

# LAGO DI MEZZANO. Geologia e Idrogeologia

Bruno Di Sabatino, Novella Brizi, Claudio D'Ambrosi\*  
Giancarlo Bruti, Sandro Tamantini, Gianpaolo Veralli\*\*

## GENERALITÀ E NOTIZIE STORICHE

Il Lago di Mezzano si trova nella parte nord-occidentale della Provincia di Viterbo, nel territorio comunale di Valentano, in una piccola depressione delimitata da diversi rilievi conoiformi all'interno della piana di Latera.

L'ubicazione geografica è data dalle coordinate di 42°37' di latitudine Nord e 0°41' di longitudine Ovest da Monte Mario, relativamente alla cartografia I.G.M. scala 1: 25.000 F° 136 - Tavoleta I N.O. Lago di Mezzano. La C.T.R. - Lazio scala 1: 10.000 - Sezione n. 333140 Latera.

La distanza dagli abitati è di circa 4,5 km, in linea d'aria, da Latera e di 6 km da Valentano, ai quali è collegato per mezzo della strada provinciale Lago di Mezzano.

La delimitazione orografica è determinata, in senso orario partendo da Nord, dai rilievi di Monte Calveglio (546 m s.l.m.), Monte Spinaio (559 m s.l.m.), Monte Caso (553 m s.l.m.), Poggio Pilato (561 m s.l.m.), Poggio Seccante (572 m s.l.m.) e Monte Rosso (566 m s.l.m.). Si nota che i rilievi di Monte Rosso e Poggio Seccante costituiscono un elevato bordo sud-occidentale direttamente prospiciente il lago.

Attualmente nel settore occidentale si ha una area protetta coincidente con la parte interessata da una copertura arborea di alto fusto.

La superficie bagnata, posta alla quota assoluta di circa 452 m (secondo la cartografia I.G.M. e C.T.R. Lazio), misura circa 0,45 Km<sup>2</sup>, con un perimetro quasi circolare. La profondità massima misurata è di 36 metri e nella parte sommersa si ha una sostanziale continuità nella acclività con i versanti emersi.

Non si hanno immissari, mentre, dalla soglia morfologica che si apre verso N-E, esce un emissario che nel primo tratto assume il nome di Fosso delle Volpi e poi seguentemente Fosso Olpetà. Esso è affluente in destra idro-

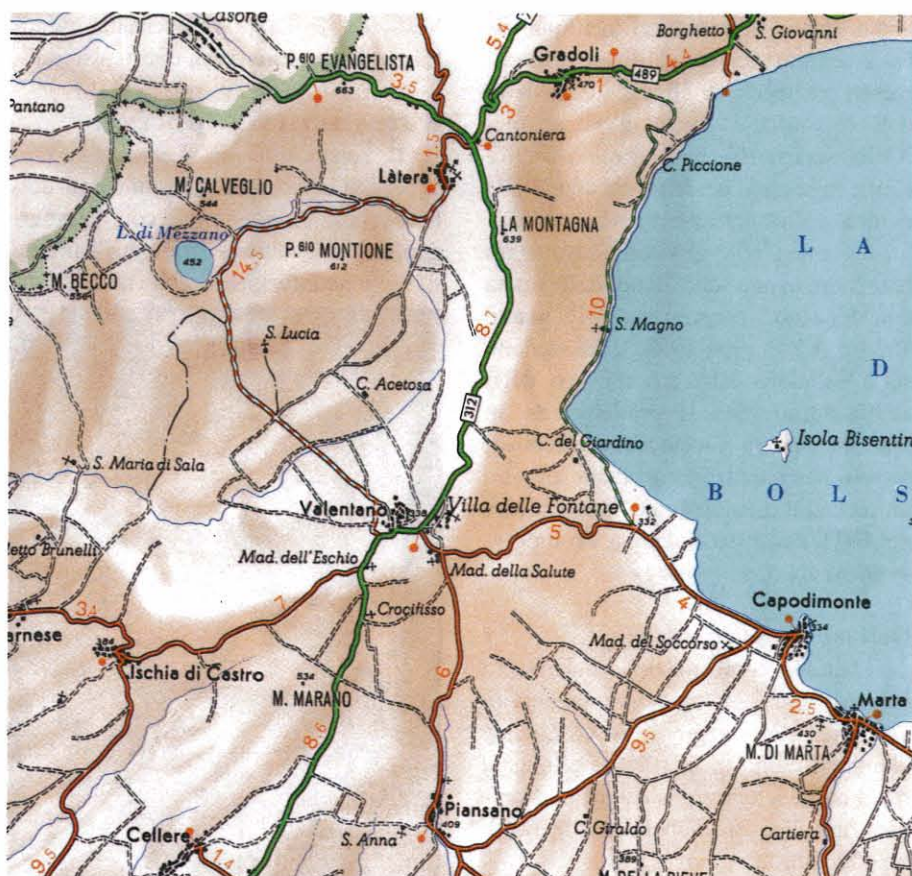


Fig. 1 - Ubicazione geografica del Lago di Mezzano

grafica del Fiume Fiora. Il regime del corso d'acqua è regolato da paratie posizionate lungo l'alveo.

Nei pressi del Casale di Mezzano si è avuta nel passato un'attività estrattiva di alunite e silice amorfa i cui studi preliminari furono eseguiti a cura di una società tedesca nel periodo 1938-39 per ricerche minerarie. Esistono a tal proposito alcune gallerie che dal Casale di Mezzano penetrano per lunghi tratti nel deposito minerario.

Le notizie storiche si fanno risalire al H. Nissen (1902) che lo identificò con il *Lacus Statoniensis* dei Romani, ma fu contraddetto dal H. Philipp (1929) che non riteneva verosimile l'esistenza di isole vaganti (lembi paludosi) come descritte da Seneca e Plinio per il Lago di Statonia.

L'identificazione di un abitato con l'antica città di Statonia ha giustificato più di una campagna di scavi nelle aree circostanti, alcune delle quali a cura della Missione Archeologica Svedese di Roma. Inoltre, a seguito di alcuni elementi ceramici pescati dal lago, si è proceduto a prospezioni subacquee.

Nel periodo compreso tra il 1972 e il 1984 sono stati ritrovati alcuni insediamenti di civiltà etrusca ed altri palafitticoli all'interno del bacino lacustre. In particolare sono stati delimitati tre allineamenti di palafitte sul settore orientale ad una profondità variabile dai 3 ai 12 metri di profondità, distanti dalla riva del lago circa 20-30 metri. La conformazione del fondale, con un scalino a tale profondità, fa presumere che il livello del lago fosse inferiore in epoca



storica, risalente con le datazioni archeologiche tra il I° e il II° millennio A.C., nel periodo intercorrente tra l'età del bronzo e quella del ferro. I ritrovamenti consistono in frammenti lignei (palafitte e tavoloni) e abbondante materiale ceramico.

Si ha quindi prova di un accrescimento del livello del lago in epoca storica. Notizie più recenti confermano come esso si sia ridotto al livello attuale, a seguito dei lavori di approfondimento artificiale, di circa 2 m, del letto dell'emissario, l'Olpeta, avvenuti nel XVIII secolo (G. De Agostini, 1898). Come in seguito descritto esistono delle evidenze stratigrafiche a riprova di ciò.

Il Genio Civile di Viterbo ha operato la sistemazione dell'alveo dell'Olpeta con dei lavori eseguiti tra il 15 marzo 1934 e il 7 ottobre 1936, a causa dello stato paludoso esistente nell'area della soglia idrografica. Precedentemente in tale area vi era l'accumulo di depositi torbosi che hanno fornito facile esca ad un incendio divampato accidentalmente nel 1931, esauritosi solo quando sopravvennero abbondanti piogge.

#### ORIGINI DEL VULCANESIMO

L'attuale conformazione del bacino lacustre deriva da una intensa attività vulcanica nella regione Tosco-Laziale che ebbe luogo in una fascia allungata tra la costa tirrenica e la catena appenninica, dal Pliocene Superiore a meno di 50.000 anni fa.

Il vulcanismo in senso generale è posto al confine occidentale di un'area caratterizzata da uno spessore crostale elevato; al minimo corrispondente al bacino tirrenico (circa 10 km); mentre verso il massimo si ha al di sotto dell'asse della catena appenninica.

Dal punto di vista geodinamico il vulcanismo del Lazio è correlato alle tettoniche distensive post-Mioceniche, responsabili della formazione del bacino tirrenico e dei suoi grandi vulcani tholeitici sottomarini.

I vulcani del Lazio appartengono a due serie magmatiche distinte l'una dall'altra, anche se messe in posto nella stessa regione, e, almeno in parte, nello stesso periodo di tempo.

Alla prima serie appartengono i vulcani acidi, riolitici e riodacitici, dell'area Tolfa-Cerite e del Monte Cimino; alla seconda appartengono i Vulsini, Vico, i

Sabatini, i Colli Albani (chiamati anche Vulcano Laziale), tutti con un marcato carattere alcalino-potassico. La prima serie presenta forti analogie petrografiche con la Provincia Magmatica Toscana (dall'Isola d'Elba al Monte Amiata).

La seconda serie è invece legata ai vulcani alcalini della Campania (da Roccamonfina ai Campi Flegrei e al Vesuvio). Il Lazio rappresenta quindi l'area di convergenza di questi sistemi.

#### UNITÀ STRUTTURALI NEOGENICHE

Il vulcanismo del Lazio è sito in copertura di complessi sedimentari dell'orogenesi Appenninica con caratteri genetici ed evolutivi differenti. Durante il Neogene inferiore si ebbe una tettoni-



Fig. 2 - Emissario F.so delle Volpi -Olpeta

ca di tipo plicativo che portò ad una complessa serie di sovrascorrimenti, con notevoli movimenti verso E e NE dei complessi carbonatici. Dal Miocene al Pliocene-Quaternario, invece, una tettonica distensiva portò alla formazione di un *rifting* che determinò la formazione di sistemi di *horst* e *graben* e a movimenti in senso orizzontale.

I tre *graben* principali, la Valle del Tevere, l'asse Siena-Radicofani e la Pianura Pontina, probabilmente sono elementi differenti di una sola ampia struttura che dopo la sua formazione fu dissezionata e in parte coperta dai prodotti vulcanici.

Nel Pliocene Medio-Superiore alcu-

ni blocchi crostali si abbassarono per oltre mille metri lungo i sistemi di faglie normali e paralleli alla costa tirrenica. La trasgressione marina pliocenica raggiunse perciò la sponda sinistra della Valle del Tevere dove fu bloccata dalla catena appenninica a cui seguì una sedimentazione di depositi di argilla e sabbie. Verso ovest, il *graben* vicino alla costa tirrenica era bordato da un allineamento discontinuo di una serie di *horst* costituiti da rocce sedimentarie del *flysch* o delle unità toscane. Le discontinuità furono dovute principalmente allo sprofondamento, insieme al *graben* principale, di blocchi trasversali rispetto a questo.

La struttura è resa più complessa dalla presenza di elementi tettonici secondari, ad esempio l'*horst* del Monte Cetona, che, con un allungamento parallelo al *graben* principale, divide questo in due sezioni, rispettivamente le Valli di Siena-Radicofani e del Tevere.

Mentre il bacino Tirrenico iniziava il suo rapido sprofondamento, si sollevava una cintura posta tra l'Appennino e l'attuale costa tirrenica. I sedimenti del Pliocene Inferiore che riempivano il *graben* principale furono perciò sollevati per oltre 1000 metri sopra l'attuale livello marino lungo l'asse della struttura. Sui fianchi del *graben* principale, verso la Valle del Tevere e la costa tirrenica, continuò, sebbene interrotta da varie regressioni, la sedimentazione marina.

Il magmatismo acido della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale è in connessione con questa distensione regionale. Il gruppo di Roccastrada a Nord e quello del Tolfa-Cerite a Sud furono messi in posto circa 2,5 m.a. fa. Complessi vulcanici acidi simili, come Monte Amiata, Radicofani e Monte Cimino, invece, sono più giovani, tra 1,4 e 0,4 (Monte Amiata) m.a. fa. Queste differenze di età (circa 1 m.a.) tra vulcaniti petrograficamente simili può essere spiegata considerando la evoluzione strutturale locale. La risalita avvenne infatti lungo cinture parallele alla linea di costa tirrenica, con i primi movimenti che si svilupparono verso ovest e successivamente più verso l'interno.

Il massimo di questa risalita coincise con il vulcanismo e perciò l'età dei sistemi vulcanici summenzionati può anche



indicare l'età della massima risalita nelle singole aree.

#### UNITÀ STRUTTURALI QUATERNARIE

La distensione regionale raggiunse il suo culmine all'inizio del Pleistocene. Successivamente si verificò un collasso della cintura sollevata a partire dall'area occupata attualmente dai vulcani Vulsini, poco più a Sud del culmine odierno. I sedimenti Pleistocenici ricoprivano quanto detto oltre al fatto che l'area di collasso continua a Sud e coincide con l'area occupata dagli altri gruppi vulcanici alcalini di Vico, dei Sabatini e dei Colli Albani. Si può dire che il vulcanismo alcalino venne messo in posto in un *graben* subito dopo la formazione, di questo in una situazione strutturale che ha forti analogie con quella tipica di *Rift Valley*. I confini del *graben* possono essere identificati con quelli del mare del Pliocene Inferiore all'inizio della fase tettonica distensiva.

#### PRINCIPALI LINEAMENTI TETTONICI AI MARGINI DEGLI AFFIORAMENTI VULCANICI

I principali lineamenti tettonici della regione sono la ramificazione meridionale della Falda Toscana che sprofonda sotto i vulcani Vulsini, così come le unità Neogeniche (*graben* del Tevere e di Siena-Radicofani). I dati gravimetrici mostrano come la Falda Toscana si abbassi rapidamente per oltre 1000 metri al di sotto delle vulcaniti. Il complesso carbonatico Umbro-Sabino-Marchigiano presenta alcune culminazioni al contatto con le vulcaniti per poi scomparire al di sotto delle alluvioni del Tevere e delle vulcaniti.

Si può dedurre quindi l'esistenza di grandi sistemi di faglie normali che tagliano verso Nord e verso Est il *graben* occupato dalle vulcaniti, in una singola grande struttura orientata NO-SE. Lungo la linea di costa Tirrenica ci sono culminazioni delle strutture sedimentarie del basamento che sprofondano poi rapidamente verso il bacino tirrenico lungo un sistema di faglie normali parallelo alla linea di costa.

