



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Relazione Tecnica

RECUPERI LA TORRE S.R.L.

(Pratica 06/04/10/17/PZ1bis, 06/04/10/17/Pz2, 06/04/10/17/Pz3, 06/04/10/17/Pz4, S/17-04, S/17-05, S/17-06, S/17-07)

Con la presente si relazionano tutte le attività condotte dai Tecnici della scrivente Agenzia finalizzate al monitoraggio delle acque sotterranee (rif. Richiesta Provincia di Viterbo prot. 61817 del 01.12.2016) e alla verifica qualitativa dei materiali abbancati (rif. Richiesta Regione Lazio prot. U0458027 del 13.09.2016) relativamente alla ex cava di tufo ubicata in Loc. Crocetta nel Comune di Soriano nel Cimino (VT), attualmente di proprietà della Società Recuperi La Torre s.r.l. e soggetta a Recupero ambientale con rifiuti speciali ai sensi del D.M. 05 febbraio 1998 e s.m.i.

L'area interessata dall'abbancamento si colloca nella sezione a sud dell'alveo di cava (Fig. 1), la stessa è stata recentemente completata con capping costituito da terreno naturale certificato, avente spessore uguale o superiore ad 1 mt nel rispetto di quanto proposto dal progetto approvato contestualmente al rilascio dell'autorizzazione iniziale in procedura semplificata (Perizia asseverata dell'Ing. Fabrizio Purchiaroni del 3 dicembre 2016).

Al fine di fornire un quadro orientativo circa le tipologie di rifiuti utilizzati per il recupero dell'area si riportano alcuni codici CER, che dalla valutazione istruttoria dei rifiuti conferiti sono quelli prevalentemente utilizzati per il recupero.

