**

---

### **DESCRIZIONE DEI LAVORI DEL PROGETTO DI RICERCA**

Durante i tre anni di tempo richiesti per sviluppare il permesso di ricerca per acqua minerale, si prevede di effettuare lo studio dettagliato sia della zona richiesta in permesso di ricerca (in cartografia ufficiale CTR, scala 1:25.000 e 1:10.000) che nelle aree limitrofe, con il preciso intento di ricostruire l'assetto geologico ed idrogeologico della falda acquifera profonda che potrà essere intercettata con una perforazione esplorativa da realizzare nel comune di Pomarance.

Con lo studio da sviluppare durante il permesso di ricerca si intende pertanto valutare le potenzialità qualitative e quantitative della falda acquifera minerale, allo scopo di raggiungere le conoscenze geologiche, idrogeologiche e idrochimiche necessarie ad una corretta e razionale fase di sfruttamento del giacimento minerario; gli studi saranno pertanto mirati a definire la struttura geologica che caratterizza la falda acquifera termo-minerale, i parametri idrodinamici dell'acquifero stesso, nonché il percorso sotterraneo della falda con lo scopo di individuare il bacino idrogeologico.

Allo scopo di raggiungere un quadro esaustivo sul bacino idrogeologico che alimenta le falde presenti nell'area richiesta in permesso di ricerca, sulle caratteristiche chimico-fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque naturalmente emergenti o captate, si intende seguire il programma triennale dei lavori allegato alla richiesta di permesso di ricerca per acqua minerale, al fine di poter sviluppare il progetto che prevede l'utilizzo dell'acqua per uso idropinico, esterno (balneazione e fangoterapia) e/o secondo le indicazioni degli studi clinici e farmacologici.

Gli studi previsti dal programma di ricerca verranno svolti in due fasi distinte, secondo i seguenti punti:

#### **1) Indagine geologica di dettaglio:**

- rilevamento geologico di dettaglio dell'area in permesso e delle aree limitrofe;
- rilievo dei lineamenti tettonici principali e secondari attraverso l'interpretazione fotogrammetrica;
- rilievo dell'assetto geomorfologico dell'area attraverso l'interpretazione fotogrammetrica e successiva verifica sul terreno;
- sintesi dei dati ottenuti con la restituzione della cartografia relativa, sezioni e schemi esplicativi.

## **2) Indagine idrogeologica:**

- censimento delle sorgenti e dei pozzi esistenti, sia dentro che fuori dall'area in permesso;
- prelievo di campioni di acqua da sorgenti e pozzi censiti, per la classificazione chimico-fisica delle stesse, con le quali redigere una carta idrochimica;
- monitoraggio stagionale delle principali manifestazioni censite (sorgenti e/o pozzi), con la misura della portata, della temperatura, della conducibilità ed eventualmente del chimismo di alcune;
- valutazioni della permeabilità media delle formazioni affioranti con redazione di una carta omonima;
- valutazione della vulnerabilità della falda acquifera in studio;
- valutazione dell'area di ricarica della falda acquifera (definizione del bacino idrogeologico);
- ricostruzione di un modello idrogeologico di flusso della falda acquifera.

## **3) Indagine geofisica (solo se necessaria):**

- esecuzione di sondaggi elettrici verticali (SEV) secondo la configurazione quadripolare di Schlumberger, per individuare la stratigrafia presunta del substrato;
- eventuale esecuzione di sondaggi elettrici orizzontali (SEO) secondo la configurazione quadripolare di Wenner, allo scopo di individuare eventuali discontinuità laterali nel substrato;
- eventuale indagine sismica a riflessione e/o rifrazione per verificare l'andamento del substrato roccioso e le principali strutture tettoniche che caratterizzano lo stesso; questi metodi di indagine del sottosuolo utilizzano infatti le onde acustiche, prodotte da una sorgente di energia opportunamente tarata, per individuare le superfici di discontinuità fisica e/o meccanica dei mezzi attraversati. Per i rilievi terrestri generalmente si utilizza, come fonte energizzante, una massa battente se la massima profondità da esplorare non è superiore ai 30-40 metri, un fucile sismico se la massima profondità da esplorare non è superiore a 100 metri oppure dell'esplosivo che consente di regolare l'energia immessa nel terreno e raggiungere profondità anche elevate. Il collegamento di time-break fra il punto di sparo e la stazione di acquisizione si realizza con un doppio filo elettrico o con un sistema radio. Si valuterà la tipologia di fonte energizzante da utilizzare.
- eventuale esecuzione di sondaggi elettromagnetici tipo TDEM, per individuare la stratigrafia presunta del substrato;
- sintesi dei dati ottenuti attraverso le indagini geofisiche eseguite, con la realizzazione di sezioni (2D) e modelli tridimensionali (3D).

Al termine della fase precedente (fase della ricerca), ricostruito il quadro geologico ed idrogeologico dell'area studiata, nel caso che gli esiti di tali studi siano positivi ovvero abbiano evidenziato aree potenzialmente sfruttabili in quanto produttive, verrà attivato, ai sensi della normativa vigente in materia di valutazione di impatto ambientale, un apposito procedimento di VIA per proseguire, poi, con le successive fasi di ricerca qui elencate (in questa prima fase il procedimento di assoggettabilità a VIA presentato riguarda solo la ricerca):

**4) Perforazioni esplorative:**

- individuazione del punto più idoneo alla/e perforazione/i esplorativa/e;
- redazione della documentazione necessaria per operare sul territorio (Autorizzazioni delle Pubbliche Amministrazioni);
- predisposizione del capitolato speciale di appalto per la realizzazione della perforazione esplorativa;
- esecuzione della perforazione esplorativa.