La tettonica distensiva che controllava gli sviluppi del *graben* e del vulcanismo è stata attiva fino ad oggi. Possono essere facilmente riconosciute solo le fratture connesse alle ultime fasi vulcano-tettoniche. Questo è il caso del siste-



Fig.3 - Lago di Mezzano

ma di fratture NO-SE che provocò grandi movimenti subcrostali determinando l'imponente attività freatica che chiuse il ciclo vulcanico del Lazio.

#### LA STRUTTURA DEL SUBSTRATO DELLE VULCANITI

Nel Pliocene Inferiore, quasi ovunque al di sotto degli affioramenti dei vulcani alcalini si ritrova un substrato costituito da argille plioceniche e da argille sabbiose del *graben* principale, con uno spessore massimo di oltre 1500 metri. A Sud del gruppo Vulsino il rilievo del *flysch* di Monte Razzano sembra correlato con la dorsale Mesozoico-Paleogenica del Monte Cetona. I sondaggi vicino alle due estremità della dorsale hanno invece mostrato che sulle loro scarpate interne i sedimenti Pliocenici si immergono rapidamente verso il centro dell'area Vulsina. Il substrato della parte centrale dell'area Vulsina sembra perciò essere costituito da formazioni che riempiono un *graben* nel Pliocene Inferiore, per poi essere sollevate come dorsale nel Pliocene Superiore ed infine sprofondate nel Pleistocene prima e durante l'attività vulcanica alcalino potassica. La cintura sprofondata corrisponde alla continuazione del *graben* Pliocenico di Radicofani e del Tevere. Nei vulcani Vulsini l'area che collassò nel Pleistocene è definita da una serie di

faglie NO-SE e NE-SO e corrisponde quasi esattamente al margine orientale dell'area vulcanica. I sedimenti argillosi del Pleistocene Inferiore mostrano faglie quasi verticali verso il Lago di Bolsena vicino alle dorsali di Monte Razzano e Monte Cetona così come i sedimenti del Pliocene Superiore e del Pleistocene del margine orientale. Sui corrispondenti piani di faglia si trovano con uno spessore di centinaia di metri le serie vulcano-sedimentarie di depositi epivulcanici della prima fase dell'attività dei Vulsini.

#### I GRUPPI VULCANICI ALCALINO POTASSICI: VULCANI VULSINI

La distribuzione dei diversi gruppi vulcanici alcalini e la loro evoluzione sono in generale piuttosto complesse. Le morfologie tendono ad essere molto piatte e l'erosione scarsa. L'appiattimento è dovuto principalmente ad una serie di collassi che accompagnarono l'evoluzione vulcanica con caldere e depressioni vulcano-tettoniche che conclusero gli episodi vulcanici. Inoltre c'è anche una marcata influenza delle caratteristiche dei prodotti vulcanici più diffusi come grandi flussi piroclastici.

La ramificazione più meridionale delle vulcaniti Vulsine sovrasta direttamente le ignimbriti di 1 m.a fa del Monte Cimino ed è coperta dai flussi piroclastici del vulcano di Vico di 0,5





Fig. 4 -Piana del Fosso delle Volpi - Olpeta

m.a. fa. L'attività iniziò perciò in questo intervallo di tempo e probabilmente al suo limite inferiore. L'età più recente riscontrata è di 0,06 m.a. per una colata di lava dell'apparato di Latera ma ci sono diversi episodi vulcanici successivi nella stessa area Vulsina. Tracce dell'attività iniziale si trovano in sondaggi ed in alcuni resti che affiorano sul margine meridionale del Lago di Bolsena. Nella prima fase si svilupparono grandi e spessi bacini vulcano-sedimentari che indicano una forte subsidenza, coincidente con l'inizio dell'attività vulcanica. La direzione delle correnti nei bacini vulcano-sedimentari evidenzia un rilievo vulcanico orientato N-S che occupava il settore centro-orientale dell'area Vulsina.

Successivamente si ebbe una fase vulcano-tettonica dove le preesistenti strutture vulcaniche furono tagliate da una serie di faglie NO-SE, N-S e E-O. E' in questa fase che avviene lo sprofondamento del bacino di Bolsena e la risalita, lungo un sistema di faglie verticali orientate approssimativamente N-S, di una struttura che divide la nuova depressione dai bacini vulcano-sedimentari orientali. Questi movimenti tettonici furono accompagnati da vulcanismo fessurale che portò all'effusione di un'enorme quantità di flussi piroclastici e di colate laviche, a partire da circa 0.4 m.a. fa. Questi prodotti coprono verso Est e N-E i bacini marginali e si espansero anche ulteriormente a coprire le unità sedimentarie che bordavano il precedente bacino.

Da 0,3 m.a. l'attività vulcanica principale si spostò verso Ovest, al grande strato-vulcano di Latera, che eruttò prodotti che ora coprono tutta l'area occidentale del distretto Vulsino. Il nuovo vulcano centrale è caratterizzato da una prima fase con lave e tufi prevalenti, poi una fase di grandi flussi piroclastici (0,15-0,1 m.a.) e infine circa 0,06 m.a. fa dalla formazione della caldera di Latera.

L'evoluzione di questa caldera è molto complessa. Sulle sue scarpate settentrionali, al tetto della serie, ci sono materiali piroclastici che hanno strutture ad antiduna interrotte da canali radiali, tipici di una genesi da *base-surge*. I crateri originali di esplosione freatica sono ora mascherati da una serie di coni di ceneri e di scorie più recenti che si trovano ai margini o all'interno della caldera. Una parte dei prodotti di Latera si espanse verso la depressione di Bolsena, coprendo le strutture tettoniche che limitavano il bacino verso ovest.

Ci furono comunque altre attività vulcaniche anche dopo lo sprofondamento della depressione di Bolsena. Per esempio due isole, relitti di coni di cenere eruttati all'interno del Lago di Bolsena, un cratere ad Ovest di Montefiascone, che probabilmente rappresenta un centro freatico, i coni di scorie e, soprattutto, fessure riempite di scorie, allineate lungo direzioni NE-SO, N-S e NO-SE. Queste attività vulcaniche si verificarono durante una recente fase tettonica distensiva che ebbe effetti in tutta l'area Vulsina ma specialmente

in una cintura che si estende da Latera verso S-E.

#### RELAZIONI TRA EVOLUZIONE VULCANO-TETTONICA E PETROCHIMICA

Il seguente modello di successioni di tipi petrografici è fondamentalmente comune a tutti i vulcani alcalini della regione, a cominciare dal più antico al più recente:

- a) trachiti sovrassature in silice;
- b) tefriti leucitiche che, alternate con trachiti, fonoliti e fonoliti tefritiche costituiscono gli strato-vulcani;
- c) grande emissione di magma moderatamente alcalino (latitico-trachitico) con un carattere petrografico più uniforme;
- d) trachiandesiti e latiti basiche moderatamente alcaline che si trovano in quantità variabili da un gruppo vulcanico all'altro;
- e) leucititi e tefriti leucitiche.

Questa successione non corrisponde a tutte le linee petrogenetiche teoriche di evoluzione conosciute per un certo tipo di magma e quindi la sua spiegazione deve essere cercata negli eventi geologici che modificano le condizioni strutturali e termodinamiche del bacino magmatico.

Comunque si deve osservare che questa evoluzione magmatica, relativamente complessa, avvenne quasi contemporaneamente in bacini magmatici diversi che, almeno in parte, sono abbastanza distanti l'uno dall'altro e perciò si è portati a concludere che gli eventi geologici responsabili della stessa evoluzione sono comuni a tutti i bacini magmatici.

Come illustrato in precedenza il vulcanismo alcalino si sviluppò in un'area dove la situazione strutturale è caratterizzata da una serie di blocchi depressi durante la distensione del Pliocene Superiore. La situazione è perciò molto simile al tipo *Rift Valley*, con i centri vulcanici che seguono una cintura allungata in sprofondamento.

Nelle prime fasi vulcaniche furono emessi i prodotti sovrassaturi in silice, trachitici e riolitici, solo moderatamente potassici come carattere di serie. Queste vulcaniti non sembrano aver costruito edifici vulcanici ben definiti. Probabilmente le eruzioni avvennero da sistemi fessurali che anche nella maggior parte coincidono con le aree dove



furono costruiti i più grandi gruppi vulcanici.

Questa fase eruttiva (con un'età probabilmente tra 0,9 e 0,8 m.a.) fu seguita da un collasso e dalla formazione degli strato-vulcani centrali caratterizzati dall'alternanza dei principali tipi petrografici: tefriti, trachiti, fonoliti. Le trachiti sono di norma sottosature in silice e il carattere generale della serie dei prodotti di questa fase è da medio a fortemente potassico.

La fase successiva (approssimativamente da 0,6 a 0,4 m.a.) è caratterizzata dall'eruzione di decine di km<sup>2</sup> di flussi piroclastici con un cambiamento nel chimismo del magma: i prodotti sono ora latiti e trachiti con un carattere potassico medio-debole, spesso con leucite, ma solo raramente sottosature. Le vulcaniti sono essenzialmente vetrose e una delle loro più significative caratteristiche petrochimiche è il basso contenuto in minerali femici anche nella *facies* più basiche della serie.

La particolare petrografia delle vulcaniti, l'intervallo minimo nel quale avvennero le eruzioni in tutta la regione, la enorme quantità di magma emessa in un breve intervallo di tempo, sono tutti elementi che indicano quanto questa fase vulcanica fu influenzata e connessa alla tettonica.

E' dopo questa fase che avvennero i principali collassi calderici in quasi tutte le aree vulcaniche; essi furono accompagnati e seguiti da un'attività vulcanica che variò in dipendenza del tipo e della dimensione del collasso.

Le differenti fasi vulcano-tettoniche e le relative *facies* petrografiche seguono schemi simili nei tre gruppi vulcanici più settentrionali.

Nelle ultime fasi i movimenti tettonici non seguono più lo stile di sprofondamento a blocchi, ma sono complicati da una serie di movimenti traslatori.

La linea tettonica principale è orientata NNW-SSE e va dal settore occidentale del vulcano dei Colli Albani fino a Latera. Nell'area dei Vulsini si ha un forte spostamento dei blocchi e la ripresa del vulcanismo con una parte dell'attività di Latera probabilmente legata a quest'ultimo ciclo tettonico. Le maggiori disarticolazioni e il vulcanismo corrispondente avvennero negli ultimi 100.000 anni.

Petrograficamente i prodotti prevalenti dell'ultimo ciclo sono caratterizzati



Fig. 5 - Lago di Mezzano, visto da Fra Viaco

da una marcata basicità con, a Latera, prodotti latitici e trachiandesitici. Le latiti, che hanno un carattere di serie potassica molto debole, con tendenza atlantica, sono seguite da colate di lava leucitica con un forte carattere potassico.

Un modello strutturale tipo *Rift Valley*, che considera lo sprofondamento relativo dei blocchi, sembra controllare la prima fase del ciclo vulcanico; a questo seguì un modello vulcanico caratterizzato dallo spostamento di blocchi e perciò vicino al modello dinamico dell'espansione dei fondi oceanici. E' molto probabile che in questa seconda fase tettonica movimenti tensionali prolungati determinarono la separazione di massicci blocchi così da rendere possibile un'origine del magma da bacini molto più profondi e comunque diversi da quelli che alimentarono l'attività vulcanica della fase precedente.

#### LA MINERALIZZAZIONE AD ALUNITE DI MEZZANO

Le manifestazioni idrotermali, sono state molto comuni nella Caldera di Latera; erano costituite per la maggior parte dei casi da acque sulfuree, testimoniate dalla deposizione di zolfo, pirite, marcassite; bicarbonatiche, con formazione di travertini; solfatiche, con formazione di alunite-allume; fluorifere, con formazione di giacimenti di fluorite. Hanno età diverse e, talora, come nel caso delle cosiddette "Puzzolaie", si

tratta di manifestazioni anche attuali.

Nella maggior parte dei casi si è verificato che i diversi acidi presenti si siano formati, con dominanza di un acido rispetto ad un altro, sono stati così originati i diversi giacimenti della Caldera di Latera.

La mineralizzazione che ha interessato il Lago di Mezzano è costituita in prevalenza dalla formazione di alunite, associata localmente a jarosite e fluorite; mentre silice amorfa (+ o - tridimite o cristobalite) a halloysiti 7Å e 10Å si sono prodotte per attacco della vulcanite complessa di Pitigliano e, parzialmente, della soprastante lava di M. Rosso. Da quanto detto fino ad ora risulta che le risorgive termali dovevano essere molto acide, con pH<4 dovuto alla presenza di abbondante acido solforico e subordinato acido fluoridrico (alunite, jarosite, fluorite).

In prossimità delle risorgive termali l'attacco chimico delle rocce è di tal entità (pH<4) da consentire la completa lisciviazione dei cationi. Solo la silice della roccia originaria (la vulcanite complessa di Pitigliano), dopo tale attacco, rimane nella sede originaria allo stato amorfo, oppure sotto forma di tridimite e cristobalite. Man mano che ci si allontana dalle risorgive il pH subisce una progressiva neutralizzazione e lì dove passa a valori superiori a pH>4, permette l'origine di neoformazioni di halloysite.

