

Il campo geotermico di Acquasanta Terme: ipotesi di genesi subvulcanica

Rainone M.L.*, Rusi S.*, Signanini P.* & Crema G.**

*CeRSGeo - Dipartimento di Ingegneria e Geologia (InGeo), Università degli Studi "G. d'Annunzio", via dei Vestini 31, 66013 Chieti

**CeRSGeo, Università degli Studi "G. d'Annunzio", via dei Vestini 31, 66013 Chieti,

PAROLE CHIAVE: Campo geotermico, Acque termali, genesi del Travertino.

In corrispondenza dell'Anticlinale di Acquasanta (AP), vengono a giorno acque termali solfato-clorurate alla temperatura di 36-45°C che hanno originato enormi depositi di travertino (Boni e Colacicchi, 1966; Nanni e Vivalda 2005; Madonna et al. 2005; Menichetti, 2008; Galdenzi et al. 2010).

Nel presente studio vengono presentate alcune osservazioni al modello più accreditato, che vede la risalita di acque calde attraverso zone di fagliazione concentrata, e i risultati di recenti studi di tipo multidisciplinare Geologico, Idrochimico, Petrografico, Geofisico.

1) L'ipotesi dell'idratazione del gesso con conseguente cessione di calore, da taluni invocata come causa dell'aumento di gradiente termico, prende in considerazione l'esotermia del processo di idratazione, ma non affronta in alcun modo il processo endotermico (sottrazione di calore) di dissoluzione (univariante e quindi possibile a tutte le temperature) e solubilizzazione ben documentato dal contenuto salino delle acque termali; la percentuale di Solfato di Calcio presente nelle acque superficiali é coerente con i valori del p.d.s. delle anidridi (saturazione) e non del gesso. Con temperature maggiori di 80°C infatti, l'interazione di acqua con le serie anidritiche produrrebbe soltanto processi di carsismo delle anidridi.

2) l'ipotesi dell'idratazione del gesso non tiene conto della variazione di volume e di densità (gesso = 2.30 g/cm³, anidride = 2.90 g/cm³) conseguenti al processo di idratazione; pertanto non tiene conto del diapirismo, dei processi di impermeabilizzazione delle superfici di contatto e del self sealing (auto soffocamento) delle fratture e vie di risalita che interromperebbero il processo portando alla costituzione di trappole geologiche.

3) Le trappole geologiche da diapirismo dovrebbero emergere chiaramente dalle indagini gravimetriche che però vedono la presenza di una piccola anomalia positiva nell'area di Acquasanta e quindi di un corpo più denso, escludendo così la presenza di gesso alle profondità del basamento.

4) La deposizione dei travertini deve fondarsi su una elevatissima, anomala e non comune sovrassaturazione di Bicarbonato di Calcio delle acque per poter giustificare il loro potere incrostante. Occorre ricordare che per ogni molecola di CaCO₃ portata a giorno come bicarbonato occorre produrre ed aggiungere al sistema acqua-roccia carbonatica una mole di H₂CO₃ (H⁺ + HCO₃⁻); pertanto non é sufficiente il contatto dell'acqua con le serie evaporitiche (il cui ambiente di sedimentazione risponde a Ph=8—10 decisamente alcalino) e con le rocce dolomitiche per produrre la seconda mole di HCO₃⁻ necessaria per produrre Ca(HCO₃)₂. Senza additivazione di CO₂ si conseguirebbe soltanto il p.d.s. del carbonato nelle acque portate in profondità che comunque diminuisce, per contenuti prefissati di CO₂, all'aumentare della temperatura. La produzione e l'aggiunta di CO₂ al sistema, può realizzarsi soltanto attraverso processi idrotermali s.l. di prevalente natura acida e processi metasomatici all'impatto delle acque geotermiche con le serie evaporitiche-dolomitiche triassiche.

5) I depositi di travertino dovrebbero essere una caratteristica comune a tutto l'Appennino Centrale italiano in quanto le condizioni di profondità, di gradiente geotermico e di acque profonde non sono una esclusiva della zona di Acquasanta, ma si ripetono in tutto l'Appennino. I depositi di travertino sono ben rappresentati nelle zone marginali delle aree vulcaniche dove le temperature assicurano lo stato liquido delle acque, consentendo la produzione e il trasporto non solo del bicarbonato di calcio ma anche delle componenti acide

(Li, F, B, H₂S) e gassose (CO₂, CO, H₂S, SO₂). Nelle sorgenti di Acquasanta l'applicazione del Geotermometro Na - K - Ca ha fornito una temperatura al serbatoio di circa 150°C, nettamente inferiore a 373°C che è la temperatura critica dell'acqua, sono inoltre presenti le componenti acide e gassose sopra richiamate. Va dunque invocata la presenza di acqua allo stato liquido nel serbatoio.