CER 030305 – fanghi prodotti dai processi di riciclaggio della carta

CER 030310 – Scarti e fanghi contenenti fibre

CER 060699 – Gessi chimici derivanti dalla produzione di acido tartarico

CER 010504 – Fanghi rifiuti perforazione di pozzi di acqua dolce

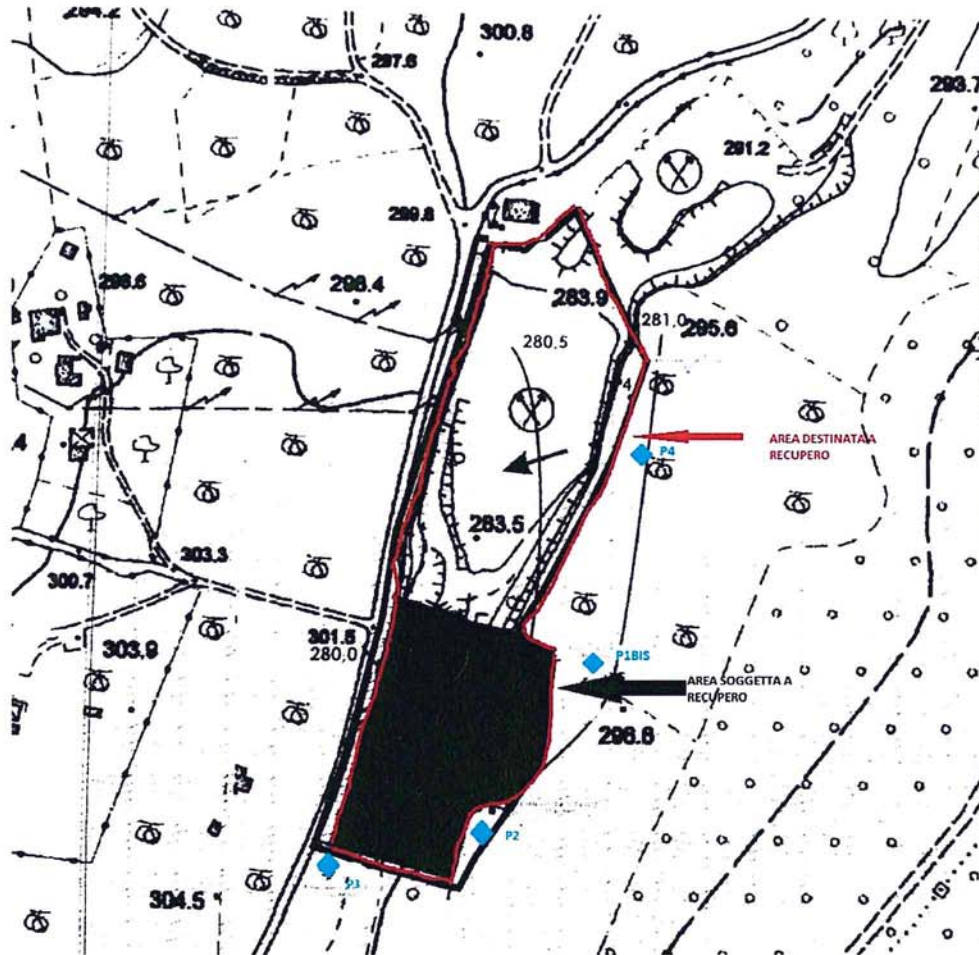
SEDE LEGALE

02100 RIETI - VIA GARIBALDI, 114
TEL. +39 0746.49.11.43 / 0746.49.12.07 – FAX +39 0746.25.32.12
E.MAIL: DIREZIONE.GEN@ARPALAZIO.IT
P.E.C.: DIREZIONE.CENTRALE@ARPALAZIO.LEGALMAILPA.IT
C.F. 97172140580 – P. IVA 00915900575

SEZIONE PROVINCIALE DI VITERBO

01100 VITERBO - VIA MARESCIALLO M. ROMITI, 50
TEL. +39 0761.29.271 – FAX +39 0761.29.27.226
E.MAIL: SEZIONE.VITERBO@ARPALAZIO.IT
P.E.C.: SEZIONE.VITERBO@ARPALAZIO.LEGALMAILPA.IT

Fig. 1. Area di cava e area soggetta a recupero



Campionamento acque di falda

Le attività di prelievo ed analisi delle acque sotterranee, relative alla falda acquifera su cui insiste la ex cava, sono state effettuate secondo quanto indicato nella nota ARPA Lazio Prot. n. 26221 del 04.04.2017, compatibilmente con le condizioni della falda riscontrate al momento del campionamento.

Nello specifico si è proceduto prelievo di acqua sotterranea dai piezometri PZ1bis, PZ2, PZ3 e PZ4, nella tabella 1 vengono riepilogate in le caratteristiche strutturali dei punti di captazione e le modalità con le quali si è proceduto al prelievo (volumi di spurgo, tipologia del campionamento ecc.).

In relazione alle attività svolte si precisa che le stesse sono state concordate in sito con i funzionari della Regione Lazio e della Provincia di Viterbo, in relazione a ciò si evidenzia altresì che tutte le operazioni condotte sono state rivolte all'ottenimento di campioni rappresentativi.

Tab. 1 . Caratteristiche dei piezometri e modalità di campionamento

Piez.	Quota (mt s.l.m.)	Profondità (mt)	Diametro (mm)	Livello statico Falda (mt)	Spurgo	Tipologia camp.	Coordinate WGS84 UTM 33T
Pz3	302,34	28,3	140	23,80	8 l/min per 5 min., interrotto per raggiungimento livello pompa. Dopo circa 2 h si è proceduto al campionamento a causa della bassa ricarica della falda (1,70 mt)	Statico (bailer)	277199 E 4701583 N
Pz2	297,64	27,65	140	18,60	8 l/min per 12 min, 20 per 3 min.	Statico (bailer)	277270 E 4701589 N
Pz1bis	296,78	23,50	140	20,90	8 l/min interrotto per raggiungimento livello pompa.	Statico (bailer)	277302 E 4701657 N
Pz4	295,62	24	140	19,30	8 l/min, 3 volumi (circa 90 lt)	Dinamico	277328 E 4001795 N

I campioni prelevati dai Tecnici di ARPA Lazio sono stati suddivisi in n. 2 aliquote ciascuna delle quali costituita dalle seguenti unità campionarie: n. 1 bottiglia in plastica da 1 lt e n. 3 vials da 0,005 lt.