Le temperature delle sorgenti originarie termali sono desumibili dal pas-



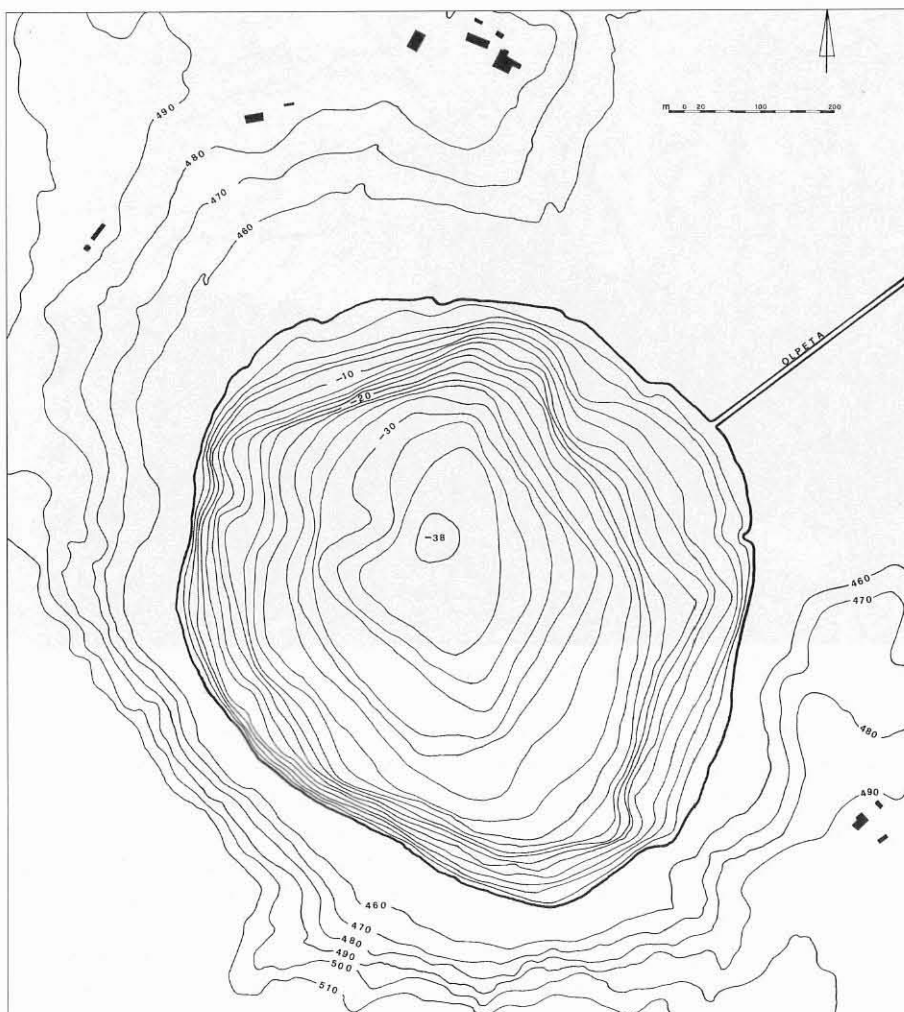


Fig. 6 - Carta topografica e batimetrica del Lago di Mezzano

saggio da halloysite 10Å, ad halloysite 7Å, che avviene a  $T > 60^\circ \text{C}$ ; la formazione di alunite indica temperature  $T > 80^\circ \text{C}$ ; la trasformazione di silice amorfa in tridimite ed in cristobalite denuncia valori crescenti da  $T > 80^\circ \text{C}$  a  $T > 150^\circ \text{C}$ . Si tratta quindi, inizialmente, di vere e proprie fumarole vulcaniche che hanno subito un progressivo raffreddamento.

La loro datazione è sicuramente successiva all'effusione della colata di M. Rosso, in quanto, in alcuni punti, la mineralizzazione interessa anche queste lave. In ogni caso è più antica dei depositi lacustri (tufiti con blocchi di lava di M. Rosso) posti a tetto della mineralizzazione stessa, del tutto integri e perciò posteriori all'attività di fumarola-sorgente termale.

L'andamento del tetto della mineralizzazione è subparallelo ai prodotti vulcanici soprastanti la "Vulcanite Complessa di Pitigliano", situazione geologicamente correlabile ammettendo

l'esistenza di una falda freatica nell'ambito della Vulcanite Complessa di Pitigliano, posta direttamente al disotto delle lave di M. Rosso, che in quel momento, occupavano tutto il settore del Lago di Mezzano. Le tracce di questi depositi lacustri si rinvenivano lungo le pendici che degradano verso il lago a partire dalla fascia di mineralizzazione. E' evidente perciò che la formazione della depressione occupata attualmente dal Lago di Mezzano va riportata ad un periodo non molto lontano da quello dell'attività fumarolica, posteriore alla emissione della colata di M. Rosso che costituiva unitamente con quelle di M. Calveglio di Latera lo sbarramento originario del bacino lacustre in esame.

L'area di scoppio, che ha dato origine alla depressione imbutoforme ora occupata dal lago, era ubicata con ogni probabilità alla base della falda freatica originaria.

## GEOLOGIA

L'allegata Carta Geopetrografica illustra gli affioramenti circostanti l'attuale bacino lacustre.

I termini litologici più antichi sono rappresentati dalla "Vulcanite Complessa di Pitigliano" che copre a sua volta una serie di prodotti vulcanici depositi precedentemente alla formazione della struttura calderica.

Le modalità di risalita dei fusi magmatici, nella fase coincidente con la formazione della caldera, danno luogo a due tipi principali di attività: una esclusivamente esplosiva ed una mista esplosivo-lavica. La prima interessa essenzialmente la risalita di piccoli quantitativi lavici al di sotto del bacino lacustre o della falda freatica dove l'impatto delle lave con le acque superficiali causa un'improvvisa vaporizzazione di quest'ultime e provoca un'esplosione freato-magmatica con il conseguente lancio di tutti gli orizzonti vulcanici coinvolti nello scoppio e, successivamente, la loro risedimentazione nell'ambito dell'originario Lago di Latera.

L'altro tipo di attività interessa soprattutto i bordi della caldera, dove le lave in risalita hanno potuto utilizzare le stesse fratture lungo le quali si è prodotta la depressione calderica. Tipico risultato di questi due tipi di attività è il centro di Valentano, costituito da più coni di scorie penecontemporanei, e da una piccola colata di lava che ha corso dai bordi della caldera verso il lago.

Sul bordo nord-occidentale si sono verificate numerose altre manifestazioni piroclastiche e laviche con la messa in posto delle vulcaniti complesse di Onano e Pitigliano (affiorante solo quest'ultima in luogo), con l'attenuazione morfologica dei bordi della caldera. Infatti si verifica un primo collasso calderico che segna l'inizio della formazione della caldera del Vepe. Da esso si generano fenomenologie eruttive con flussi piroclastici pomicei addensati e lave incoerenti come *foam* lava. Nella fase finale si ha un effetto pistone con sprofondamento del tetto della camera magmatica e spinta all'esterno del fuso magmatico. Contemporaneamente si sono sviluppate strutture, tipo duomo, lungo la frattura anulare della caldera del Vepe.

Queste sono le ultime attività vulcaniche esplosive e laviche che hanno



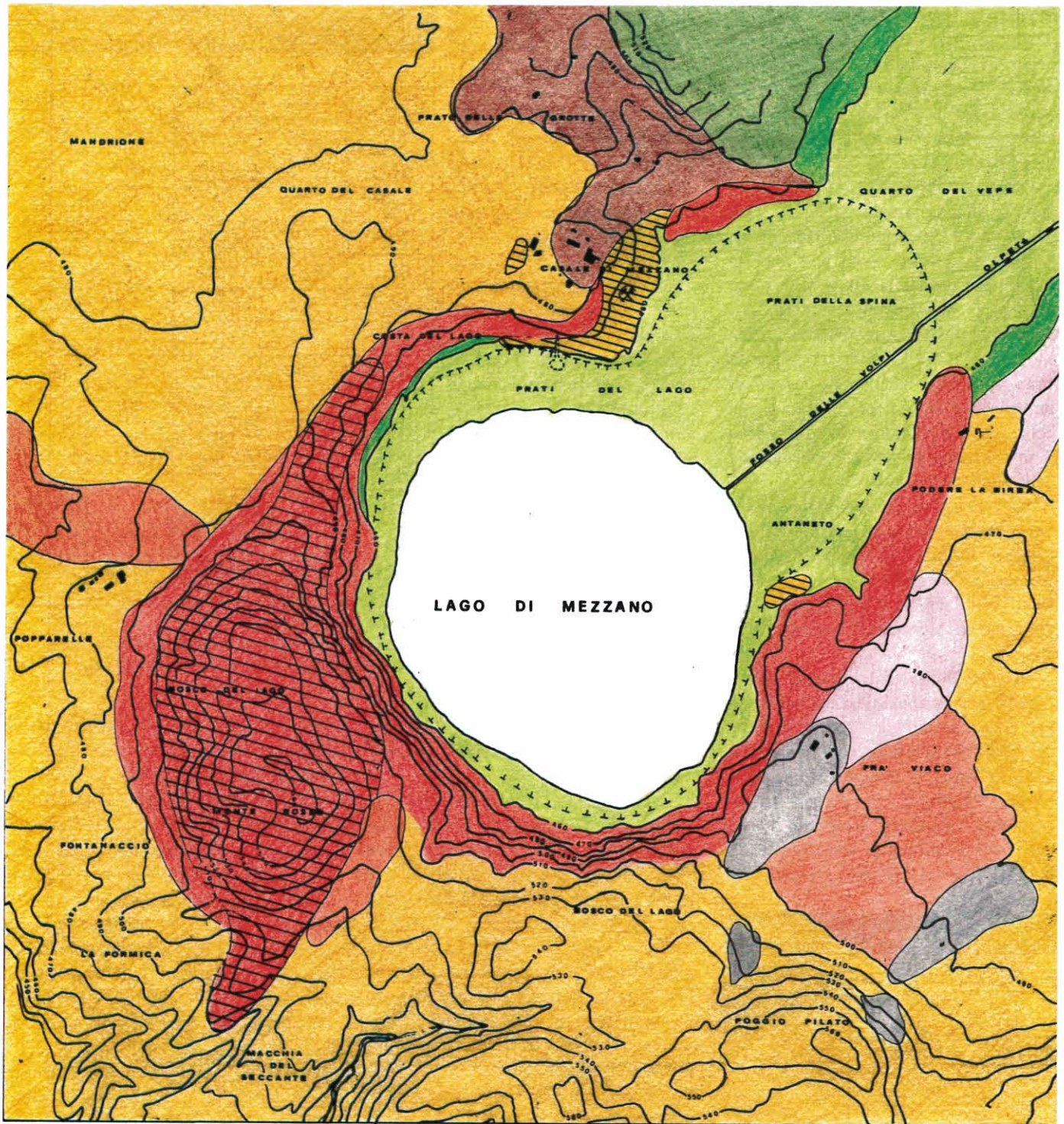


Fig. 7 - Carta geopetrografica del Lago di Mezzano



interessato la zona centrale, interrompendo la morfologia pianeggiante dei depositi lacustri nella Caldera di Latera, creando le premesse sia della formazione del Lago di Mezzano, sia dell'andamento del tutto particolare del suo emisario Olpetà.

Infatti, all'incirca 0,1-0,05 milioni di anni fa, all'interno della caldera si sono avute numerose emissioni vulcaniche. Alcune di queste, come nel caso di Poggio S. Lucia, sono allineate lungo la direttrice antiappenninica NE-SW; numerose altre invece (Monte Rosso, Monte Spinaio) sviluppatasi lungo la cinta calderica, hanno dato luogo ad imponenti colate laviche, come quella della Selva del Lamone; ad esse si deve il mascheramento del lato occidentale della Caldera di Latera.

Queste ultime eruzioni hanno modificato notevolmente la morfologia dell'area in esame, dividendo la pianura lacustre in due settori: il primo si estende a Nord, nel territorio comprensivo del Lago di Mezzano, il secondo a S-SW.

All'atto della loro emissione infatti la parte settentrionale era ancora occupata da un bacino lacustre che si estendeva fino allo sbarramento costituito dai prodotti lavici di Poggio Montione e Monte Miglione, in prossimità di Madonna della Cava. Sempre in questo periodo (0,1 milioni di anni) l'area dell'attuale Lago di Mezzano era occupata

da piroclastiti e da lave di M. Rosso ad est, e di M. Calveglio a Nord.

#### CENNI PETROGRAFICI

I principali litotipi affioranti nell'area di Mezzano sono rappresentati da tufi, tufiti, ignimbriti, con di scorie e colate laviche.

L'ignimbrite denominata "Vulcanite Complessa di Pitigliano", prodotto più antico e più esteso affiorante nell'area, viene definita così, in quanto assume localmente le caratteristiche di una lava; altrove quella di una ignimbrite con distribuzioni litologiche estremamente "complessa". Petrograficamente è costituita da grossi cristalli di feldspati (sanidino, plagioclassi) e da scarsi pirosseni di più piccole dimensioni ma ben visibili ad occhio nudo (sono fenocristalli, formatesi in profondità), prima dell'eruzione vulcanica, immersi in una matrice vetrosa consolidatasi nel tempo che è intercorso tra l'eruzione vulcanica e la deposizione.

Nella tabella, 1 sono riportate due analisi chimiche eseguite da Scheider (1965) sulle trachite leucitiche della "Vulcanite Complessa di Pitigliano", la prima proveniente da Poggio Pilato e la seconda da M. Calveglio.

Sono rocce sottosature della serie mediterranea alcalino-potassica tipiche dell'Italia centro meridionale, pertanto vanno definite fonoliti tefritiche a leucite o meglio trachiti a leucite, considerata l'assenza di nefelina.

Le eruzioni che hanno dato origine alle lave di M. Rosso e quella successiva di M. Spinaio, petrograficamente si distinguono nettamente dalle precedenti per l'assenza di leucite. Si tratta infatti di rocce sature-sovrassature in silice, incompatibili con la formazione della leucite ma sempre a marcato carattere potassico. Nelle lave di M. Rosso, definibili trachibasalti, o meglio olivinlatiti, si riconoscono fenocristalli di pirosseno-plagioclasio, labradorite-bytownitico ed olivina (minerali tipici dei basalti) immersi in una pasta di fondo (cristallizzata dopo l'eruzione e durante il raf-

Minerali	M. Spinaio		M. Rosso	
	A	B	A	B
SiO <sub>2</sub>	55,3	54,93	52,2	52,73
TiO <sub>2</sub>	0,50	0,48	0,65	0,71
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,6	17,84	15,7	15,68
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,4	2,92	2,3	2,45
FeO	1,9	2,37	3,8	3,57
MnO	0,12	0,11	0,12	0,11
MgO	4,2	4,32	7,5	7,42
CaO	6,5	6,41	9,8	9,63
Na <sub>2</sub> O	2,80	2,87	2,45	2,61
K <sub>2</sub> O	5,1	4,95	4,0	3,94
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,23	0,32	0,24	0,32
H <sub>2</sub> O <sup>4</sup>		1,89		0,11
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>		0,47		0,65
P.C.	2,0		0,5	
<b>TOTALE</b>	<b>99,65</b>	<b>99,88</b>	<b>99,26</b>	<b>99,93</b>

Tab. 2 - Analisi chimiche delle lave latitiche e olivinlatitiche di M. Spinaio

A: Analisi pubblicate da "Scheider J.F." (1965)

B: Analisi inedite di "Di Sabatino B." (1986)

Minerali	P.gio Pilato	M. Calveglio
SiO <sub>2</sub>	53,2	53,8
TiO <sub>2</sub>	0,55	0,53
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,05	18,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,00	4,4
FeO	1,1	1,3
MnO	0,14	0,14
MgO	2,0	2,0
CaO	6,3	6,3
Na <sub>2</sub> O	2,0	2,4
K <sub>2</sub> O	7,5	7,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,44	0,36
H <sub>2</sub> O <sup>4</sup>		
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>		
P.C.	1,9	1,5
<b>TOTALE</b>	<b>99,63</b>	<b>99,33</b>

Tab. 1 - Analisi chimiche delle trachiti a leucite della "Vulcanite Complessa di Pitigliano" (Scheider, 1965).

freddamento a giorno) costituita essenzialmente da sanidino e plagioclasio acido (tipico delle trachiti).