6) Situazioni strutturali simili (3000 m di profondità delle anidridi, temperature di 90 - 100°C, interazioni di acque profonde con anidridi triassiche), alla base della formazione dei travertini, devono essersi verificate non solo nel Quaternario recente, ma anche in altre epoche; tuttavia non si hanno testimonianze di travertini pre-quaternari in tutto l'Appennino (nell'Italia centro-meridionale hanno un'età < 800000 anni).

7) L'età dei travertini coincide con quella del più intenso momento parossistico dell'attività vulcanica quaternaria di tipo areale che si estende dalla Toscana, al Lazio, alla Campania, interessando quindi sia l'Italia centrale tirrenica (Vulsini, Vico, Sabatini, Vulcano laziale) che infra appenninica (Umbria, Piana di Rieti, Pietrasecca, Vulture). Foto satellitari all'infrarosso termico mettono in evidenza una elevata dispersione di calore lungo il tracciato della Via Salaria lungo la quale risultano allineati i travertini di Civitella del Tronto, Acquasanta, M.gna dei Fiori, Androdoco, Cotilia e piana di Rieti. In quest'ultima la risalita di corpi magmatici, all'altezza del substrato, è documentata direttamente a giorno (colata lavica di Coppaello) e, assieme ad altre manifestazioni in direttrice appenninica (S.Venanzio, Pietrasecca, Valle dell'Aniene, Isernia e Vulture), è associata a risorgenze bicarbonatiche-solfuree.

8) La natura dei travertini è del tutto eccezionale. Sono stati esaminati nei loro caratteri litologici, giaciture e paleontologici cercando di inserirli nel contesto paleoambientale in cui si sono depositi. Sono espressione di ambiente di sorgente, lacustre, fluvio - lacustre con scorrimento laminare di acqua e di cascata. I depositi formati nei pressi delle risorgenze presentano caratteri domiformi spettacolari con pennacchi verticali alti anche 10 m, in cui il CaCO₃ è precipitato per processi inorganici ed in cui sono assenti le microstrutture dovute alle colonie algali e qualsiasi tipo di fossile vegetale e animale, presenti invece nei travertini depositi negli altri ambienti non molto distanti dalle risorgenze. Le caratteristiche di questi, e solo di questi travertini, fanno supporre che l'ambiente di deposizione era estremo: le acque eccezionalmente calde e ricche di gas non permettevano neanche alle colonie algali di sopravvivere; le forme domiformi testimoniano un'eccezionale artesianità e capacità incrostante delle sorgenti alle quali erano geneticamente legate. Tutte le considerazioni sopra riportate risultano coerenti con la possibilità dell'esistenza di un campo geotermico di origine vulcanica nel substrato dell'area di Acquasanta Terme tra l'altro di possibile interesse energetico.

BIBLIOGRAFIA

Boni C, Colacicchi R (1966) *I travertini della valle del Tronto*. Mem. Soc. Geol. It., 5, 315-339.

Madonna R, Signanini P, Crema G, Di Sabatino B, Rainone ML, Di Nunzio A (2005) *The geothermal area of Acquasanta Terme (Central Italy): main characteristics and an attempt of field evaluation*. Proceedings of "World Geothermal Congress" Antalya Turkey: 1-8.

Menichetti M. (2008) *Assetto strutturale del sistema geotermico di Acquasanta Terme (Ascoli Piceno)*. Rend. online SGI, 1, Note Brevi, 118-122.

Nanni T, Vivalda P (2005). *The aquifers of the Umbria-Marche Adriatic region: relationships between structural setting and groundwater chemistry*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 124, 523-542.

Galdenzi S, Cocchioni F, Filipponi G, Morichetti L, Scuri S, Selvaggio R, Cocchioni M (2010) *The sulfidic thermal caves of Acquasanta Terme (Central Italy)*. Journal of Cave and Karst Studies, 72/1, 43-58.