

Appendice II: *descrizione dei principali affioramenti vulcanici autoctoni*

Vengono qui trattati con un certo dettaglio gli affioramenti vulcanici dell'Appennino Laziale-Abruzzese che presentano caratteristiche riconducibili ad un'origine locale.

Vicovaro (RM)

Nella media valle del fiume Aniene, più precisamente nel tratto compreso tra questo e il fiume

Empiglione (fig. 1), affiora una sequenza molto spessa e complessa di epiclastiti, tufiti, *debris flow*,

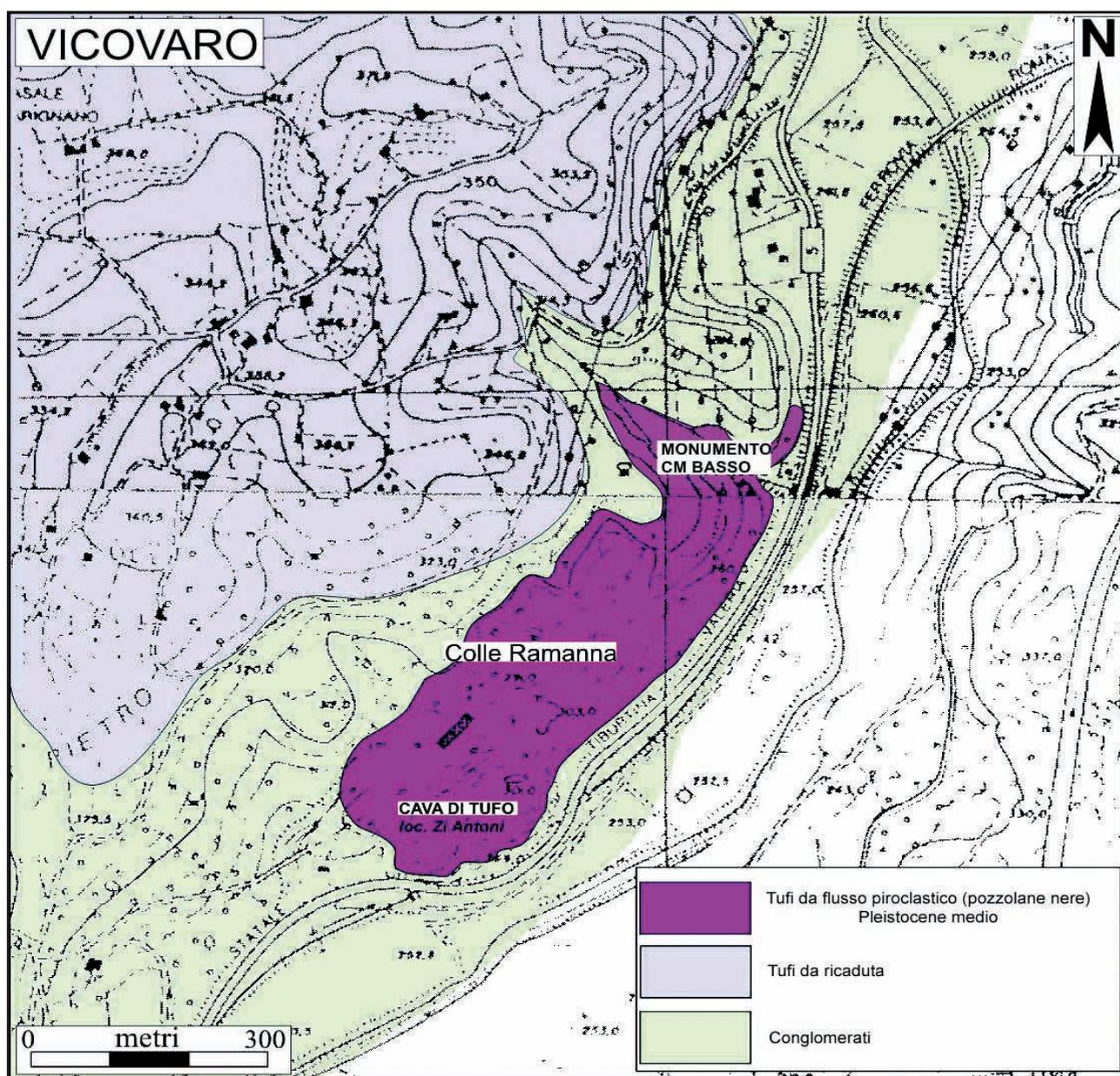


Fig. 1 - Carta geolitologica dei depositi vulcanici della media Valle dell'Aniene tra Tivoli e Vicovaro. In viola è rappresentata la formazione delle pozzolane nere, ascrivibili a flusso piroclastico.