La colata di M. Spinaio appare più ricca in SiO<sub>2</sub> ed i fenocristalli di plagioclassi sono di tipo andesitico (tipico delle andesiti). La pasta di fondo è del tutto simile a quella di M. Rosso quindi di natura trachitica. Per tale motivo viene comunemente definita trachiandesite, ma petrograficamente anche in questo caso è preferibile definirla come latite. Le analisi chimiche delle lave di M. Rosso e di M. Spinaio, riportate nella tabella, 2, sono state eseguite da Scheider (1965), e da Di Sabatino (1986).

I tufi evidenziati nel rilievo geotrografico sono perlopiù stratificati con inclusi lavici di varie grandezze, ricchi di pomici, presentano una matrice di fondo con ampi vacuoli. Localmente si possono trovare alterati, e intercalati da vari livelli di scorie.

I depositi lacustri-palustri nella piana alluvionale del Fosso delle Volpi non sono altro che la deposizione del disfacimento, dovuto soprattutto agli agenti atmosferici, dei prodotti vulcanici della caldera. La loro deposizione ha



favorito la formazione di livelli torbosi presenti a qualche metro di profondità dal livello attuale del lago.

#### ALLUVIONAMENTO DEL LAGO DI MEZZANO IN TEMPI STORICI

Sulla storia del Lago di Mezzano negli ultimi 10.000 anni si hanno ben pochi dati scientifici; ancora più scarsi sono quelli di natura geologico stratigrafica.

Il Lago di Mezzano è senza dubbio in via di colmamento, se questo ancora non si è verificato la giustificazione va ricercata nello scarso apporto terrigeno, legato al particolare tipo di alimentazione che viene assicurato solo dagli agenti atmosferici. L'alimentazione del Lago di Mezzano è infatti legata pressoché esclusivamente alle precipitazioni. Queste forniscono al lago più del doppio delle acque che vengono eliminate tramite l'emissario Fosso delle Volpi-Olpeta.

Tenuto conto dell'evaporazione risulta che, una gran parte delle acque piovane vengono smaltite per via sotterranea a causa dell'elevata porosità delle piroclastiti, tale situazione è documen-

tata anche dalla portata media del Fiume Olpeta che dai 20 l.s. vicino all'emissione passa ai 40 l.s. a soli 4 km dal Lago di Mezzano, senza l'apporto di immissari superficiali. L'alimentazione sotterranea è anche documentata dal riscontro che, quando in estate il livello del lago si abbassa per diminuito apporto ad opera delle scarse precipitazioni, il primo tratto (Fosso delle Volpi) secca completamente ed il Fiume Olpeta inizia ad 1-2 km. dal lago, ovviamente in questo caso è totalmente alimentato per via sotterranea. Le acque correnti hanno quindi una scarsa energia ed una capacità erosiva pressoché nulla, mancano del tutto corsi d'acqua degni di questo nome, quindi solo le acque piovane hanno la capacità di dilavare i materiali delle aree circostanti trasportandoli nella piana di alluvionamento.

L'alluvionamento avviene pertanto con maggiore entità in corrispondenza dei primi due km. Attraversati dal Fosso delle Volpi-Olpeta; dalla carta topografica risulta evidente come il settore N-E del lago, (bacino idrografico posto attorno al Fosso delle Volpi) è decisamente più ampio rispetto a quello costituito dal

Bosco del Lago - Monte Rosso - Podere Frà Viaco; si riscontra che le acque hanno limitata capacità erosiva sulle lave di Monte Rosso che bordeggiano e proteggono il secondo settore summenzionato, mentre la "Vulcanite Complessa di Pitigliano" ed i depositi lacustri che bordeggiano ed alimentano il primo settore al contrario, sono facilmente erodibili. In corrispondenza del Lago di Mezzano (Bosco del Lago - Podere Frà Viaco) lo scarso apporto di materiale viene ancor più filtrato dallo sviluppo dei canneti, che frenando l'energia delle acque piovane, producono l'arresto delle frazioni più grossolane e consentono il filtraggio solo a quelle sospensioni che intorbidano le acque del lago ad ogni minimo movimento. Quelle di colore rossiccio provengono dal cono di scorie di Monte Rosso. L'alluvionamento e colmamento del Lago di Mezzano è proceduto quindi dall'area nord-orientale (Prati della Spina, Quarto del Vepe) a ritroso verso il lago stesso. La prospezione geofisica documentata seguentemente, ha permesso il riconoscimento della sezione d'alveo in cui tale situazione appare

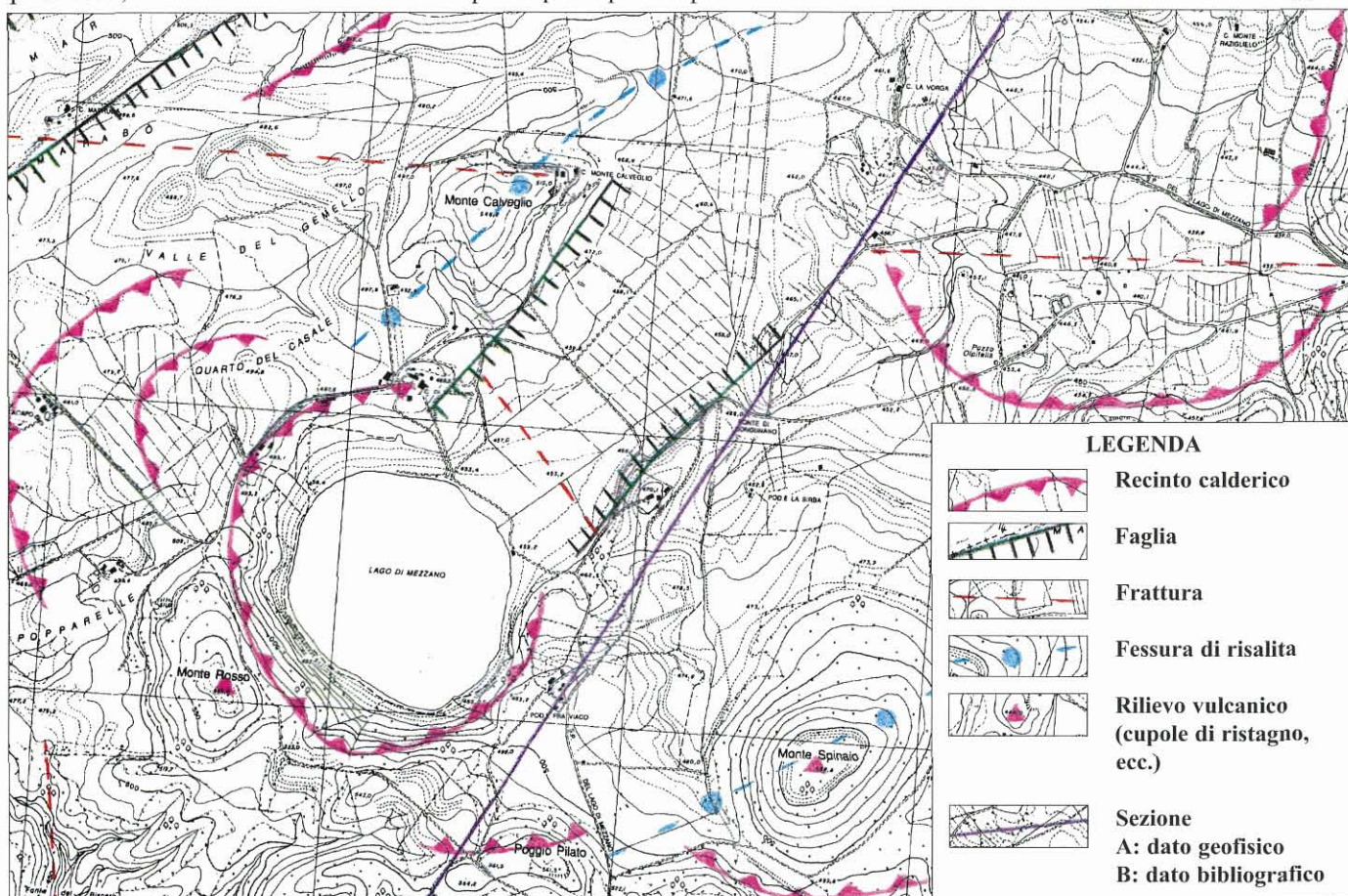


Fig. 8 - Carta vulcanico-strutturale: Scala 1:10.000 (rielaborata da Buonasorte et alii).



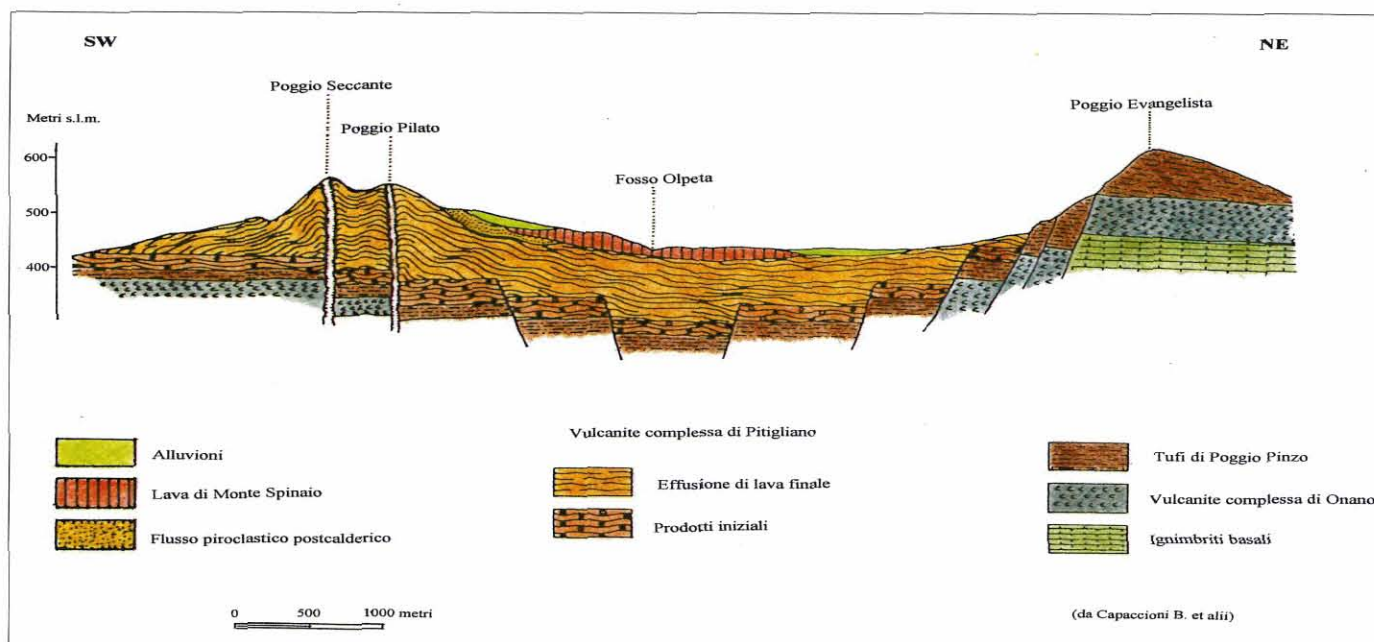


Fig. 9 - Sezione vulcanico strutturale: Scala 1:10.000 (rielaborata da B. Capaccioni et alii).

comprovata dai sedimenti torbosi posti, almeno quelli documentati, a qualche metro di profondità e sviluppati lungo il corso dell'Olpeta. Il tipo di colmamento che procede a ritroso, così come i livelli torbosi, consente di desumere un più basso livello per il Lago di Mezzano in tempi non molto antichi; anche l'attuale ambiente palustre sviluppato proprio in corrispondenza dell'inizio (Fosso delle Volpi) dell'emissario Olpeta, indica processi di colmamento che diventerebbero causa di innalzamento del livello del lago, se non si intervenisse periodicamente a bonificare l'area provvedendo alla pulizia e sistemazione del Fosso delle Volpi in questione; l'Olpeta infatti in questo tratto non ha alcuna capacità erosiva.

Sarebbe auspicabile e di grande utilità per le eventuali future ricerche, per approfondire la conoscenza finora scarsa e lacunosa che abbiamo della zona, eseguire adeguati carotaggi per individuare i diversi livelli torbosi che ci potrebbero indicare il livello del lago

nei vari stadi di colmamento, documentati, al momento attuale, sino a 2-3-m. di profondità ed eseguire datazioni assolute sulle età dei diversi orizzonti torbosi.

#### EVOLUZIONE STRUTTURALE

Nella Carta Strutturale si riconoscono gli elementi costituiti dalle depressioni calderiche e dai centri eruttivi precedentemente menzionati.

Gli specifici studi hanno individuato tali elementi strutturali sia attraverso il rilevamento di campagna che la correlazione dei dati litostratigrafici di perforazione. Anche l'esame dei dati geofisici ha permesso di identificare alcune discontinuità. In particolare si hanno 3 simbologie relative all'evoluzione strutturale:

▽▽▽▽ recinto di depressione calderica  
 ⊥⊥⊥⊥⊥ faglia  
 ----- frattura

Le depressioni calderiche sono in buona parte non complete, indice di un loro successivo sbloccamento ad opera di faglie che delimitano *graben* che costituiscono attualmente le aree più topograficamente depresse.

La principale è quella della Piana di Latera, il cui limite coincide nella parte settentrionale, con il bordo morfologico su cui insiste la S.S. 74. All'interno si hanno altre caldere che si intersecano in tempi successivi. La più recente è quella

nella parte settentrionale al cui interno giace il lago. Il *graben* della Piana del Vepe si congiunge con il recinto calderico. La loro congiunzione ha determinato la soglia morfologica su cui si è impostato l'emissario.

Le fratture che hanno causato lo spostamento delle precedenti strutture hanno un andamento in senso meridionale e equatoriale. E' visibile la frattura posta in allineamento centro abitato di Latera - Monte Calveglio, che ha palesemente dislocato la parte nord-orientale all'interno della caldera principale. Le altre fratture sono poste nella parte occidentale condizionando l'impostazione del reticolo idrografico.