Le aliquote così confezionate sono state sigillate in buste antieffrazione, l' aliquota A è stata trasportata presso i laboratori ARPA LAZIO – Sezione di Viterbo in cassetta refrigerata a 4°C,

l'aliquota B, non avendo la parte a disposizione cassette refrigerate, è stata anch'essa trasportata e conservata come contraddittorio presso i laboratori ARPA Lazio; i campioni sono stati filtrati e acidificati in laboratorio. La parte ha provveduto a prelevare i propri campioni.

Sui campioni prelevati, sono stati analizzati i seguenti parametri: Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Mercurio, Rame, Manganese, Zinco, Antimonio, Cobalto, Nichel, Piombo, Cianuri liberi, Fluoruri, Nitriti, Solfati. Nella tabella sottostante si riportano unicamente i parametri che hanno superato i limiti previsti Tab. 2 – All. 5 – Parte IV- Titolo V del D.Lgs. 152/06; tutti i risultati sono riportati nei certificati analitici allegati alla presente.

Tab. 2. Risultati delle analisi chimiche sulle acque ($\mu\text{g/L}$)

Piez.	<i>Al</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>	<i>Pb</i>
Pz3	10100	850	103	27
Pz1bis	1100	-	-	-
Pz2	650	274	750	-
Pz4	2000	460	-	-
Limite Tab. 2 – All. 5 – Parte IV- Titolo V del D.Lgs. 152/06	200	200	50	10

Campionamento terreni

Le attività di campionamento sono state condotte al fine di verificare le caratteristiche qualitative dei materiali abbancati nell'area destinata a recupero ambientale e completata con capping. Si è proceduto alla definizione e perimetrazione dell'area oggetto di indagine all'interno della quale sono stati individuati n. 6 punti con metodo sistematico casuale. Ogni punto è stato collocato all'interno di una maglia regolare delle dimensioni di 28 mt x16 mt; di seguito si riporta la planimetria di dettaglio (Figura 2).

Per ogni sondaggio si è proceduto al prelievo di n.3 campioni, uno prelevato al di sotto dello strato di terreno utilizzato per la realizzazione del capping, uno sul fondo del foro ed uno ad livello intermedio tra i due.

Tutti i campioni sono stati confezionati in situ su telo in polietilene monouso, sono stati passati al setaccio avente maglia pari a 2 mm, sono stati sottoposti ad operazioni di quartatura ed omogeneizzazione.

Le operazioni di perforazione sono state condotte a secco, ovvero senza l'ausilio di fluidi di perforazione, mediante sonda a rotazione e carotiere semplice della lunghezza di 1 m e diametro di 101 mm, con corona al Widia.

Le carote sono state collocate all'interno di cassette catalogatrici in PVC. Al fine di limitare le perturbazioni ai campioni si è proceduto lavorando a basse velocità di rotazione. L'estrazione delle carote è avvenuta prevalentemente a percussione.

In alcuni casi per via della elevata compattezza e plasticità dei materiali attraversati dal sondaggio è stato necessario estrarre le carote mediante pressione idrica, si precisa che non vi è stata interazione tra la carota estratta e l'acqua, in quanto la parte sommitale della stessa è stata scartata prima di essere depositata in cassetta.

Ciascun campione è stato confezionato in triplice aliquota, una consegnata alla parte, e due sigillate in buste antieffrazione (identificate dalle lettere A e B) e trasportate presso i laboratori di ARPA Lazio Sede di Viterbo.

Una delle due aliquote acquisite dalla scrivente Agenzia è stata sottoposta ad accertamento analitico (aliquota A), l'altra (aliquota B) è ad oggi conservata sempre da ARPA Lazio per eventuale contraddittorio.

Al fine di verificare le caratteristiche chimiche dei materiali abbancati, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 5 comma 2- lettera d bis) del D.M. 05 febbraio 1998 e s.m.i., si è deciso di confrontare le risultanze analitiche dei campioni prelevati con i limiti tabellari previsti dalla Tabella 1 Colonna A dell'Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D.Lgs 152/06 e s.m.i., ovvero per siti ad uso vere pubblico, privato e residenziale. Tale scelta è stata fatta in via cautelativa, in quanto ad oggi il Comune di Soriano non ha ancora indicato la colonna di riferimento, che tenga conto della destinazione urbanistica del sito in oggetto.

Fig. 2 – Planimetria (non in scala) dell'area destinata a recupero ambientale, comprensiva dell'ubicazione dei piezometri e dei sondaggi.