- Geolithological map of the volcanic deposits of the Middle Aniene Valley between the Tivoli and Vicovaro villages. Purple color indicates the black pozzolane formation, attributable to a pyroclastic flow.

paleosuoli e *air fall*: una sequenza tanto varia e potente certamente non è prossimale e copre un intervallo cronologico molto lungo.

Al di sopra di questa sequenza, giacciono le pozzolane nere di Vicovaro (fig. 2): si tratta di un corpo costituito da tre unità di flusso, varianti da coerenti a saldate, contraddistinte da vistose e complesse strutture colonnari (*jointing*), indicanti un'unica unità di raffreddamento (ben esposta nella cava di tufo "Zi Antoni": figura 3). Si tratta di un flusso pomiceo con matrice cineritica di colore grigio scuro, differenziato verso la base ove si riscontrano sia facies saldate con fiamme sia facies non saldate a granulometria più fine, interpretabili come depositi da *surge*. Il grosso del deposito è formato da singole unità di flusso fino a 10-15 m di spessore, il che fa ritenere questa una zona di accumulo piuttosto che un lembo distale. Il corpo piroclastico potrebbe essere relativamente prossimale, poiché questo tipo di flusso piroclastico tende a formare *plateaux* molto estesi:

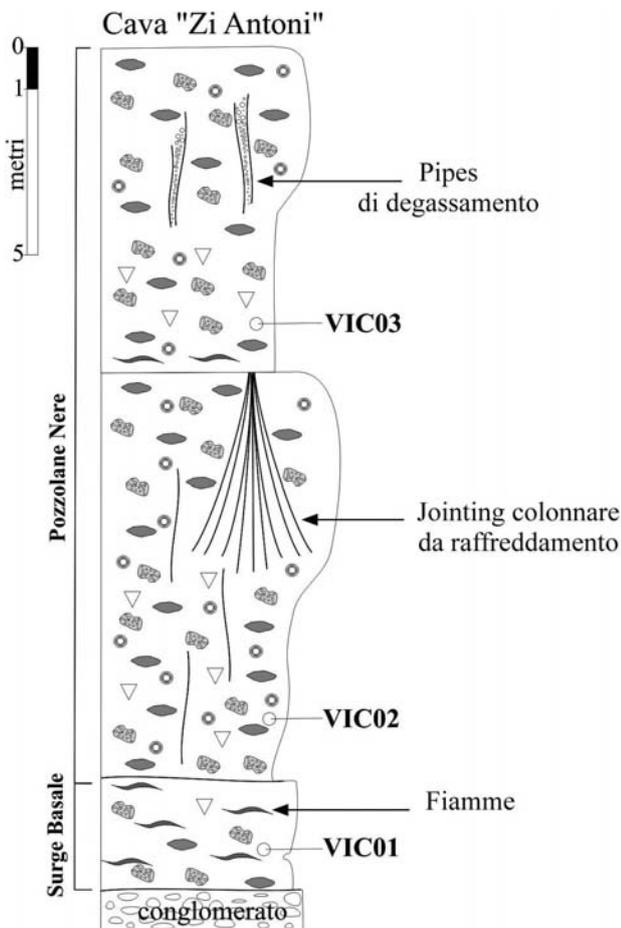


Fig. 2 - Colonna stratigrafica delle pozzolane nere di Vicovaro. Sono indicati i livelli da cui sono stati prelevati i campioni utilizzati per le analisi mineralogiche e chimiche del presente lavoro.
- Stratigraphic section of the black pozzolane of Vicovaro. Sampling levels for the mineralogical and chemical analyses reported in this paper are indicated.

