

Caratterizzazione idrogeochimica e rapporti isotopici $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nelle acque del distretto vulcanico del Monte Vulture (Basilicata): implicazioni idrogeologiche.

Maurizio Barbieri¹, Gianpietro Summa²

¹ Autore corrispondente. Dipartimento Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Box n. 11, P.le A. Moro, 5 – 00185 Roma, Tel/Fax + 39 06 49914593 maurizio.barbieri@uniroma1.it

² Dottore di Ricerca in Geologia Applicata ed Ambientale – libero professionista, idrogeo@infinito.it

Hydrogeochemistry and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ isotope ratios of waters from Monte Vulture (Basilicata): hydrogeological implications

ABSTRACT: The paper describes the results of a study that was conducted to determine the relationship between hydrogeochemical composition and hydrogeological knowledge of the Mt. Vulture spring waters. Mount Vulture is a Pleistocene stratovolcano, located in the northeastern sector of the Basilicata region, along the external edge of the Apennine Chain, close to the Bradano river Miocene foredeep. Mount Vulture's volcanic structure developed during the period 730 and 130 kyr BP, with a maximum activity period in the period of 800 kyr and 580 kys BP. Two hydrogeologically independent groundwater basins have been found: Monticchio-Atella and Melfi-Barile. In the Monticchio-Atella groundwater basin the representative hydrogeochemical type is sodium-bicarbonate, associated with high grade mineralization of groundwater. The latter is characterised by CO_2 relative abundance (with values up to about 4000 mg/l), by electrical conductivity ranging between 200 and 19.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and by a temperature ranging between 10°C and about 20°C . The highest CO_2 values have been detected in the Monticchio area, where the last eruption of Monte Vulture occurred. In the Melfi-Barile basin a different hydrogeochemical feature has been found. Calcium-bicarbonate and sodium-bicarbonate are the most represented hydrogeochemical types. The first, characterises a great part of Melfi-Barile groundwater basin, while the second can be detected only close to the aforesaid Toppo San Paolo structure (between Melfi and Rapolla towns) and in the area westward from Melfi. The strontium isotope ratios for four more anomalous samples in comparison with those representative of the volcanic rocks, showed a model with four sources with different strontium isotope ratios.

Key terms: hydrogeology, Vulture volcano, hydrochemistry, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

Termini chiave: idrogeologia, vulture, idrochimica, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

Riassunto

Il Monte Vulture, di origine vulcanica, è localizzato all'incrocio di due sistemi di faglie a direzione NO-SE ed E-O. L'attività eruttiva, iniziata circa 740 Ka con la formazione di prodotti ignimbrici e trachifonolitici è continuata in maniera discontinua, con lunghi periodi di stasi, fino a circa 130 Ka con la messa in posto della formazione piroclastica affiorante presso i laghi di Monticchio.

In questo lavoro vengono presentati i risultati ottenuti dall'analisi di oltre 66 campioni di acque provenienti da sorgenti, pozzi e corsi d'acqua ubicati nel distretto vulcanico.

Accanto alla determinazione dei costituenti chimici delle acque, su alcuni campioni è stata effettuata la determinazione del rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. I valori ottenuti sono poi stati confrontati con i valori dello stesso

rapporto in alcune litologie, vulcaniche e della serie carbonatica locale, potenzialmente interessata dalla circolazione idrica sotterranea dell'area in studio.

L'obiettivo è stato quello di confermare lo schema idrogeologico e di cercare di chiarire alcuni aspetti delle zone di difficile interpretazione idrogeologica.

Inquadramento geologico ed attività vulcanica del Monte Vulture

Il Monte Vulture è un vulcano-strato di età pleistocenica, situato nel settore nord-orientale della Basilicata, lungo il margine esterno della Catena Appenninica, ai margini dell'Avanfossa Bradanica (Fig. 1).

L'edificio vulcanico del Monte Vulture si è sviluppato nell'arco di tempo compreso tra 730 e 130 ka B.P. (Brocchini, Laurenzi, La Volpe, Principe, 1994).

Caratteri idrogeologici ed idrogeochimici del settore meridionale dei Monti della Maddalena (Appennino Meridionale)

Salvatore Grimaldi¹, Gianpietro Summa²

¹Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia Applicata all'Ingegneria, Università degli Studi della Basilicata, – Campus Macchia Romana, Viale dell'Ateneo, 10. 85100 POTENZA – Fax 0971/205070. sgrimaldi@unibas.it.

