

**STUDIO GEOTECNICO ITALIANO** srl  
ingegneria geotecnica - geologia applicata - ingegneria sismica

SINCO

Tortona

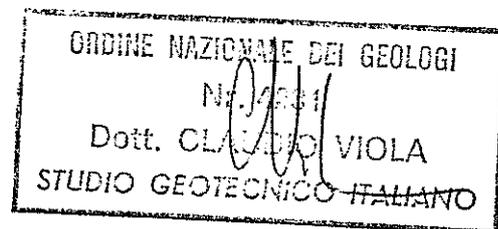
PATRICA - ZONA INDUSTRIALE

Relazione idrogeologica

---

R.4279/15-ORL/gt

Milano, 12/04/1990



## INDICE

1.	PREMESSA .....	1
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	2
2.1	Aspetti generali .....	2
2.2	La zona in esame .....	3
3.	CENSIMENTO POZZI .....	5
4.	CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE .....	7
5.	CONCLUSIONI .....	9

## FIGURA

1. PREMESSA

Il presente studio, realizzato sia su basi bibliografiche che avvalendosi dei dati reperiti durante il rilievo geologico di campagna, ha come obiettivo l'individuazione di una falda acquifera sfruttabile per uso industriale; a tale scopo sono necessarie portate continue e consistenti ( $\approx 10$  l/sec) e un buon livello qualitativo delle acque emunte.

I dati bibliografici sono stati reperiti presso gli uffici del Genio Civile e dell'Amministrazione Provinciale di Frosinone; in particolare sono state consultate le registrazioni relative all'esecuzione di pozzi nelle aree limitrofe a quella interessata dal progetto e successivamente analizzate alla luce dei risultati di un accurato rilievo geologico di superficie.

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

### 2.1 Aspetti generali

La zona in oggetto di studio è situata nell'area di raccordo fra la piana alluvionale del F. Sacco e le pendici collinari prospicienti in destra orografica (M.ti Lepini-M.ti Ausoni).

Dal punto di vista geologico e geomorfologico si individuano (Fig. 1):

- rilievi dei M.ti Lepini-M.ti Ausoni, costituiti da potenti serie carbonatiche, sovrascorse verso NE e accavallate sulla serie miocenica di seguito descritta:
- successione miocenica della Valle Latina, costituita da unità carbonatiche alla base, indi da successioni terrigene flyschoidi.

Questa serie rappresenta il substrato della vallata del F. Sacco, ed emerge in varie località (Ceccano, M.te Trave)

- sedimenti recenti della valle del F. Sacco, costituita da materiali di origine vulcanica (tufi e tufi litoidi) e da materiali di origine alluvionale (sabbie, limi ed argille).

Particolare interesse è dato dalle serie vulcaniche, collegate ai numerosi centri vulcanici della Valle Latina.

I principali vulcani riconosciuti sono quelli di: Patrica, Colle Folgarà (C. Rinaldi a W di Ceccano), Colle Castellone (estremità Nord di Colle Morrone), Fiano, la Badia, Colle S. Marco, Colle Spinazzetta, Colle Vento, Pofi.

Ciascuno di questi centri eruttivi, i cui prodotti sono spesso separati da sedimenti del Miocene medio-superiore che formano il basamento del complesso vulcanico, è a volte formato da più bocche esplosive ed effusive, per cui si hanno prodotti di varia natura sovrapposti e intercalati.

Tutti i vulcani sopracitati sono caratterizzati da una modesta attività vulcanica per lo più esplosiva (i prodotti piroclastici predominano rispetto alle colate laviche); il centro

eruttivo più importante è quello di Pofi, sia per la grande diffusione areale dei suoi prodotti sia perchè la sua attività, protrattasi con ogni probabilità più a lungo di quella degli altri, è stata caratterizzata da ripetute effusioni ed esplosioni.

## 2.2 La zona in esame

Con una superficie di 260x215 metri la zona in esame, situata nelle immediate vicinanze della strada provinciale Supinense-Morolese, è delimitata a sud-est e a nord-ovest rispettivamente dagli stabilimenti della LAVEMETAL S.p.A. e della MARCHON SUD S.p.A..

Le indagini geotecniche effettuate nell'area hanno permesso di individuare la seguente successione litostratigrafica di dettaglio fino ad una profondità di 40 m da p.c.:

A) Terreno vegetale

Terreno vegetale limoso-argilloso, talora debolmente sabbioso, bruno con resti vegetali.