Per ciascun campione sono stati analizzati i seguenti parametri chimici: Manganese, Piombo, Alluminio, Cromo, Arsenico, Nichel, Cadmio, Antimonio, Cobalto, Ferro, Rame, Stagno, Zinco e Mercurio.

Nella Tabella sottostante si riportano unicamente i parametri che hanno superato i limiti previsti Tab. 1- colonna A – All. 5 – Parte IV- Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Tab. 3. Risultati delle analisi chimiche sui campioni di terreno

NRG	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Hg (mg/kg)
2926	-	-	3,6
2927	126	392	-
Limite	100	120	1

Oltre ai superamenti riscontrati rispetto ai limiti di legge riportati in tabella 3, su tutti i campioni analizzati è emersa la presenza in concentrazioni particolarmente elevate di Alluminio (da 11.360 mg/kg a 92.800 mg/kg), Ferro (da circa 3.000 mg/kg a 20.000 mg/kg) e Manganese (da circa 350 mg/kg a 1300 mg/kg).

Inquadramento topografico-morfologico-Geologico dell'area

L'area oggetto di indagine è situata nel Comune di Soriano nel Cimino in località "Crocetta" individuata nella sezione 345160 della CTR e nella tavoletta n°137 IINW "Soriano nel Cimino.

La morfologia dei luoghi è stata condizionata in primis dall'attività dei Monti Cimini e successivamente dell'apparato Vicano, inoltre dall'antropizzazione dell'area con la distribuzione delle attività di cava che si sono avute nel passato hanno modificato la morfologia tipicamente

vulcanica originaria, lasciando delle cavità a pareti generalmente verticali anche di decine di metri. In questo settore di territorio le quote difficilmente superano i 300 metri di quota, la forma tipica è quella dei *plateaux*, che vengono interrotte dagli scorrimenti idrici superficiali, formando le tipiche morfosculture a forre in accordo con la natura litoide della formazione tufacea presente.

Dal punto di vista geologico i Monti Cimini, fanno parte dell'Antiappennino Laziale e costituiscono quanto resta della corona perimetrale dei due sistemi vulcanici, quello del Monte Cimino e quello del Vulcano Vicano con il Monte Fogliano. Il distretto Cimino è stato attivo nel Pleistocene tra 1.35 e 0.95 Ma; in questo intervallo temporale è avvenuta la risalita di magmi viscosi acidi attraverso fratture regionali che hanno formato domi e cupole di ristagno, surge e nubi ardenti. Dal punto di vista petrografico trattasi di latiti e trachiti.

La storia evolutiva del distretto può essere suddivisa in tre fasi; nella prima fase si ebbe la formazione di domi lungo fessure orientate NE-SW, accompagnata da attività esplosiva con la formazione della colata piroclastica, *l'ignimbrite Cimina*, propriamente conosciuta come "Peperino tipico", di natura quarzo-latitica, ricoprendo una vasta area di circa 300 kmq, con spessori massimi di qualche centinaio di metri.

Nella seconda fase evolutiva seguì oltre la formazioni di domi lungo le fratture, un'attività idromagmatica con depositi piroclastici di "surge", interessando la parte orientale del Monte Cimino.

Nella fase finale si sviluppò il vulcano centrale con emissione di lave latitiche e olivinlatitiche, più fluide delle precedenti emissioni.

Successivamente, tra 0.8 e 0.09 Ma, ebbe luogo l'attività del distretto vulcanico vicano, rappresentato oggi dall'edificio centrale Vulcano di Vico, sprofondato a formare l'omonimo lago. Dal fondo della caldera si innalzò il vulcano di monte Venere.

I prodotti del distretto vulcanico ricoprono buona parte di quelli del Cimino e si sono originati attraverso fasi esplosive ed effusive. Nel sito in esame le formazioni piroclastiche sovrastano per uno spessore medio di circa 30 metri i depositi a consistenza litoide costituiti da prodotti lavici a leucite, come evidenziato dalle stratigrafie dei piezometri perimetrali all'area soggetta a recupero Pz1bis-Pz2-Pz3-Pz4, realizzati nel settembre 2011 ai fini di campionare le acque di falda ed eseguire un monitoraggio della stessa, come meglio specificato nella descrizione degli aspetti idrogeologici.