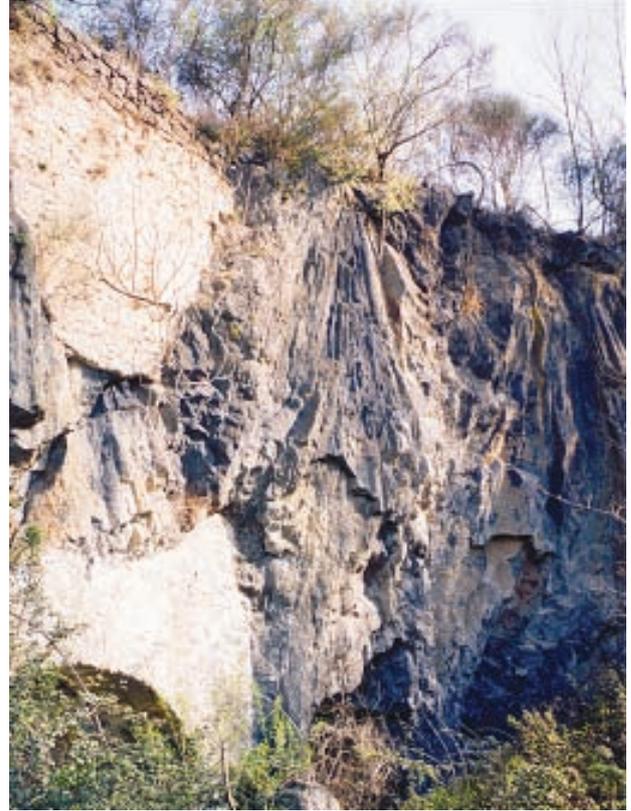


Fig. 3 - Particolare delle pozzolane nere di Vicovaro. Nella cava di tufo "Zi Antoni", le diverse unità di flusso mostrano una disposizione a raggiera ("intavolatura") del *jointing* colonnare che indica un raffreddamento contemporaneo dell'intero insieme.
- Detail of the black pozzolane of Vicovaro.
In the "Zi Antoni" tuff quarry, the various flow units show a radial pattern ("entablature") of the columnar jointing that indicates a contemporaneous cooling of the whole rock.

non sembra vi sia continuità tra questo affioramento e quelli noti dei Colli Albani, ove si trovano imponenti flussi piroclastici.

Le relazioni stratigrafiche tra le due sequenze descritte non sono esposte, né esiste una relazione genetica o litologica.

La mineralogia essenziale delle pozzolane nere di Vicovaro comprende: clinopirosseno, leucite, sanidino, ed è notevole la presenza di olivina in grossi fenocristalli.

La litologia più rappresentativa (fig. 4) è costituita da un tufo scoriaceo, da grigio nerastro fino a marrone, compatto, con abbondanti frammenti litici della granulometria del lapillo fine. La matrice è cineritica, leggermente vescicolata, con presenza di mica e analcime. Sono presenti piccole scorie di diametro fino a 1 cm. Oltre alle pomice ed alle scorie juvenili, sono visibili clasti sedimentari, mentre sembrano assenti i tipici *ejecta* metasomatici, gli skarn e i clasti conati, che sono abbondanti invece ai Colli Albani.

Litologicamente queste facies sono del tutto simili a quelle di Colle Rosso.



Fig. 4 - Macrofoto di un campione dalla parte superiore delle pozzolane nere di Vicovaro (VIC03). È illustrata la facies compatta, contenente piccole vescicole e pressoché priva di inclusi litici.

- *Macrophoto of a sample from the upper part of the black pozzolane of Vicovaro (VIC03). The compact, vesicle-bearing, lithic-free facies is depicted.*

Colle Rosso (RM)

L'affioramento vulcanico di Colle Rosso, nei pressi di Subiaco (fig. 5), è costituito da una sequenza di tufi con una potenza massima stimata di circa 12 metri. Si tratta di piroclastiti in giacitura primaria non rimaneggiate. La sequenza vulcanica poggia su una terra rossa argillosa.