Spessore variabile 1.10÷1.50 m

B) Limo argilloso/argilla limosa, prevalentemente grigio-rossiccio con sottili intercalazioni sabbiose; resti organici nella parte alta.

Si tratta di materiale piroclastico notevolmente alterato, spessore variabile: 4.70÷5.40 m.

C) Sabbia medio fine essenzialmente grigio scura, in scarsa matrice limosa con intercalazioni limoso argillose-grigiastre e talvolta livelli ghiaiosi.

Si tratta di materiale di origine vulcanica incoerente ("sabbie pozzolaniche") rimaneggiato, con intercalazioni più fini riferibili, presumibilmente, a livelli di maggiore alterazione o a deposizioni tra fasi eruttive successive.

Spessore variabile: 0.30÷13.70 m

- D) Tufo vulcanico grigio molto compatto a pasta sottile.  
Rappresenta la formazione vulcanica di base della zona. Si ritrova generalmente ad una profondità di 16÷20 m da piano campagna ad eccezione della zona centro settentrionale, caratterizzata probabilmente da una depressione, nella quale il tufo si abbassa fino ad una profondità di 25.00÷27.00 metri da p.c..

La formazione presenta un primo tratto molto alterato, costituente probabilmente il "cappellaccio d'alterazione", di spessore variabile da poche decine di centimetri fino a raggiungere 5-6 metri nella parte depressa.

3. CENSIMENTO POZZI

Come accennato nella premessa, nell'ambito del presente studio è stato svolto un lavoro di censimento pozzi nell'area industriale di Patrica di cui elenchiamo di seguito i risultati;

- 1) Localizzazione: Contrada Pontone-Vadisi Foglio 4 mapp. 28
- Proprietario: CHEMI S.P.A. Via Vadisi Patrica
- Uso: industriale
- Portata: 8÷12 l/sec
- Profondità pozzo: 170 m da p.c.
- Stratigrafia: 0÷2 m terreno vegetale  
2÷7 m limi argillosi  
7÷24 m sabbie limose scure  
24÷40 m tufo vulcanico  
40÷50 sabbie limose  
50÷80 tufi litoidi  
80÷96 limi argillosi grigio-verdi  
96÷180 formazioni calcaree.
- 2) Localizzazione: via Morolense km 8 foglio 5 mappale 30
- Proprietario: FATER S.P.A.
- Uso: industriale
- Portata: 2.5 l/sec
- Periodo di attingimento: continuo
- Profondità pozzo: 30 m da p.c.
- 3) Localizzazione: Via Morolense km 9.2 foglio 1 mappale 315
- Proprietario: LAVEMETAL S.P.A.
- Uso: industriale
- Portata: 1.1 l/sec
- Periodo di attingimento: 12 ore al giorno

Profondità pozzi: I m 55.50, II m 55.50 da p.c.

4) Localizzazione: Via Morolense km 10.100 foglio 1  
mappale 253

Proprietario: MARCHON SUD S.P.A.

Uso: industriale

Portata: I pozzo 1.95 l/sec, II pozzo 1.8  
l/sec, III pozzo 10 l/sec

Periodo di attingimento: 24 ore 30 giorni 11 mesi all'anno

Profondità pozzi: I 60 m da p.c., II 54 m da p.c., III  
120 m da p.c.

Stratigrafia: 0-0.50 m terreno vegetale  
0.50-1.50 alluvioni terrazzate  
1.50-8.00 argille grigie e giallastre  
8.00-120.00 arenarie con intercala-  
zioni di argille mioceniche

Questi dati, reperiti presso gli uffici del Genio Civile e dell'Amministrazione Provinciale di Frosinone, sono solamente indicativi in quanto derivati da auto-denunce non ancora controllate dall'ufficio preposto.

4. CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE

L'area in esame, situata come già ricordato nella piana alluvionale del Fiume Sacco, è interessata da falde sia superficiali che profonde che presentano differenti caratteristiche idrogeologiche.

- Falde superficiali

si impostano nei materiali vulcanici rimaneggiati e/o in posto fino ad una profondità di 80-100 m da p.c.

Si tratta, per i primi 16-20 m, di sabbie limose e limi sabbiosi con talvolta ghiaie e/o livelli di limi argillosi caratterizzate da permeabilità primarie non omogenee ma generalmente medio basse. Le differenti permeabilità permettono la formazione di falde sospese spesso a carattere freatico anche se non si escludono episodi di confinamento.

Al di sotto dei 18-20 m fino a 40 metri da p.c. si rinvencono tufi litoidi scarsamente fratturati ed argillificati per alterazione nella parte alta. La scarsa fratturazione nella zona investigata, determina una permeabilità estremamente indotta.