Nella parte sud-orientale si ha una lineazione dei centri strutturali di Monte Spinaio-abitato di Latera. Con essa si può identificare una frattura dalla quale sono risaliti i fluidi magmatici che hanno dato origine ai rilievi vulcanici di Monte Spinaio e Poggio Montione.

Le strutture così evidenziate hanno una loro importanza per la definizione della circolazione delle acque freatiche. Infatti sia il limite del bacino idrogeologico del Lago di Mezzano che l'ubicazione delle emergenze sorgentizie, sono coincidenti con gli elementi e le linee strutturali.

Le stesse rocce di superficie sono state interessate da processi di alterazione che risultano concentrati nella parte settentrionale dell'area del Lago di

Perimetro	2516 m.
Indice di sinuosità (rapporto tra perimetro e circonferenza di un cerchio con stessa superf. del lago)	1,03
Superficie	0,475 km <sup>2</sup>
Volume	7.466.267 m <sup>3</sup>
Superficie bacino idrografico	1,233 km <sup>2</sup>
Superficie bacino idrogeologico	3,578 km <sup>2</sup>
Superficie dei versanti	0,758 km <sup>2</sup>

#### Morfometria del Lago di Mezzano



Profondità massima	36 m
Profondità media	17,82
Inclinazione media	12,5%
Grado di incavamento (rapporto tra profondità media e profondità massima)	0,49
Sviluppo del volume (rapporto tra volume della parte sommersa del lago e quello di un cono avente la superficie della base equivalente a quella del lago e altezza uguale alla profondità massima)	1,31

#### Batimetria del Lago di Mezzano

Mezzano. Infatti in corrispondenza del Casale di Mezzano esiste un deposito di rocce alunitizzate con una estensione complessiva di circa 6 ettari. Lo spessore delle vulcaniti alterate è di circa 15 metri, come risulta dagli studi effettuati per ricerche minerarie già menzionati. Da essi si ricava che il giacimento si estenderebbe anche al di sotto dell'area occupata dall'attuale lago con una cubatura di almeno 600.000 m<sup>3</sup> e un tenore medio di alunite del 50-60% che si completa con silice amorfa.

L'attività estrattiva, attualmente dismessa, è stata esercitata a periodi alterni

in due piccole coltivazioni sul lato Sud e Est del rilievo del Casale di Mezzano, con fronti di scavo di pochi metri di altezza e larghi alcune decine.

#### CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Per la valutazione degli elementi fondamentali sono stati utilizzati dati bibliografici trentennali desunti dagli Annali del Servizio Idrografico dello Stato (1921 - 1950), integrati con quelli registrati nelle stazioni pluviometriche di Pitigliano (313 m s.l.m.), Sorano (374 m s.l.m.) e Valentano (541 m s.l.m.).

TEMPERATURA: i valori sono tipi-

ci dell'area mediterranea, modificati da una parziale difesa operata dall'orografia contro i venti freddi provenienti dal Nord. Non si hanno notevoli escursioni stagionali e mensili, con una temperatura media annua, in relazione alla quota topografica delle stazioni, valutata su un valore di 13,5 °C.

PRECIPITAZIONI: gli afflussi meteorici sono condizionati dall'esposizione ai venti con una maggiore concentrazione in prossimità dei rilievi, valutati in circa 1100 mm/anno. La distribuzione massima è nel periodo autunno-inverno e il minimo nel mese di luglio.

VENTI: si evidenzia una provenienza di venti dai quadranti settentrionali, nel semestre invernale, mentre in quello estivo risultano principalmente da S-W.

#### MORFOMETRIA E BATIMETRIA DEL LAGO DI MEZZANO

I dati batimetrici del bacino lacustre scaturiscono dai rilievi effettuati da Palagiano nel 1969. Le misure di pro-

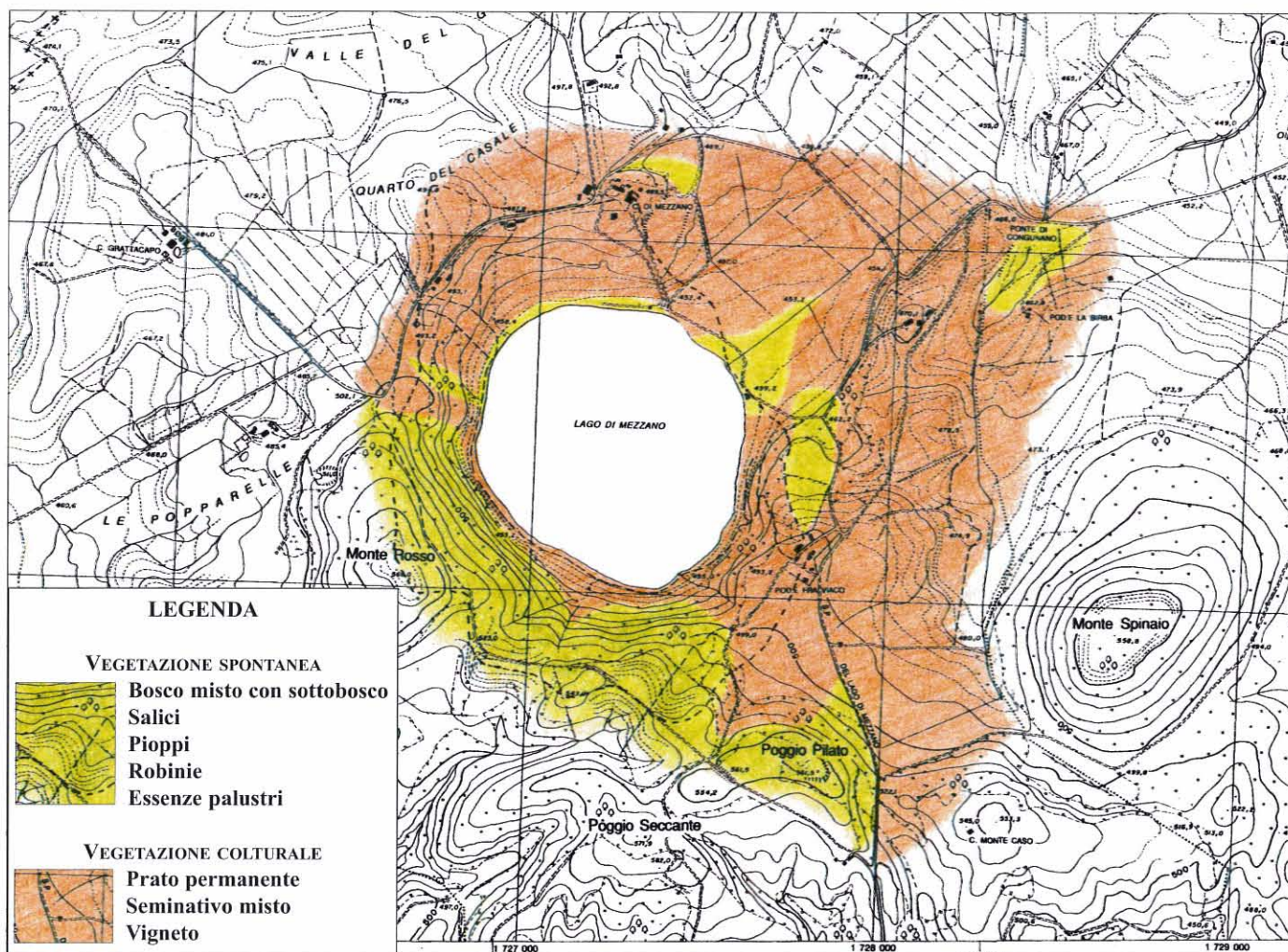


Fig. 10 - Carta della vegetazione: Scala 1:10.000



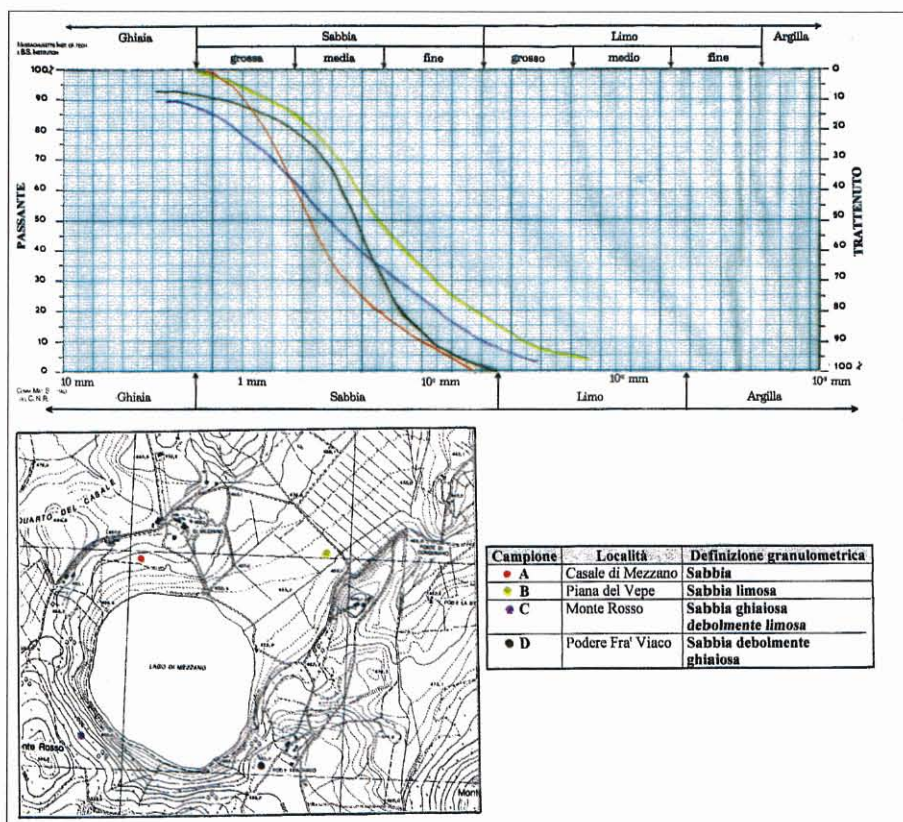


Fig. 11 - Analisi granulometrica: Classificazione

fondità sono riferite al livello di massima piena.

Dall'osservazione della carta delle isobate e dalle sezioni, si evidenzia un andamento del bacino lacustre molto regolare, avente la forma di un tronco di cono rovesciato. Verso nord-ovest del centro del lago si ritrova la massima profondità con un valore di 36 metri. La morfologia esterna rispecchia l'andamento delle isobate, infatti si osserva un pendio più ripido localizzato nella parte meridionale, mentre più dolce in quella settentrionale. Infatti qui si ha una distanza di 200 metri tra la linea di costa e l'isobata 18 m (profondità media del lago), mentre nel settore meridionale la distanza minima tra le isobate di 9 e di 18 metri è di 60 m. Al di sotto di 20 metri le isobate assumono un andamento più distanziato a testimonianza di una morfologia più dolce rispetto alla parte superiore.

La morfologia del Lago di Mezzano quindi è tipica di cavità originate da piccoli crateri esplosivi che hanno creato forme di cono capovolto. Infine la sedimentazione ha attenuato l'asprezza iniziale del profilo.

#### VEGETAZIONE

L'utilizzazione del suolo intorno al Lago di Mezzano è illustrata nell'allegata Carta della Vegetazione. Nei settori occidentale e meridionale, alle quote più rilevate, si ha il prevalere di una vegetazione arborea spontanea di tipo ceduo e di alto fusto con essenze di cerro (*Quercus cerris*), faggio (*Fagus sylvatica*), roverella (*Quercus pubescens*), farnia (*Quercus robur*). Il clima fresco favorisce la crescita di specie igrofile che si accompagnano alle principali, quali: orniello (*Fraxinus ornus*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*). Il sottobosco è rappresentato da pungitopo (*Ruscus aculeatus*), rovo (*Rubus fruticosus*), rosa canina (*Rosa*), cisto (*Cistus*), ginepro (*Juniperus communis*), melo (*Malus communis*), pero

Litologia	Permeabilità (K) cm/sec	Drenaggio
Alluvioni (antiche e recenti)	$5 - 10 \cdot 10^{-5}$	Buono-Ridotto
Tufi (tufi in fase esplosiva - tufi e tufiti stratificati)	$1 - 10 \cdot 10^{-5}$	Buono-Ridotto
Lave (olivinitiche, trachitico- fonolitiche, vulcanite complessa)	$1 - 6 \cdot 10^{-5}$	Ridotto
Scorie	$1 - 4 \cdot 10^{-2}$	Buono

Tab. 3 - Coefficienti di permeabilità

selvatico (*Pirus communis*), biancospino (*Crataegus oxyacantha*). Gli orizzonti di bosco subumido si hanno soltanto nella parte settentrionale, al bordo della conca lacustre, con la presenza di pioppi (*Populus nigra*) e ontani (*Alnus glutinosa*), mentre lungo l'emissario vi è una sottile fascia di salici (*Salix alba*). E' probabile che il bosco spontaneo sia rappresentato soltanto dalla fascia boschiva sud-occidentale. Infatti altre essenze arboree impiantate attorno all'Az. Agricola Tenuta di Mezzano, posta a Nord sono pini domestici (*Pinus pinea*) e robinie (*Robinia pseudoacacia*). La parte nord-orientale è una ristretta fascia di Sud-Est, oltre la piana del Fosso delle Volpi-Olpeta, sono interessate da colture seminatrici e prati permanenti a pascolo. Un piccolo lembo di vigneto è sito nell'az. agricola Fra' Viaco. Nella fascia anulare nord-orientale del lago è presente vegetazione palustre.

#### CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Il suolo che si origina dal substrato litologico è caratterizzato da alcuni elementi che identificano le naturali capacità autodepuranti e le interazioni chimico-fisiche con i fluidi che in esso penetrano.

Sono state eseguite correlazioni con dati bibliografici e prelievi di campioni di terreno nell'ambito di quello che è stato poi definito il bacino idrogeologico. Tutto questo al fine di evidenziare eventuali differenze tra le aree di affioramento dei litotipi. Si descrivono le analisi e le prove per la valutazione della capacità di trasformazione biologica.