Dal basso in successione verso l'alto si hanno (fig. 6):

- 1) un tufo cineritico a lapilli;
- 2) un flusso piroclastico principale con chiare strutture colonnari da contrazione (fig. 7).

Il flusso piroclastico ha una porzione basale più saldata di colore marrone, fortemente alterata, leggermente vescicolata, con lamine di mica e frammenti di leucite analcimizzata. La facies più rappresentativa del flusso è invece un tufo fresco, compatto, scoriaceo a lapilli di colore grigio scuro.

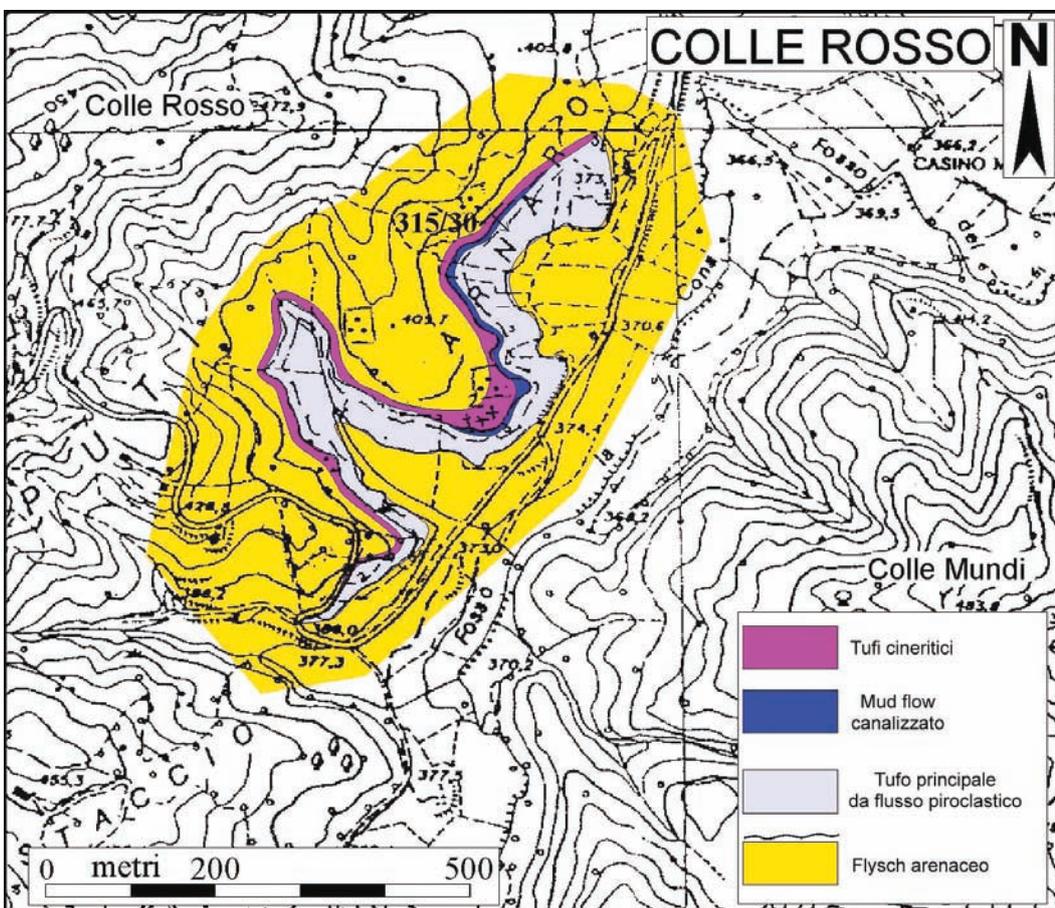


Fig. 5 - Carta geolitologica schematica dei depositi vulcanici di Colle Rosso.

Le vulcaniti possiedono evidenti caratteri di derivazione da flusso piroclastico e la morfologia del sito è sub-circolare: tuttavia, non è finora stato possibile individuare il punto di emissione.