**5) Completamento della perforazione, in caso di esito positivo:**

- preventiva fase di indagine chimico-fisica e microbiologica sulle acque intercettate;
- progettazione dell'opera di captazione definitiva a pozzo produttivo e relativo manufatto di copertura, con relativi capitolati di appalto.

**6) Sistemi di controllo e monitoraggio:**

- progettazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e campionamento delle acque rinvenute;
- redazione dei relativi capitolati di appalto;
- installazione dei sistemi di monitoraggio e controllo.

**7) Studio idrodinamico ed idrochimico:**

- Valutazione dei parametri idrodinamici dell'acquifero studiato, al fine di determinare la portata ottimale di esercizio; contemporaneamente si provvederà alla misura dei parametri chimico fisici, anche con portate diverse e in tempi diversi, per verificare la costanza delle caratteristiche idrochimiche dell'acqua captata.
- individuazione delle aree di salvaguardia delle opere di captazione e della falda minerale.

**8) Indagine idrochimica di dettaglio:**

Una volta realizzate le opere di captazione a regola d'arte, si procederà all'indagine idrochimica come segue:

- esecuzione da parte di laboratori certificati di prelievi ufficiali di campioni destinati all'analisi chimica, chimico-fisica e microbiologica dell'acqua, ripetute a cadenza stagionale, secondo le disposizioni vigenti in materia di acqua minerale;
- campionamento di acqua per l'esecuzione di analisi isotopiche, destinate a determinare la quota di infiltrazione delle acque, l'età di infiltrazione ed il tempo di transito dell'acqua nella falda acquifera minerale;
- esecuzione dei prelievi ufficiali di campioni di acqua destinati all'analisi tossicologica e farmacologica e clinica.

### **9) Riconoscimento delle proprietà salienti dell'acqua e richiesta concessione mineraria:**

- esecuzione delle formalità necessarie ad avviare la pratica di riconoscimento dell'acqua presso il Ministero della Salute e richiesta della concessione mineraria.

### **10) Previsioni di massima circa la condotta di adduzione**

In caso di esito positivo della ricerca, rinvenimento di acque quantitativamente e qualitativamente accettabili, si procederà all'ubicazione della relativa condotta di adduzione e delle relative opere accessorie per l'uso idropinico e esterno da realizzare nelle strutture da realizzare.

#### **TEMPI DI ATTUAZIONE**

Nel triennio previsto dalla normativa vigente in merito al rilascio del permesso di ricerca per acque minerali e termali, si ritiene di poter realizzare, a meno di inconvenienti o imprevisti, quanto indicato nel programma dei lavori sopra esposto.

In ordine temporale si prevede di realizzare quanto indicato ai p.ti 1-3 nei primi sei mesi, e raggiungere gli scopi di cui ai p.ti 4-5 entro la fine del primo anno di ricerca.

Una parte del secondo anno sarà dedicato a completare quanto già effettuato in termini di opere di presa, e si realizzerà quanto indicato al p.to 6 del programma dei lavori.

La metà del secondo anno e tutto il terzo anno sarà interamente dedicato all'esecuzione delle operazioni di prelievo ufficiale necessarie per istruire la pratica di autorizzazione, al Ministero della Salute, dell'acqua termo-minerale in oggetto, di cui ai p.ti 7 e 8 del programma dei lavori, nonché proseguire con le operazioni di monitoraggio.

Quanto previsto al p.to 10, sulla previsione della condotta, sarà affrontato in concomitanza con i punti precedenti, una volta accertata la qualità e la quantità di acqua disponibile. Comunque si dichiara esplicitamente che se le ricerche avranno sempre esito positivo, le indagini sopra programmate potranno essere completate nell'arco di 12-18 mesi dall'inizio dei lavori.

**COSTI E MEZZI DI FINANZIAMENTO**

I costi indicativi previsti per lo svolgimento del programma dei lavori indicato sono i seguenti:

	<b><i>spesa prevista</i></b>
per i punti 1, 2 e 3, studio geologico, idrogeologico, idrochimico, indagini geofisiche e assistenza alla realizzazione delle opere di presa:	€ 50.000,00
per il p.to 4 e 5, progettazione ed esecuzione del pozzo esplorativo:	€ 150.000,00
per il p.to 6, completamento delle opere di presa con le strumentazioni necessarie al monitoraggio, campionamento e gestione della risorsa:	€ 40.000,00
per il p.to 7, monitoraggio della portata, dei parametri chimico - fisici e microbiologiche sull'acqua captata:	€ 20.000,00
per i p.ti 8 e 9, analisi chimiche, chimico - fisiche e microbiologiche stagionali, analisi farmacologica, analisi cliniche, analisi isotopiche su un'acqua:	€ 40.000,00
<b>Totale di investimento previsto:</b>	<b>€ 300.000,00</b>

La ricerca geologica sarà condotta dal Dott. Roberto Chetoni, incaricato dello studio geologico di dettaglio e redattore della documentazione tecnica allegata all'istanza.

Ponte a Egola, lì 13/09/2021

Centro Studi Geologici  
Dr. Geol Roberto Chetoni