#### PERMEABILITÀ

Per valutare le caratteristiche di permeabilità dei terreni superficiali si adottano valori specifici per ogni litologia affiorante ricavati da prove eseguite in ambiti analoghi. Le valutazioni sono corrispondenti alla litologia propria perché le caratteristiche strutturali sono specifiche ad ogni formazione. Le alluvioni e i tufi sono permeabili per porosità con valori medi che in parte si riduce in senso verticale quando nella stratificazione si intercalano livelli argillificati, come paleosuoli, a favore però di una maggiore con-



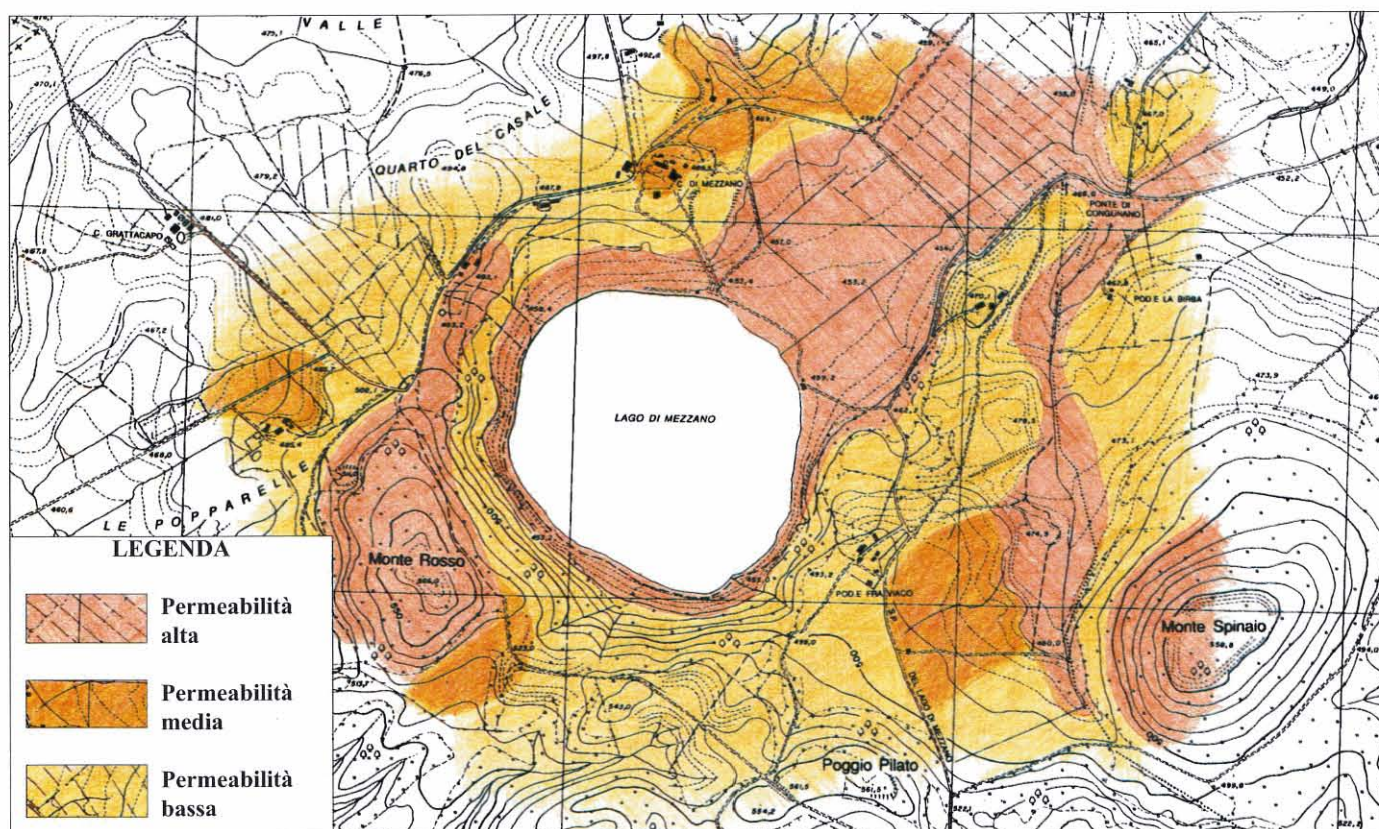


Fig. 12 - Carta della permeabilità superficiale: Scala 1:10.000

ducibilità idraulica in senso orizzontale. Le lave presentano caratteristiche di permeabilità variabili in funzione della giacitura e della morfologia; sono comunque comprese in una gamma di valori medio-bassi per la compattezza della roccia. Al contrario le scorie, proprio per le loro caratteristiche intrinseche di ampia porosità, sono da considerare dotate con alti valori di permeabilità.

I coefficienti di permeabilità per ogni litologia sono indicati nella tabella, 3

Nella gradazione di qualifica, elaborata secondo da: Casagrande e Fadum, si ha un drenaggio buono al passaggio con quello ridotto.

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Per la classifica granulometrica dei terreni affioranti sono state eseguite 4 analisi su campioni prelevati nel primo metro di profondità. Essi sono stati sottoposti a setacciatura dopo essiccamento e differenziati nelle dimensioni dei granuli, i cui valori hanno definito le curve granulometriche, riportate nel diagramma allegato. I campioni sono indicati con la località di prelievo e classificati con la definizione delle Norme AGI (1977).

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il suolo agrario, il cui spessore è compresa tra 0,2 e 0,8 m, originato anche dalle lavorazioni meccaniche nella parte nord-orientale, ha una composizione granulometrica tendenzialmente sciolta con medio contenuto in scheletro. La reazione è subacida.

#### PROSPEZIONE GEOFISICA

La prospezione geofisica comprende 9 sondaggi elettrici verticali (SEV) eseguiti con il metodo Schlumberger (AB max = 400 metri), come ubicati nella Carta del rilievo geoelettrico.

I SEV sono stati effettuati nella parte nord-occidentale del lago alle quote comprese tra 458 e 450 metri s.l.m., mentre il SEV. 3 è stato eseguito alla quota di 525 metri s.l.m., nell'area posta a meridione.

La loro ubicazione è in funzione dello scopo della ricerca. Infatti il SEV 3 è servito per caratterizzare le litologie presenti dal punto più alto in quota (525 m) e determinare quindi la profondità dell'acquifero di base. Gli altri SEV, effettuati sia sulle rive del lago sia sulla piana dell'emissario Olpetta, hanno permesso di valutare gli spessori della coltre alluvionale.

#### INTERPRETAZIONE DELLA PROSPEZIONE GEOFISICA

L'esame dei diagrammi della resistività apparente ha permesso di giungere alle seguenti considerazioni:

il SEV 3 (525 m s.l.m.) mette in evidenza la presenza della falda di base ad una profondità di circa 150 metri dal piano di campagna evidenziando quindi che il Lago di Mezzano rappresenta una vera e propria falda sospesa che si trova ad una quota sul livello del mare pari a 452 m.

i SEV 1-4-5 hanno invece rivelato lo spessore della coltre alluvionale nella parte nord-orientale, dove scorre il Fosso Olpetta. Tale spessore è valutabile tra 2 e 5 metri con i minimi ubicati nelle immediate vicinanze delle rive del lago.

E' stata quindi realizzata la Tavola: Sezioni Elettrostratigrafiche, dove vi sono 4 sezioni indicate nella carta del rilievo geoelettrico relative alla definizione della geometria del subalveo del Fosso Olpetta.

La sezione 1 illustra l'andamento longitudinale e le altre invece quello trasversale con andamento progressivo verso valle. La loro interpretazione avviene con l'identificazione dell'elettrostrato, specificato attraverso il valore



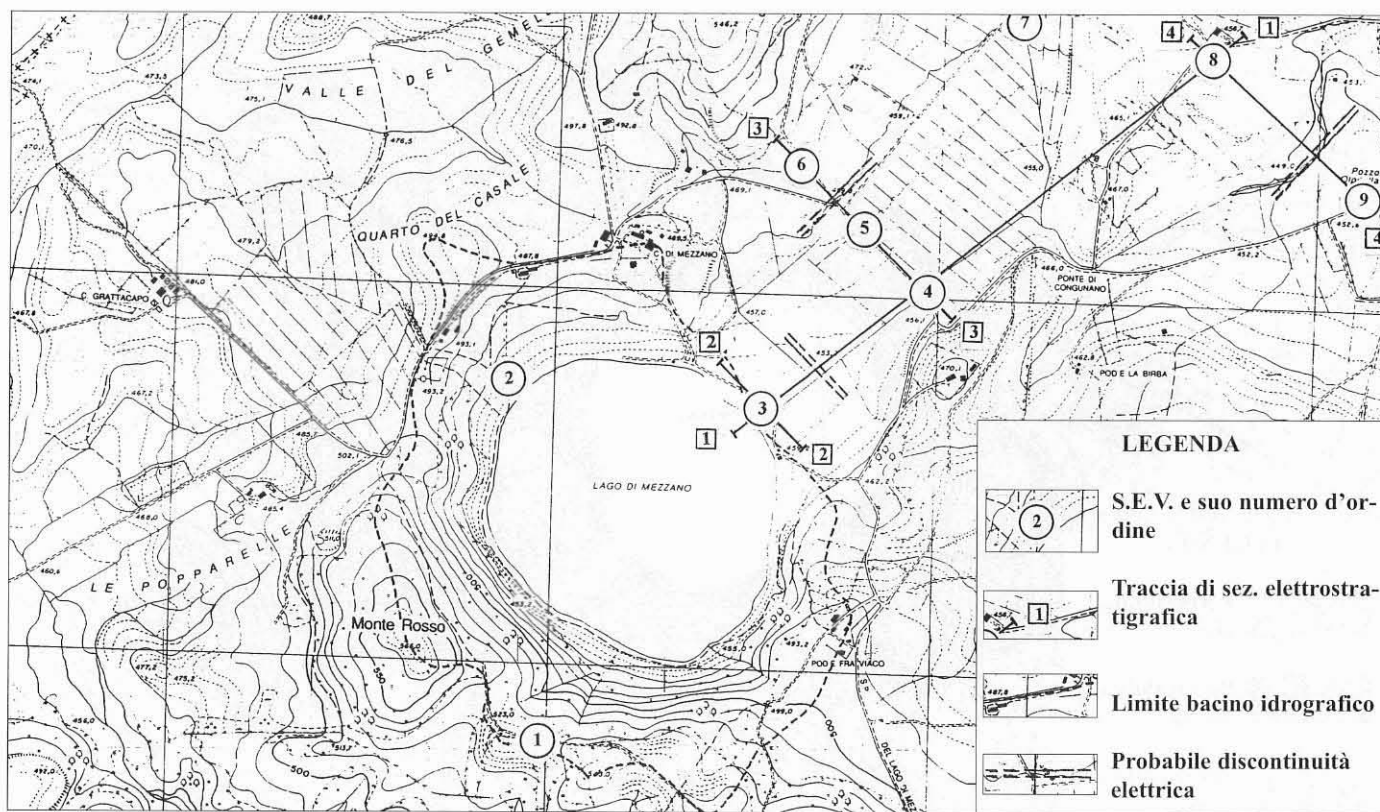


Fig 13 - Carta del rilievo geoelettrico: Scala 1:10.000

della resistività in  $\text{ohm} \cdot \text{metro}$ , in litologie pseudovulcaniche. Il modesto valore della resistività fa presumere che si hanno vulcaniti in avanzato stato di alterazione e comunque interessate da circolazione di acque mineralizzate. Questo si fa più evidente in profondità dove è esteso in modo generalizzato il valore di 30  $\text{ohm} \cdot \text{metro}$ . Anche in superficie si ha lo stesso valore ma è identificabile con la copertura alluvionale.

In particolare la n° 2 illustra la sezione relativa alla soglia dalla quale si alimenta il Fosso Olpetta. Lo spessore dei sedimenti alluvionali ha un valore massimo di circa 4-5 metri nella parte centrale e si esaurisce lateralmente per una larghezza di circa 30 metri. Da ciò si può dedurre che le acque del lago fluiscono in uscita maggiormente per infiltrazione, oltre che per scorrimento nell'alveo fluviale. Anche nelle sezioni poste più a valle si ha uno analogo spessore delle alluvioni, ma per larghezze molto maggiori.

Si evidenziano inoltre delle discontinuità elettriche poste in senso trasversale che si configurano come probabili linee tettoniche la cui ubicazione è indicata nella Carta del rilievo geoelettrico, allineate come le altre linee strutturali già

individuare in direzione SW-NE. Pertanto esse rappresentano un ulteriore dettaglio.

#### BACINO IDROGRAFICO

Il bacino idrografico, ha una superficie di 1,233  $\text{km}^2$  e quella emersa è pari a 0,758  $\text{km}^2$ . Esso ha la conformazione di un cerchio eccentrico rispetto al centro del lago. Infatti si sviluppa prevalentemente nel settore sud-occidentale, mentre in quello orientale è delimitato dal suo emissario. Ha in prevalenza una morfologia costituita da pendii con acclività media del 25 % e valori massimi del 35%.

Non vi sono immissari ma solo 3 impluvi nella parte meridionale che raccolgono le acque dilavanti nel settore più ampio e in maggiore acclività. Le emergenze sorgentizie, poste nella parte orientale, danno un apporto idrico estremamente modesto e di difficile valutazione.

Esistono due concessioni per prelievo di acqua per uso irriguo dal bacino lacustre:

- Az. Agricola Tenuta di Mezzano  
Portata in concessione 13,3 l/sec
- Zapponi Mario Caraccio Eros  
Portata in concessione 2,3 l/sec

Attualmente tali concessioni non sono utilizzate in quanto il Consorzio di Bonifica del Paglia ha provveduto a realizzare una rete di distribuzione di acqua per uso irriguo.

#### PRINCIPALI CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE DEL LAGO DI MEZZANO

Le misure effettuate nei mesi di aprile e ottobre, non consentono di osservare in quale mese si verifica il cambiamento di regime stagionale da omeotermico a stratificato. Comunque il comportamento termico sembra non differenziarsi dagli altri bacini lacustri studiati; il termoclinio è in ottobre ad 11 metri di profondità. Le temperature misurate sono sul fondo tra i 5,6 e i 6,5°C, in superficie tra i 6,5 e i 21,8 °C.

I valori di salinità sono compresi nell'anno tra 0,1 e 0,2 g/l (misure del 21/4/1997 e del 22/10/1997). Nella misura di ottobre si ha un leggero incremento sul fondo a partire dalla profondità di circa 20 metri (ca.0,17 g/l) fino a quella di 25 metri (ca.0,19 g/l).

I dati relativi al rilevamento di aprile indicano una completa omogeneità salina delle acque del lago.