- *Schematic geolithological map of the volcanic deposits of Colle Rosso.*

The volcanite features clearly indicate their derivation from a pyroclastic flow and the site morphology is sub-circular: nevertheless, the emission point has not been identified till now.

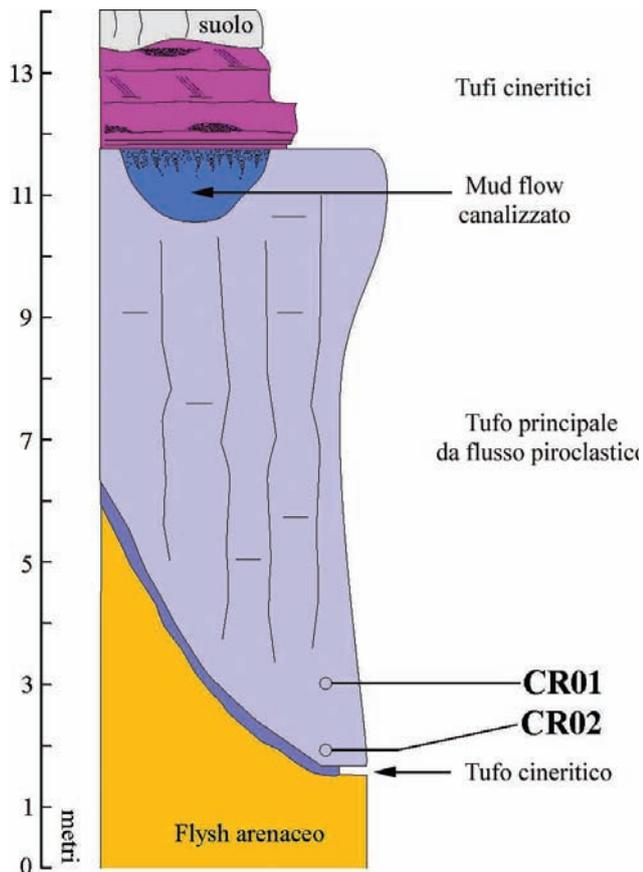


Fig. 6 - Colonna stratigrafica delle vulcaniti di Colle Rosso. Sono indicati i livelli da cui sono stati prelevati i campioni utilizzati per le analisi mineralogiche e chimiche del presente lavoro.
- Stratigraphic section of the Colle Rosso volcanites. Sampling levels for the mineralogical and chemical analyses reported in this paper are indicated.

Sono presenti cristalli millimetrici di mica e di leucite alterata. I lapilli raggiungono il centimetro (fig. 8);

3) un *mud flow*, canalizzato all'interno del flusso piroclastico principale, che nella parte sommitale è vescicolato;

4) un tufo cineritico ricco di cristalli e con laminazioni incrociate. Alla base e al tetto presenta lenti di brecciole. Il contatto con l'unità sottostante è debolmente erosivo.

Per quanto si tratti di un deposito certamente prossimale e di notevole complessità stratigrafica, che potrebbe alludere alla presenza di una morfologia vulcanica tipo piccolo cono o anello di tufo, le condizioni di affioramento non consentono la ricostruzione del morfotipo, anzi la zona craterica non è ipotizzabile in base ai dati di campagna.

Arsoli (RM)

Ad Arsoli, nell'alta valle dell'Aniene, è presente un esteso e voluminoso deposito disposto al di sopra di una sequenza continentale di sabbie, limi, travertini fluvio-lacustri e terre rosse (fig. 9).

Lo spessore massimo stimato delle vulcaniti è di oltre 20 metri. I litotipi mostrano scarse variazioni litologiche e gradazionali (riassunte nella fig. 10). Si tratta di un tufo a matrice coesiva localmente cementata e con superfici mineralizzate. I tufi sono costituiti prevalentemente da pomici di



Fig. 7 - Flusso piroclastico principale nelle vulcaniti di Colle Rosso. Si noti il *jointing* colonnare da raffreddamento.
- The main pyroclastic flow inside the Colle Rosso volcanites. Note the columnar jointing by cooling.