Per quanto sopra detto, gli acquiferi che si ritrovano nei primi 100 metri da p.c. rivestono un'importanza relativamente modesta. Questa considerazione è supportata dal fatto che, in zone limitrofe, tali falde assicurano delle portate mediamente inferiori a 2.5 l/sec: queste basse portate trovano spiegazione nelle basse permeabilità offerte dai litotipi presenti.

Oltre alle basse portate disponibili occorre considerare il fatto che le acque contenute nella coltre alluvionale e vulcanica sono strettamente legate alla circolazione idrica superficiale (F. Sacco), e pertanto sono fortemente soggette a episodi di inquinamento.

Le basse potenzialità, e la mancanza di garanzie d'ordine qualitativo, fanno sì che le falde superficiali siano da considerarsi non idonee agli scopi prefissi.

- Falde profonde

Si impostano nei calcari di colore bianco o avana di età cretaco-paleocenica che costituiscono il substrato dei materiali vulcanici già ricordati. Queste rocce, permeabili per fratturazione e/o carsismo, sembrano essere sede di falde acquifere profonde caratterizzate da notevoli portate (10 l/sec) e produttività. Alcuni dei pozzi censiti infatti (pozzo CHEMI, pozzo MARCHON SUD) hanno raggiunto le formazioni carbonatiche del substrato, individuando strutture acquifere consistenti.

Queste considerazioni potranno essere verificate a mezzo di indagini ulteriori o in fase di perforazione del pozzo.

5. CONCLUSIONI

Il presente studio, finalizzato all'individuazione di una falda acquifera sfruttabile per uso industriale, ha permesso di ricostruire un quadro sufficientemente preciso dell'andamento delle acque sotterranee nella zona in oggetto.

L'acquifero con le caratteristiche necessarie agli scopi enunciati nella premessa è perciò individuabile nella roccia calcarea di substrato, posto ad una profondità generalmente superiore a 100 metri da p.c.

In base alle considerazioni sopra esposte è quindi auspicabile spingere la perforazione ad una profondità di 160-170 m da p.c. onde ottenere le migliori probabilità di produttività.

Occorre tuttavia ricordare le difficoltà interpretative connesse alla profondità dell'acquifero in oggetto, e considerare che in queste condizioni il pozzo previsto presenta un ampio margine di incertezza.

Il pozzo in oggetto dovrà quindi essere considerato sperimentale.

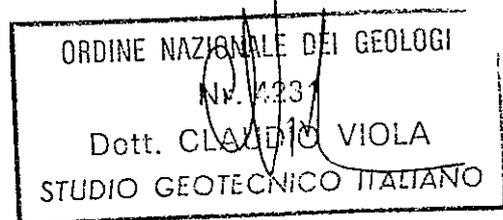
Il pozzo, di diametro sufficiente all'installazione di una pompa adatta a fornire le portate richieste, sarà cementato con argilla o boiaccia cementizia fino alla profondità di  $\approx$  100 m da p.c. per evitare eventuali inquinamenti dovuti alle falde più superficiali; il tratto restante verrà fessurato e circondato da filtro. Le caratteristiche granulometriche del filtro ed il tipo di fessurazione sono da stabilire in sede di progettazione al momento in cui sarà possibile disporre di dati precisi relativi al calcare di base. Indipendentemente dal metodo di perforazione adottato, viste le caratteristiche del pozzo da realizzare, è auspicabile che l'impresa lavori sulla base di una dettagliata specifica tecnica. L'ubicazione del pozzo può essere effettuata in qualsivoglia sito, all'interno dell'area di proprietà, in quanto non sussistono variazioni significative nel sottosuolo in un'area così ristretta.

Per quanto riguarda le cautele necessarie alla tutela della idrogeologia locale, si sottolinea che:

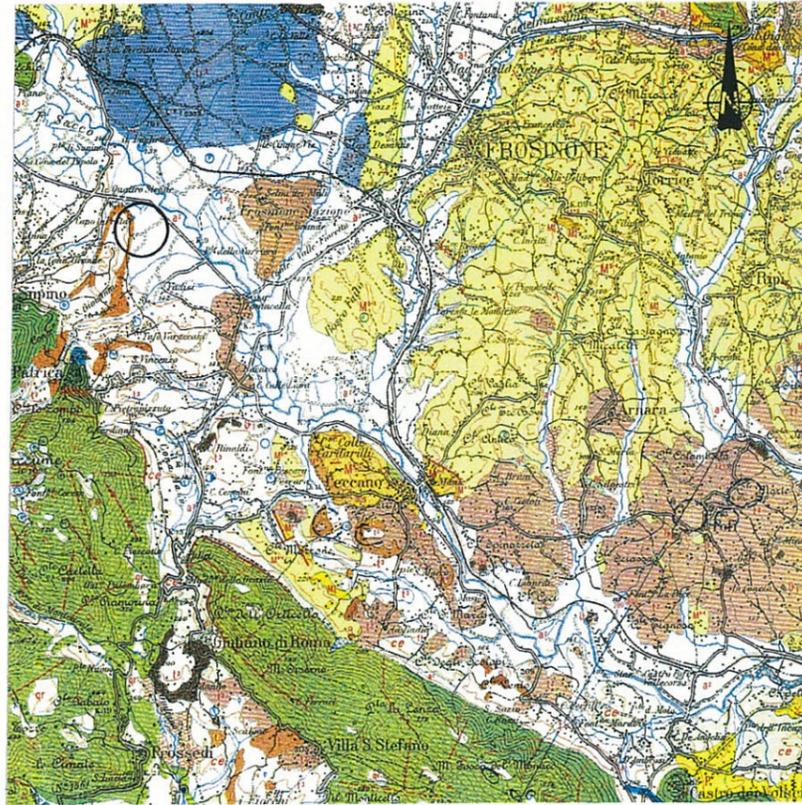
- la struttura prevista del pozzo isola nettamente le falde superficiali (presumibilmente inquinate) dalle falde profonde da tutelare;
- la portata prevista (10 l/sec) è da considerarsi molto esigua in rapporto alla enorme circolazione idrica nel substrato, avente un bacino di alimentazione molto ampio: l'emungimento determinerà variazioni ininfluenti nel bilancio complessivo della struttura idrogeologica profonda.

Per concludere si conferma che la realizzazione del pozzo non inciderà sull'equilibrio idrogeologico preesistente, nel rispetto delle garanzie di cui alla delibera del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento, del 4 febbraio 1977.

S . G . I .



è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI  
 reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI



**Fig. 1 : Carta geologica - Scala 1:100000**  
 (stralcio da Carta geologica d'Italia F.159 Frosinone - scala 1:100000)

**Sito oggetto di studio**

**Legenda**

- |   |  |
|---|--|
| Immersione ed inclinazione degli strati:<br>0°-10°<br>10°-45°<br>45°-80°<br>80°-90° | <b>Faglie:</b> le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata<br><b>Faglia presunta:</b> le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata<br><b>Faglia con evidente componente orizzontale.</b><br><b>Sovrascorrimento:</b> i trattini indicano la parte sovrascorsa.<br><b>Zona tettonica.</b><br><b>Cratere.</b> |
|---|--|