²Dottore di Ricerca in Geologia Applicata ed Ambientale. Libero Professionista, idrogeo@infinito.it.

Hydrogeological and hydrogeochemical features of the southern sector of the Maddalena Mounts (Southern Apennines)

ABSTRACT: The study area is located in the central-southern sector of the Maddalena Mounts and is part of a complex geological-structural framework generated by the tectonic overthrusting of the Limestone-Platform Unit onto the Lagonegrese Unit. The terrains outcropping in this area belong to five distinct stratigraphical-structural Units, which are, from bottom to top: Lagonegrese Unit, Limestone-Platform Unit, Liguride Unit and Miocene Flysch Unit. The Maddalena Mounts ridge is an important and complex carbonate hydrostructure of the Marzano Mount-Maddalena Mounts stratigraphical-structural Unit. The study area is bounded, both westward and eastward, by huge tectonic discontinuities along which the Diano valley and the Meandro and Agri valleys have developed, respectively, and, northward and southward, by the alignments of Brienza-Atena Lucana and Casalbuono-Grumento Nova, respectively. The hydrogeological surveys have been carried out in order to define the pattern of groundwater circulation in the aquifer, which is extremely complex and fractioned. For this purpose, hydrogeochemical surveys have been also carried out of the basal water springs and some springs (nearly 30) located at middle-high elevation, by measuring *in situ* pH, electric conductivity and temperature, and by collecting water samples to determine, in laboratory, the main chemical constituents. Hydrogeochemical data, which have been interpreted also in the light of the geological-structural and hydrogeological frameworks, and the *evaluation of the average unit yield* for each groundwater basin, have allowed us to suggest reliable hypothesis about the fractioning of the groundwater circulation and, consequently, to define the groundwater basins which feed the main springs of the area.

Key terms: subterranean basin; Maddalena Mounts; hydrochemistry; carbonate rocks.

Termini chiave: bacino sotterraneo; Monti della Maddalena; idrogeochimica; rocce carbonatiche.

Riassunto

L'area oggetto di studio è costituita dal settore centro-meridionale dei Monti della Maddalena. Questa porzione dell'Appennino Meridionale ha caratteri di notevole complessità geologico-strutturale legati principalmente all'effetto della tettonica traslativa che ha portato le formazioni carbonatiche di piattaforma a sovrascorrere sulle unità lagonegresi. Sinteticamente in quest'area è possibile riconoscere diverse tipologie di terreni riferibili a cinque differenti Unità stratigrafico-strutturali. Dal basso verso l'alto sono riconoscibili in affioramento: le Unità Lagonegresi, le Unità Carbonatiche della Piattaforma, le Unità Liguridi e le Unità flyschoidi mioceniche.

La dorsale dei Monti della Maddalena, appartenente all'unità stratigrafico-strutturali di Monte Marzano-Monti della Maddalena, rappresenta una complessa e importante idrostruttura carbonatica.

L'area è delimitata, ad ovest e ad est, dalle importanti discontinuità tettoniche sulle quali si sono impostate rispettivamente il Vallo di Diano e le Valli del Meandro e

dell'Agri e risulta compresa tra le direttrici di Brienza – Atena Lucana (a nord) e Casalbuono – Grumento Nova (a sud).

Le indagini idrogeologiche condotte sono state finalizzate alla ricostruzione dello schema di circolazione idrica sotterranea dell'acquifero che è risultato estremamente complesso e frazionato. A tal fine sono state anche eseguite indagini idrogeochimiche sulle emergenze basali e su alcune sorgenti poste a quota medio-alta (circa 30 in totale), determinando *in situ* pH, conducibilità elettrica e temperatura, e acquisendo campioni d'acqua per la determinazione, in laboratorio, dei costituenti chimici principali.

I dati idrogeochimici, interpretati anche alla luce dell'assetto geologico-strutturale ed idrogeologico, e la *valutazione dei rendimenti unitari medi* dei singoli bacini sotterranei hanno permesso di avanzare plausibili ipotesi sul frazionamento della circolazione idrica sotterranea, individuando i bacini sotterranei responsabili dell'alimentazione delle principali sorgenti dell'area.