Fig. 8 - Macrofoto di un campione dalla parte basale del flusso piroclastico principale di Colle Rosso (CR01). I campioni non alterati sono compatti e includono numerosi lapilli scuri immersi nella matrice cineritica bruna.

- Macrophoto of a sample from the bottom of the Colle Rosso main pyroclastic flow (CR01). Non-altered samples are compact and comprise several dark lapilli inside a brown, cineritic matrix.

colore giallo chiaro o biancastro, le quali hanno dimensioni granulometriche del lapillo, raggiungendo il diametro massimo di un centimetro. Tali pomice sono, a volte, rivestite da involucri di fango, il quale forma anche la matrice coesiva. La struttura varia da *grain-supported* a *matrix-supported* (fig. 11). Frammenti accidentali del basamento sedimentario sono rari.

Nella parte basale si osservano impronte di frustoli e di altre parti vegetali.

Litologicamente si tratta di un classico *pumice ash flow*, in genere associato a flussi piroclastici di media temperatura (*wet*) non saldati. I minerali riconoscibili alla scala macroscopica sono: clinopirosseno, K-feldspato, leucite analcimizzata, flogopite e rara olivina.

La generale caoticità del deposito, l'elevato spessore e l'assenza di strutture sedimentarie fa supporre che il deposito sia connesso a meccanismi deposizionali da *mud flow* o da *wet pyroclastic flow*. Allo stato attuale delle conoscenze non è possibile stabilire se si tratti di un flusso primario o secondario, anche se la scarsità di frammenti litici indica un materiale poco rimaneggiato e quindi un flusso probabilmente primario, sebbene di temperatura non molto elevata.

Comunque, si tratta di un'unica unità di flusso, messa in posto in un tempo geologicamente istantaneo.