Quadro Idrogeologico

L'area soggetta a recupero è caratterizzata dai litotipi tufacei dell'attività vicana "*Tufo rosso litoide*" e "*Tufo composito*", che insieme vanno a costituire, il "*Complesso piroclastico*", unitamente ad altri prodotti indifferenziati, quali colate piroclastiche, tufi scoriacei e cineritici con spessori variabili da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso ha nel suo insieme, buona permeabilità e capacità d'immagazzinamento e contiene falde di notevole importanza nell'economia regionale. In ogni edificio vulcanico una falda molto estesa alimenta il lago principale che occupa la depressione centrale, rappresentando quindi la falda basale.

Sopra la falda basale si possono trovare falde sospese di limitata estensione, legate ad una variazione della permeabilità che può variare da 10^{-4} a 10^{-6} cm/sec, tipici valori dalle sabbie fini ai limi, alle argille più o meno limose. La variazione di permeabilità di questo complesso idrogeologico, può aversi sia nel senso verticale che orizzontale, generando una distribuzione non uniforme della falda acquifera, dando origine proprio a delle falde superficiali, in generale dotate di scarsa o nulla produttività; nel quadro idrogeologico locale la realizzazione dei piezometri Pz1bis-Pz2-Pz3-Pz4, hanno permesso, oltre alla conoscenza della stratigrafia, fino alla profondità di circa 30 mt, l'intercettazione della falda acquifera superficiale, successivamente monitorata e campionata per le

dovute analisi, in due campagne diverse, quella del settembre 2011 e di ottobre 2017, campagne eseguite rispettivamente dallo studio geologico incaricato e dai tecnici di ARPA Lazio.

Ciò ha permesso di ricostruire l'andamento della falda acquifera e le sue variazioni nel tempo (6 anni).

Durante la fase di campionamento nella campagna 2017 da parte di ARPA Lazio si è notato come le misure dei livelli piezometrici nei piezometri Pz_{1bis}-Pz₂-Pz₃-Pz₄, hanno fatto registrare un abbassamento della superficie piezometrica da 1 a 2.6 metri, in rapporto ai livelli misurati nel 2011; la massima variazione piezometrica si è avuta nel piezometro Pz₄, quello ubicato più a nord nella zona esaminata, caratterizzato quindi da una maggiore trasmissività idraulica, rispetto ai restanti piezometri (difatti all'atto del campionamento su Pz₄, è stato possibile eseguire lo spurgo a regola d'arte, mentre nei restanti piezometri lo spurgo cessava in 10 minuti e la ricaricava in 40 minuti, indicando per questi una minore trasmissività), pertanto trattasi di una falda sospesa scarsamente produttiva il cui deflusso idrico è diretto una parte verso Nord definendo uno spartiacque sotterraneo passante per Pz₂, analogamente l'andamento delle isopieze, ricostruite sulla base dei dati rilevati, permette di individuare un'asse di drenaggio con direzione Nw-Se, passante tra i piezometri Pz₄ e Pz_{1bis}, indicando una convergenza della falda, che molto probabilmente viene drenata dal Fosso delle Grotte. Da segnalare infine che la diversa spaziatura delle isofreatiche concorda con una variazione del gradiente idraulico, in accordo alla variabilità della Trasmissività idraulica, quindi della permeabilità condizionata dai processi di argillificazione nei tufi.

Conclusioni

Le risultanze analitiche relative ai campioni di acqua di falda prelevati dai Piezometri PZ1bis, PZ2, PZ3 e PZ4, hanno evidenziato valori di concentrazione per i parametri Alluminio, Ferro, Manganese e Piombo eccedenti rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda i materiali abbancati, oltre alla presenza di parametri come Mercurio, Piombo e Rame al di sopra dei limiti normativi, è stata riscontrata in concentrazioni molto elevate la presenza di parametri quali Alluminio, Ferro e Manganese che sebbene non siano sottoposti a limiti di concentrazione sui terreni, trovano corrispondenza nei superamenti riscontrati nelle acque sotterranee.

I Tecnici

Dott. Enrico Sposetti



Ing. Chiara Paola