**Legenda**

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Olocene</b>             | <b>dc</b> Diceriche (dc), escavato di canali di bonifica medioevale e fino al 17° secolo (Rio Marino); arginature recenti: facies terrosa-lorbose e sabbiosa con molluschi salmastri.<br><b>di</b> Diriti di falda (di) per lo più incoerenti, localmente (renosi).<br><b>tr</b> Alluvioni recenti terrazze (tr) e alluvioni attuali.  |
| <b>Pleistocene</b>         | <b>li</b> Tufi incoerenti e pozzolane (li) di colore rosso scuro, talora con grossi cristalli di prosseno. Gli affioramenti localizzati sul versante SW dei Lepini sono da riferire, almeno in parte, al vulcanismo dei Colli Albani.<br><b>qc</b> Ciottolame calcareo (qc) incoerente, o poco cementato, con spessore variabile fino a 30 m.<br><b>li1</b> Limo calcareo lacustre (li1), giallo, straterellato, con intercalazioni travertinosi e inclusi proclastici (Fosso di Monte Acuto e Valle di Patrica).<br><b>b1</b> Lave (b1) leucitiche (b1), con prosseni di tipo augitico, labradorite e ossidi di ferro; rara l'olivina e il sanidino; fra gli accessori sono presenti magnetite, apatite e rutile.<br><b>b2</b> Lave basaltiche (b2), con prevalenza di labradorite, augite e olivina.<br><b>t1</b> Tufi pomicei straterellati (t1) poco coerenti, tufi a grana minuta, tufi con inclusi di arenaria micenica (a Fo), sede delle più estese manifestazioni del vulcanismo erico.<br><b>t2</b> Tufi lioidi (t2) grigi e giallastri, prevalentemente a pasta siltosa, con livelli ad abbondanti elementi di calcari, arenarie, noduli argillosi e piccole scorie.<br><b>t3</b> Tufi grigi o giallastri compatti (t3) d'aspetto bracciato per l'abbondanza di frammenti di calcari e dolomie (zone di Patrica); al Fosso di Monte Acuto contengono grossi cristalli e aggregati cristallini di prosseni e miche.  |
| <b>Pliocene(?)</b>         | <b>a1</b> Alluvioni antiche terrazze (a1), a quote anche notevoli e conoidi antiche a ciottolame calcareo e cemento rossastro (Valle Laina).<br><b>p</b> Conglomerato poligenico (p) ad elementi prevalentemente arenacei e con ciottoli di calcari marnosi, di biocalcareni e macroforaminiferi e di rocce intrusive acide; passa a sabbioni rossi (arellizzati che poggiano indifferentemente su formazioni prequaternarie).   |
| <b>Miocene</b>             | <b>ce</b> Argille grigie o vericolori, talora scagliose (ce), con olivoli di calcari marnosi, calciruditi e macroforaminiferi paleogenici, calcari con selce, "scoglie" eocenica e lembi delle serie sottostanti; sono merceale nella parte alta di (M <sup>1</sup> ) e raramente poggiano su calcari mesozoici (Monte Ceccume); argille vericolori e livelli calcarei e marnosi con straterelli manganesei (Carpinetto Romano).<br><b>m1</b> Argille, argille marnose con alternanze di arenarie grigie e giallastre (m1) grede in banchi, con impronte di fondo; contengono: <i>Glibertulita varians</i> OGDEN, <i>Balvanoida micenaria</i> OGDEN, <i>Cibicides italicus</i> DE HAAN ed altri foraminiferi. A Nord del Monte Siesero sono presenti intercalazioni di calcari e briozoi e liolammi (li) e di calcari marnosi con lucidi, TORTONIANO.<br><b>m2</b> Calcari marnosi e marna a tessitura scagliosa (m2) con microforame <i>Orbulina</i> sp., <i>Globosquadrina altispina</i> (CAG. e JAV.), <i>Glibertulita menardi</i> (OGD.), <i>Balvanaria arca</i> MACIACI, <i>Uvigerina asubiana</i> (D'ARX); alla base calcareniti glauconitiche con piccole coproliti fosfatiche ("fecal pellets"). TORTONIANO-ELVEZIANO.<br><b>m3</b> Calcari e briozoi e liolammi (m3), calcareniti, calciruditi e breccie calcaree e <i>Misogygia</i> sp., <i>Amphistegina</i> sp., <i>Heterostegina</i> sp., anelli, pettinidi, ostreidi, in trasgressione sui terreni sottostanti. TORTONIANO-LANGHIANO. |
| <b>Cretacico-Paleocene</b> | <b>pcc</b> Calcari bianchi e evani (pcc) a pasta fine o microgranulari, stratificati, con rare intercalazioni di calcari dolomiti. Macrofauna rappresentata da rudite e gasteropodi. Nella parte alta livelli paleoceni, con: <i>Coskinulina</i> sp., <i>Spirulina</i> sp., <i>Aeromphura tergesina</i> (STACCI) DENISO. Nella parte basse e medio livelli con <i>Acordiella ovata</i> FARNACCI, <i>Dicrylina</i> sp., <i>Cuneolina parvonia</i> parva WOOD, <i>Cuneolina fallax</i> KUCHA. Nella parte alta livelli con <i>Mastri-chiano</i> CENOMANIANO sup. Raramente facies derivata ad orbitoidi (Marcol). DANIANO-CENOMANIANO SUPERIORE.<br><b>c</b> Calcari noccia (c) a pasta fine o microgranulari, stratificati con alternanze dolomiti e intercalazioni di livelli oolitici e di micri straterellate. Contengono <i>Requimia</i> sp., <i>Toucaia</i> sp., <i>Cuneolina parvonia</i> parva HANSON, <i>Bacinaella irregularis</i> MADOCIC, <i>Orbulinidae</i> , <i>Salpingoporella danica</i> MADOCIC, <i>Cuneolina rampouarii</i> SART. e <i>CASC</i> , <i>Cuneolina laurentii</i> SART. e <i>CASC</i> , <i>Actinoporella podolica</i> (SART). È presente un livello discontinuo argillo-marnoso verdastro ad <i>Orbulina</i> sp. e resti di <i>Charophyta</i> sp. CENOMANIANO INFERIORE-NEOCOMIANO INFERIORE.   |