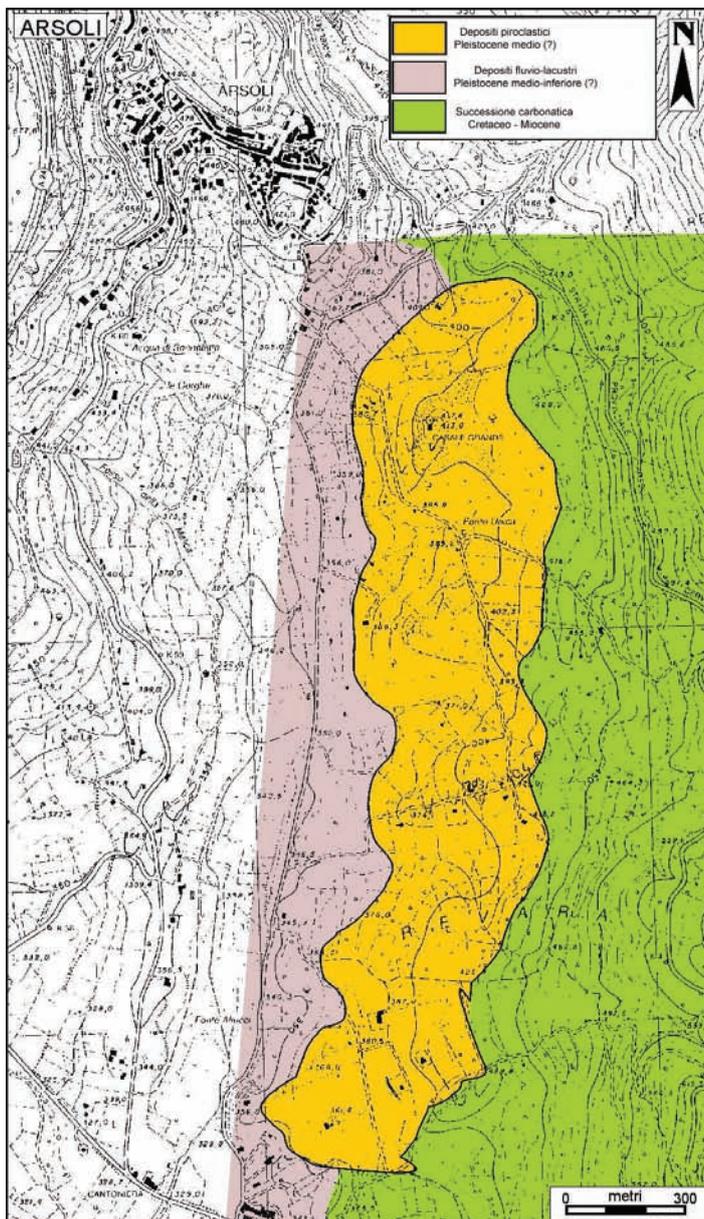


Fig. 9 - Carta geolitologica schematica dei depositi vulcanici di Arsoli. Le vulcaniti poggiano su una sequenza continentale composta da sabbie, limi, travertini fluvio-lacustri e terre rosse. Altri livelli vulcanoclastici (sabbie a clinopirosseno) sono contenuti nei depositi continentali sottostanti: si tratta di livelli da ricaduta, probabilmente non legati geneticamente ai banchi di pomice analizzate nel presente lavoro.

- Schematic geolithological map of the volcanic deposits of Arsoli. The volcanites rest on a continental sequence formed by sands, silt, fluvial-lacustrine travertines, and red beds. Other volcanoclastic levels (clinopyroxene sands) are embedded in the underlying continental deposits: they are airfall levels, probably not genetically linked to the pumiceous banks analyzed in this paper.