Tipo di strumenti:



- Termometro SIS JQ 3b
- Conduttimetro SIS "Halosis"
- Sonde SIS

#### BILANCIO IDROLOGICO

Al fine di definire il bilancio idrologico relativamente al bacino del lago sotteso dalla sezione di uscita del suo emissario (1,233 km<sup>2</sup>) sono stati usati due diversi metodi fondati sulle seguenti equazioni di bilancio:

$$1) P + R_v + S_g \text{ apporti} = Q + E + I \text{ perdite}$$

**Apporti:** P = precipitazione media annua in mm riferita alla superficie del lago

R<sub>v</sub> = lama d'acqua ruscellata rapidamente sui versanti del bacino calcolata pari all'8% dell'afflusso annuale su tale area

S<sub>g</sub> = lama d'acqua immessa nel lago proveniente dalle sorgenti del bacino emerso.

**Perdite:** Q = lama d'acqua uscita dal lago attraverso l'emissario

E = lama d'acqua sfuggita per evaporazione dalla superficie d'acqua libera

I = lama d'acqua infiltratasi.

$$2) P + (P_v - E_{ptv}) \text{ apporti} = I + Q + E \text{ (perdite)}$$

**Apporti:** P = piovosità in mm riferita al lago

P<sub>v</sub> - E<sub>ptv</sub> = piovosità efficace ricavata dalla piovosità in mm sui versanti diminuita della lama d'acqua evapotraspirata (riferita alla superficie del lago)

**Perdite:** Come nella precedente equazione.

I parametri di bilancio sono stati in parte misurati direttamente ed in parte ricavati da dati bibliografici.

#### PRECIPITAZIONI

L'entità della lama d'acqua affluita con le piogge è stata ricavata, come già detto, dai dati del Servizio Idrografico relativi agli anni considerati, elaborandoli col sistema dei topoi di Thiessen. Ne risulta:

- P = 1030 mm (precipitazione sulla superficie del lago km<sup>2</sup> 0,475)

- P<sub>v</sub> = 772 mm (precipitazione sulla superficie emersa del bacino 0,758 km<sup>2</sup>)

#### Apporti diversi

R<sub>v</sub> = 103 mm (pari al 10 % della lama d'acqua affluita sul bacino emerso); tale valore è stato estrapolato dai risultati sperimentali relativi ai bacini del Marta.

S<sub>g</sub> = 6,6 mm. Il dato è ipotizzato sulla valutazione di emergenze pari a 1 l/sec.

#### DEFLUSSO

Dal Lago di Mezzano defluiscono in un anno 63.000 m<sup>3</sup> pari a 0,002 m<sup>3</sup>/sec che alimentano il Fosso Olpetta. Tuttavia l'entità di tale perdita può essere aumentata per l'infiltrazione nel subalveo valutata in circa 15 l/sec. Per cui in totale si ha:

- V = 536.112 m<sup>3</sup> a cui corrisponde

- Q = 1,13 mm (lama d'acqua defluita dalla superficie del lago).

#### EVAPORAZIONE DALLA SUPERFICIE DEL LAGO

Tra le perdite si deve considerare l'evaporazione dalla superficie d'acqua libera. Non disponendo di dati sperimentali relativi a parametri quali ventosità, insolazione, evaporazione ecc., normalmente inseriti nelle formule

empiriche più sofisticate, si sono adottati metodi di valutazione più approssimativi, essenzialmente basati sui dati di temperatura e precipitazione.

Dalle note del Perrone (1892) alla Carta Idrografica d'Italia ("Il Lazio") si estracono diversi valori evaporimetrici annuali per gli specchi acquei nei dintorni di Roma, calcolati dai dati sperimentali forniti da vasche a terra.

Tali valori, molto elevati, sembrano valutare per eccesso il fenomeno dell'evaporazione. Si può ritenere fondatamente che per le peculiari condizioni fisiche e ambientali nei bacini lacustri il fenomeno sia assai più limitato.

Inserendo invece i dati sperimentali di P e T. dell'anno considerato negli abachi predisposti da C. Ruggiero nel 1932 risulterebbe una evaporazione della superficie d'acqua libera pari a circa 1000 mm/anno. Si deve osservare tuttavia che anche se tale dato sembra attendibile in base alla discussione dei bilanci dei laghi, la problematica sulla quantificazione di tale parametro è ancora ampiamente aperta.

#### EVAPOTRASPIRAZIONE REALE DALLA SUPERFICIE DI BACINO EMERSA

L'evapotraspirazione rappresenta nei bilanci una percentuale che oscilla tra il 55% e il 90% degli afflussi. Per la valutazione di tale fenomeno si è usata la nota equazione di Turc:

$$L = 0,05 T_3 + 25 T + 300$$

$$E_{ptv} = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}} \approx 60,5\%$$

Risulta E<sub>ptv</sub> = 623 mm.

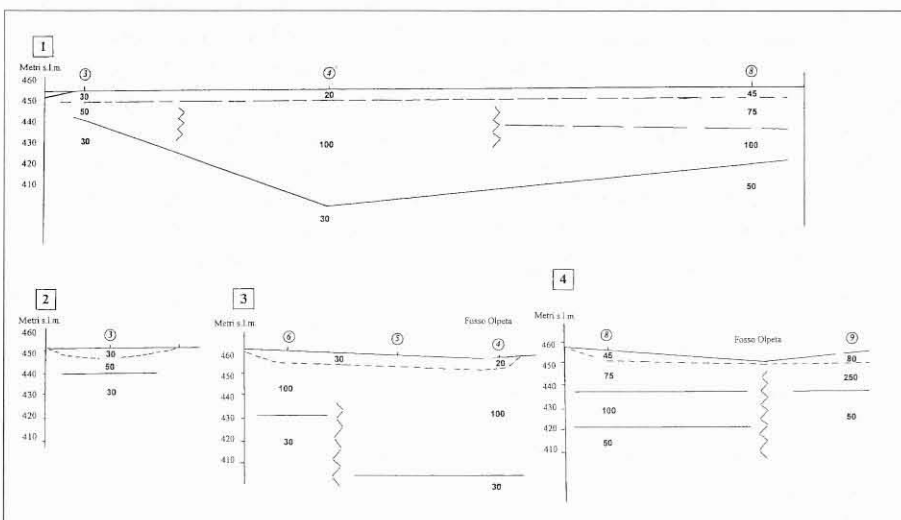


Fig. 14-Sezioni Elettrostratigrafiche: Scala lunghezze 1:5.000; Scala altezze 1:1.000

#### LEGENDA

- 1 Sezioni elettrostratigrafica e numero d'ordine
- 3 Sondaggio elettrico verticale (SEV)
- 30 Elettrostrato e suo valore di resistività in ohm\* metro
- ~ Probabile discontinuità elettrica



## INFILTRAZIONE

Questo parametro che normalmente rappresenta l'incognita del bilancio va inteso come il volume d'acqua che il bacino può cedere o ricevere da un impluvio o struttura limitrofa per drenaggio sotterraneo, o altresì perdere per infiltrazione profonda, andando così ad alimentare una falda di base.

**I** può essere quindi sia un valore positivo che negativo e viene determinato risolvendo l'equazione del bilancio.

A rendere negativo il valore di **I** posso-  
no concorrere i seguenti fattori:

- bacino idrogeologico più piccolo di quello imbrifero
- scorrimenti in subalveo non misurabili
- captazioni e spostamenti d'acqua in un altro bacino per opere antropiche
- errori nella valutazione degli altri parametri (sottovalutazione di **Q**, **R**, **Ept** o sopravvalutazione di **P**)
- infiltrazione profonda (ricarica di acquiferi carbonatici profondi).

A rendere positivo il valore il valore di **I** possono concorrere i seguenti fattori:

- bacino idrogeologico più grande di quello imbrifero
- affluenze d'acqua per opere antropiche da altri bacini
- sopravvalutazione di **Q**, **R**, **Ept** o sottovalutazione di **P**
- venuta a giorno di acqua dall'acquifero carbonatico profondo.

Il parametro **I**, non misurabile direttamente, è stato ricavato dalle due equazioni di bilancio indicate.

Inserendo i valori numerici relativi ai vari parametri, nelle due equazioni di bilancio si ricava:

equazione 1

$$I = (Sg + P + Rv) - (Q + E) = (6,6 + 1030 + 103) - (1,13 + 1000) = 138,47 \text{ mm}$$

equazione 2

$$I = (Pv - Eptv) + P - (Q + E) = (645 - 390) + 1030 - (1,13 + 1000) = 283,87 \text{ mm.}$$

Risulta quindi che il Lago di Mezzano riceve dal bacino idrogeologico un apporto valutabile tra 1,5 e 4,5 l/sec.

Considerando l'infiltrazione efficace che si ricava dal bilancio globale del vulcanico nella regione Tosco-laziale (ca. 5,57-6,5 l/sec.km<sup>2</sup>) tale apporto indicherebbe un bacino idrogeologico emerso (oltre alla superficie del lago) di poco meno di 1 kmq più grande della superficie del lago.

In effetti si evince che l'infiltrazione non

è elevata, da addurre ad una medio-bassa permeabilità delle rocce di superficie.

## RICAMBIO DELLE ACQUE DEL LAGO

Il deflusso dal lago di Mezzano che alimenta il Fosso Olpeta è di 63.000 m<sup>3</sup> annui pari a 0,002 m<sup>3</sup>/sec, oltre all'infiltrazione nel subalveo, valutata in circa 15 l/sec. In totale si ha:

$$V_{\text{totale}} = V_{\text{deflusso}} + V_{\text{infiltrato}} = 63.000 + 473.040 = 536.040 \text{ m}^3$$

Pertanto in rapporto al volume contenuto nel bacino lacustre si ha un ricambio  $t = V_{\text{bacino}} / V_{\text{totale}} = 7.466.267 / 536.040 = 14$  anni

Se si considera anche la perdita per evapotraspirazione il tempo si abbassa a circa 9 anni.

## IDROGEOLOGIA

L'allegata Carta Idrogeologica illustra la presenza dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) e le isopieze che ne derivano. Sono stati utilizzati sia i dati di rilevamento che le elaborazioni descritte nello studio dell'Acquater del giugno 1982 per conto della Comunità Montana Alta Tuscia Laziale di Acquapendente. La prospezione geofisica ha fornito ulteriori elementi per la maggiore definizione degli spessori dei litotipi e dell'acquifero in genere.

Si è quindi delimitato il bacino idrogeologico sia in base alla piezometria che all'osservazione delle lineazioni strutturali. Le fessure di risalita dei fluidi magmatici rappresentano probabilmente uno sbarramento di bassa permeabilità alla circolazione delle acque freatiche. Quindi come limite della parte nord-orientale si è considerato la linea sita in corrispondenza di Monte Calveglio, mentre in quella sudorientale la lineazione congiungente i rilievi di Monte Spinaio e Poggio Montione. In particolare la prova di quanto ipotizzato può essere data dall'assenza di emergenze sorgentizie nel settore di SSE, in separazione di due acquiferi posti a Sud e a Ovest del Lago di Mezzano, distinti tra loro per le diverse caratteristiche chimico fisiche delle acque.

Da ciò deriva che nella parte orientale si ha una lineazione strutturale con risalita di fluidi termominerali, mentre in quella meridionale emerge nelle sorgenti un acquifero di falda sospesa e isolata da quella più profonda.

## CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA

Il censimento dei punti d'acqua ha consentito di acquisire tutti quei dati di base necessari ad una corretta impostazione e interpretazione dello studio. Per questo motivo non ci si è limitati all'inventario dei punti ricadenti nell'area del bacino idrogeologico ma ci si è estesi anche al di fuori onde avere una visione più ampia dei problemi e meglio definire quindi alcuni dei parametri idrogeologici rilevati.

Il posizionamento sulla Carta Idrogeologica è stato fatto con apposito simbolo distintivo relativo ai pozzi e alle sorgenti.

Alcuni pozzetti geotermici ENEL risultano ricoperti per cui non si conosce il livello idrostatico (N° 9-11-17-18)

## SORGENTI

Nell'ambito del bacino idrografico esistono solo le emergenze sorgentizie n. 2 e 3. Sono situate nel pendio sudorientale interno del bacino lacustre. Si manifestano con una diffusa saturazione idrica del suolo di modesta entità, variabile in funzione dell'andamento pluviometrico, con periodi anche di assenza a seguito della stagione secca.

Le altre sorgenti, più limitrofe al bacino lacustre, sono poste a Sud (dal n.19 al n. 23) in un settore costituito da una morfologia in cui probabilmente il reticolo idrografico è fortemente condizionato da linee strutturali. Sono acque oligominerali con un ridotto contenuto di sali minerali. Le portate hanno un valore variabile tra 0,3 e 8 litri/sec. proporzionalmente maggiore in rapporto all'ubicazione ad una quota inferiore.

Invece non vi è nessuna sorgente nella parte sud-orientale oltre l'allineamento strutturale di Monte Spinaio-Poggio Montione, che probabilmente rappresenta uno sbarramento alla circolazione freatica. Altresì ad oriente, tra le località di Monte Calveglio di Latera e Madonna della Cava, si ha l'emergenza di acque mineralizzate (n.7 - Fontana Cachi, n.10 - Min. di zolfo). Quest'ultima ha una notevole portata perchè raccoglie il drenaggio della miniera.

## POZZI

Vi è soltanto un pozzo nel bacino idrogeologico, sito all'interno dell'Az. Agricola Tenuta di Mezzano. Gli altri



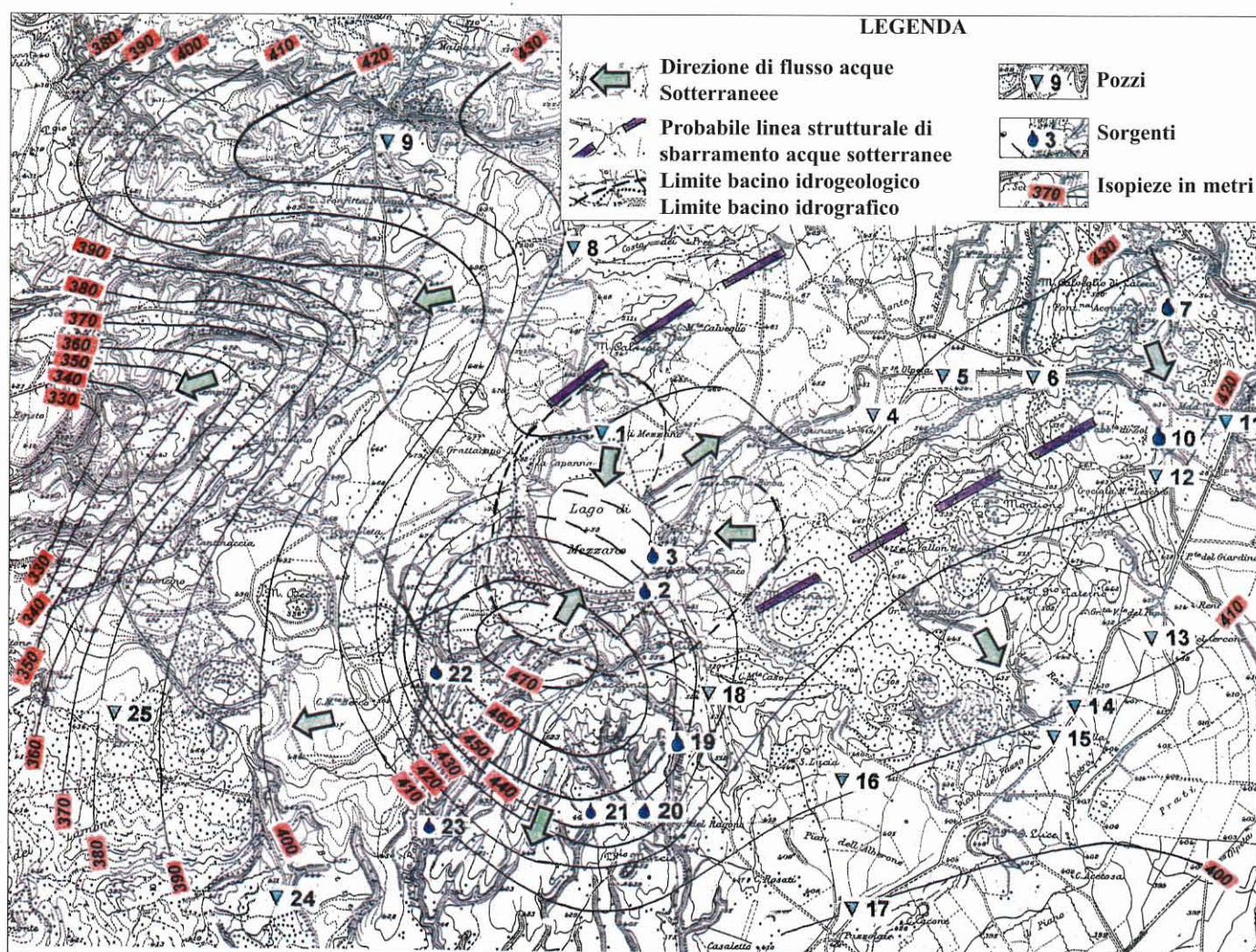


Fig. 15 - Carta idrogeologica

sono posti al di fuori e sono per lo più perforazioni realizzate dall'ENEL a scopo esplorativo per lo studio della geotermia locale. Altri distribuiti all'intorno sono stati realizzati per usi agricoli con un prelievo stagionale in falda. Il Consorzio di Bonifica della Val di Paglia ha in proprietà il Pozzo Olpitella (n. 4) per la distribuzione irrigua. Il SIIT (Servizi Idrici Integrati della Toscana) ha il pozzo La Mina (n. 13), realizzato in prossimità dell'emergenza di Fontana del Cercone, per usi idropotabili, ma da anni non è più utilizzato per le carenze caratteristiche di qualità delle acque.

#### ISOPIEZE

Le isopieze descrivono un andamento centripeto in alimentazione del Lago di Mezzano con una direzione di flusso verso N-E. La culminazione della isopiezza 470 m. s.l.m. coincide con l'allineamento di Monte Rosso - Poggio Seccante in dislivello con le sorgenti meridionali. Il gradiente idraulico ha un valore di 4,6 ‰

che si riduce notevolmente nella parte nordorientale, oltre la sella morfologica dell'emissario, fino all'unità percentuale.

In particolare per la delimitazione del bacino idrogeologico sono da considerare gli sbarramenti alla circolazione freatica posti ai suoi lati e rappresentati dalle fessure di risalita dei fluidi magmatici, che, limitando probabilmente il deflusso verso Sud ed Ovest, causano un convogliamento delle acque di falda verso il bacino del lago.

Anche dall'esame dei pozzi esistenti, in particolare con la stratigrafia del n. 4 (proprietà Cons. Bon. Val di Paglia), si può definire l'idrogeologia locale come un sistema multiacquifero, dove è difficile distinguere nettamente la differenza tra i diversi corpi idrici.

In considerazione dello spessore delle vulcaniti, come già detto nell'esame precedente, che supera ampiamente il migliaio di metri, si può quindi definire falda sospesa l'acquifero in alimentazione del Lago di Mezzano, di cui il bacino

lacustre ne rappresenta l'affioramento in superficie.

A sud del bacino lacustre si ha un andamento radiale delle linee di flusso, da Sud verso Ovest, in senso orario, con alimentazione delle sorgenti più note e di maggiore importanza locale.

#### RACCOMANDAZIONI GENERALI

La vincolistica sopra esposta va interpretata come salvaguardia della risorsa idrica del bacino del Lago di Mezzano in cui dovranno essere osservate le indicazioni e le norme a carattere generale riguardanti le zone di protezione.

Si raccomandano infatti l'adozione anche di misure relative alla destinazione d'uso e limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici nell'ambito di un territorio riferito al bacino imbrifero ed all'area di ricarica della falda acquifera sotterranea.

L'acquifero che alimenta il lago in esame è una falda sospesa contenuta nelle vulcaniti e interessa in deflusso



N° punto	Tipo	Profondità m	Diametro m	Quota metri s.l.m.	Livello statico metri -m s.l.m.	Portata l/sec	Note
▽ 1	pozzo	70	0,30	492	59,18 - 432,82	0,5	uso domestico
▲ 2	sorgente			455	455	0,1	sorgente Mezzano A
▲ 3	sorgente			465	465	0,1	sorgente Mezzano B
▽ 4	pozzo	152	0,30	450	32,07 - 417,93	20,5	Pozzo C.B.Val Paglia
▽ 5	pozzo	600	n.d.	435	n.d.	n.d.	Pozzo ENEL Latera 1
▽ 6	pozzo	23	0,25	432	4,62 - 428,38	2	Prelievo stagionale
▲ 7	sorgente			504	504	0,16	Fontana Cachi
▽ 8	pozzo	112	0,22	517	87,55 - 429,45	n.d.	Prelievo stagionale
▽ 9	pozzo	323,25	0,30	489	n.d.		Pozz. geoter. ENEL
▲ 10	sorgente			426	426	6-7	Sorgente min. di zolfo
▽ 11	pozzo	255	0,30	430	n.d.	n.d.	Pozz. geoter. ENEL
▽ 12	pozzo	600	n.d.	430	n.d.	n.d.	Pozzo ENEL Latera 2
▽ 13	pozzo	60	0,30	411	1,15 - 409,85	n.d.	Pozzo SIIT La Mina
▽ 14	pozzo	328	0,30	410	13 - 397	n.d.	Pozz. geoter. ENEL
▽ 15	pozzo	n.d.	n.d.	411	n.d.	n.d.	Pozz. esplor. ENEL
▽ 16	pozzo	36	0,30	415	5,16 - 409,84	9	Prelievo stagionale
▽ 17	pozzo	21	0,30	392	n.d.	n.d.	Pozz. geoter. ENEL
▽ 18	pozzo	291,4			n.d.	n.d.	Pozz. geoter. ENEL
▲ 19	sorgente			454	454	3	sorgente Ragaiano
▲ 20	sorgente			433	433	5,5	sorgente Ragano
▲ 21	sorgente			449	449	0,3	sorgente Fontanaccia
▲ 22	sorgente			483	483		sorgente Biscaro
▲ 23	sorgente			400	400	3-8	sorgente Faggeta
▽ 24	pozzo	232,8	0,3	411	n.d.	n.d.	Prelievo stagionale
▽ 25	pozzo	90	0,22	436	53,70 - 382,3	15	Prelievo stagionale

#### Elenco dei punti d'acqua

anche gli areali circostanti, limitrofi al bacino del Lago di Bolsena.

Lo stato attuale del bacino lacustre è integro, validamente protetto dall'ambiente naturale. Si raccomanda quindi di intraprendere un'attività di controllo e tutela nel rispetto e salvaguardia della risorsa idrica, considerando usi del suolo, perforazioni, altre opere di intercettazione degli acquiferi, alla stregua di opere pubbliche, soggette alla verifica della loro interazione con l'ambiente.

L'attenzione deve essere rivolta all'utilizzazione adeguata delle sostanze chimiche e organiche e alle tecniche culturali, nonché al mantenimento dell'assetto morfologico.

I pozzi funzionanti e non, rappresentano punti di alta vulnerabilità dell'acquifero e quindi devono essere regolamentati rendendo obbligatoria da parte della pubblica amministrazione l'approvazione di un progetto con verifica della perfetta realizzazione.

Si ritiene che questo sia il primo livello di tutela della risorsa idrica e che si può dar corso ad un monitoraggio e ad un serio controllo per la prevenzione da fenomeni di inquinamento, contaminazione e depauperamento delle acque pubbliche.

Il presente studio della Geologia e Idrogeologia del Lago di Mezzano rappresenta un tassello del quadro naturale

dell'ambiente. Pertanto è auspicabile che sia inserito nell'esame e nei provvedimenti di un ambito che comprenda le altre aree contigue che costituiscono la stessa Unità Territoriale Regionale.

#### NOTE

\* ccbe della Provincia di Viterbo

\*\* Studio Geologico Professionale di Viterbo

#### BIBLIOGRAFIA

ACQUATER, COMUNITÀ ALTA TUSCIA LAZIALE, *Studio idrogeologico sulle risorse idriche sotterranee della Caldera di Latera*, relazione inedita, 1982.

A. ALBERTI, M. BERTINI, G.L. DEL BONO, G. NAPPI - L. SALVATI, *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, F° 136 Tuscania, F° 142 Civitavecchia*, Servizio Geologico d'Italia, Roma, 1970, p. 141.

L. ALLER, T. BENNETT, J.H. LEHR, R.J. PETTY, *DRASTIC: a standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeologic settings*, EPA, 600, 2, 85, 018, 1985

UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA VITERBO, *L'ambiente nella Tuscia Laziale*, Edizioni Union Printing, Viterbo, 1992.

AA. VV. *Guide geologiche regionali - Lazio*, Be-Ma Editrice, 1993.

P. BALDI, F.A. DECANDIA, A. LAZZAROTTO, A. CALAMAI, *Studio geologico del substrato della copertura vulcanica laziale nella zona dei laghi di Bolsena, Vico e Bracciano*, «Memorie Società Geologica Italiana», 13, 1974, p. 575-606.

A. BRAI, *L'attività effusiva terminale intracalderica di Latera del complesso vulcanico di Latera*, (Vulcani

Vulsini), [Tesi di laurea], Istituto Mineralogia e Petrografia, Università Roma, 1978.

A. BRAI, M. PIRO, R. TRIGILA, *Studio geopetrografico del complesso vulcanico di Latera*, (Vulcani Vulsini), «Periodico Mineralogia», 2-3, 1979 p. 205-254, Roma.

G. BRUTI, G. PAGANO e S. TAMANTINI, *Il complesso idrogeologico Vulsino*, Ingegneria Sanitaria, 4/6, (1982), p. 122-129.

G. BUONASORTE, A. FIORELISI, U. ROSSI, *Stratigraphy of the Latera Volcanic Complex: proposals for a new nomenclature*, in *Vulsini Volcanoes*, «Periodico di Mineralogia», LVI, (1987), 2-3 [Special Issue], p. 123-136.

B. CAMPONESCHI, F. NOLASCO, *Le risorse Naturali della Regione Lazio: Monti Vulsini e Maremma viterbese*, Regione Lazio, Roma, 1986

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, *Carta Geologica d'Italia. F° 136 Tuscania*, Roma.

B. CAPACCIONI, G. NAPP, A. RENZULLI, P. SANTI, *The eruptive history of Vepe caldera (Latera volcano): a model inferred from structural and geochemical data*, in *Vulsini Volcanoes*, «Periodico di Mineralogia», LVI, (1987), 2-3 [Special Issue], p. 123-136.

D.A. DE LUCA, G. VERGA, *Una metodologia per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi*, «Acque sotterranee», 29, (1991), p. 30-33.

A. DISCENDENTI, M. NICOLETTI, A. TADDEUCCI, *Datazione K-Ar e 230Th di alcuni prodotti del Vulcano di Latera (vulcani Vulsini)*, «Periodico Mineralogia», 39, 3, Roma 1970.

B. DI SABATINO, N. BRIZI, C. D'AMBROSI, *Ricostruzione storico vulcanologica del Lago di Mezzano*, «Informazioni», 1, (1985), p. 54-57.

E. LOCARDI, G. LOMBARDI, R. FUNICIELLO, M. PAROTTO, *The main groups of Latium (Italy): Relations between structural evolution and petrogenesis*, «Geologica Romana», 15, (1975), p. 279-300.

G. LOMBARDI, M. SONNO, *Studio petrografico dell'alunite di Mezzano e di altre vulcaniti alterate della Caldera di Latera (Vulcani Vulsini, Lazio)*, «Periodico di Mineralogia», XLVIII, (1979), p. 21-52.

R. LUZI, *Una Pompei lacustre nell'alto viterbese*, «Tuscia», 5, (1974), p. 8-11

G. NAPPI, *Genesi ed evoluzione della Caldera di Latera*, «Bollettino Servizio Geologico Italiano», 90, (1969), p. 61-68.

G. NAPPI, *Stratigrafia e petrografia dei Vulsini sud-occidentali (Caldera di Latera)*, [Nota preliminare], «Bollettino Servizio Geologico Italiano», 88, (1969), p. 171-181.

M. NICOLETTI, C. PETRUCCIANI, M. PIRO, R. TRIGILA, *Nuove datazioni vulsine per uno schema di evoluzione dell'attività vulcanica: il quadrante nord-occidentale*, «Periodico Mineralogia», 48, (1979), p. 2.

Palagiano C, *La morfologia del Lago di Mezzano*, «Bollettino della Società Geografica Italiana», (1969), 10-12, p. 626-637.

P. PETITTI, E. MITCHELL, *Dati preliminari sulla topografia dell'abitato sommerso del Lago di Mezzano*, «Vulcano a Mezzano» Comune di Valentano, Museo Civico, 1993.

V. SABATINI, *I Vulcani Vulsini*, «Bollettino Regia Compagnia Geologica Italiana», 43, (1912).

J.F. SCHEIDER, *Petrographie des Latera Vulcans und Magmen Entwicklung der Monti Vulsini (prov. Grosseto-Viterbo und Orvieto-Italian)*, «Schweiz Min.», 45, (1965).