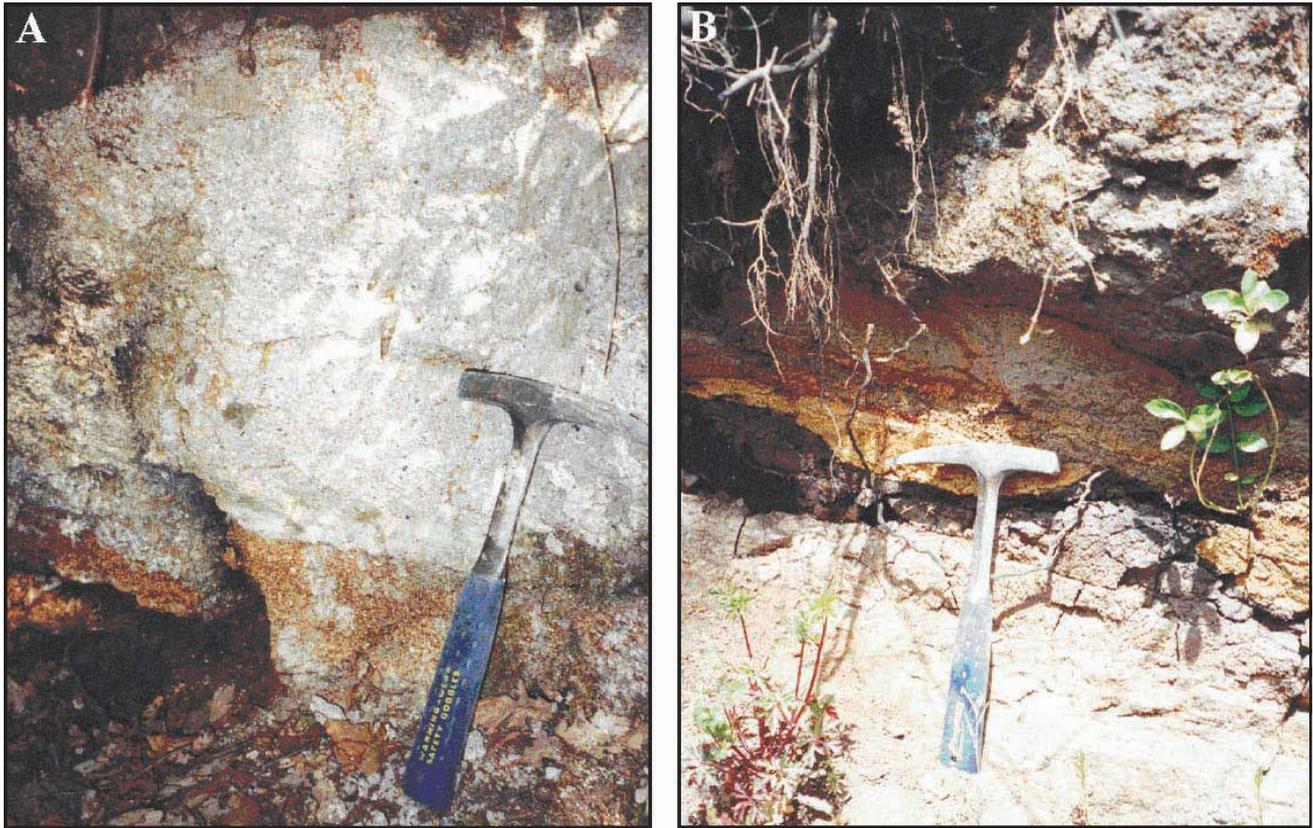


Fig. 10 - Particolari delle vulcaniti di Arsoli.

- A) Banco pomiceo massivo spesso circa 50 cm. B) Livelli laminati ocracei contenenti lapilli pomicei privi di matrice fangosa.
 - Details of the Arsoli volcanites.
 A) Massive pumiceous bank almost 50-cm thick. B) Laminated ocherous levels bearing pumiceous lapilli without mud matrix.

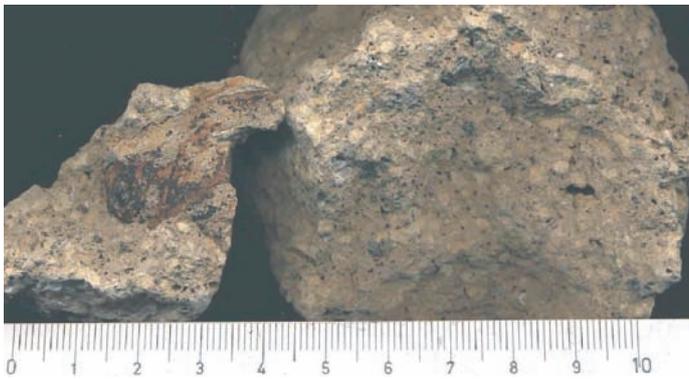


Fig. 11 - Macrofoto di un campione di tufo pomiceo di Arsoli (AR01). Si notino le pomici giallo-biancastre, aventi tutte dimensioni inferiori al centimetro, tenute insieme da matrice coesiva fangosa. Nel frammento a sinistra, appaiono tracce di materiale vegetale inglobato.

- Macrophoto of a pumiceous tuff sample from Arsoli (AR01). Note the yellowish pumices, all lesser than 1 cm in size, joined by a cohesive mud matrix. In the fragment on the left, traces of a wrapped, vegetable material appear.

Oricola (AQ)

All'interno della Conca di Carsoli, vasta depressione di origine tettonica colmata essenzialmente da sedimenti lacustri e fluviali, si rinvengono numerosi affioramenti di depositi vulcanici (BARBIERI *et alii*, 1997; 2000/02; D'OREFICE & GRACIOTTI, 2005).

La gran parte dei prodotti vulcanici, e presumibilmente dei centri d'emissione, è localizzata nel settore occidentale della conca, poco a nord di Oricola (AQ) ed a sud-est, nella zona di Rocca di Botte (AQ) e Camerata Nuova (RM) e lungo il

fosso Rientro (fig. 12, 13). Un edificio periferico rispetto alla direttrice d'allineamento prevalente dei coni vulcanici si trova nei pressi di Col Farolo, tra Oricola e Carsoli.

Le sequenze vulcanoclastiche sono costituite in maggioranza da tufi subaerei a matrice cineritica. Il contatto con i sottostanti depositi sabbioso-limosi lacustri è sempre molto netto secondo una superficie di erosione leggermente ondulata ed è caratterizzato da mineralizzazioni a idrossidi di Fe e Mn e screziature rossastre nei depositi lacustri.

Nella sequenza vulcanica non sono stati trovati paleosuoli né superfici erosive imputabili a lunghe stasi eruttive. L'inclinazione degli strati è in genere poco accentuata e variabile tra 5 e 20 gradi; sono frequenti laminazioni incrociate e strutture dunari anche a

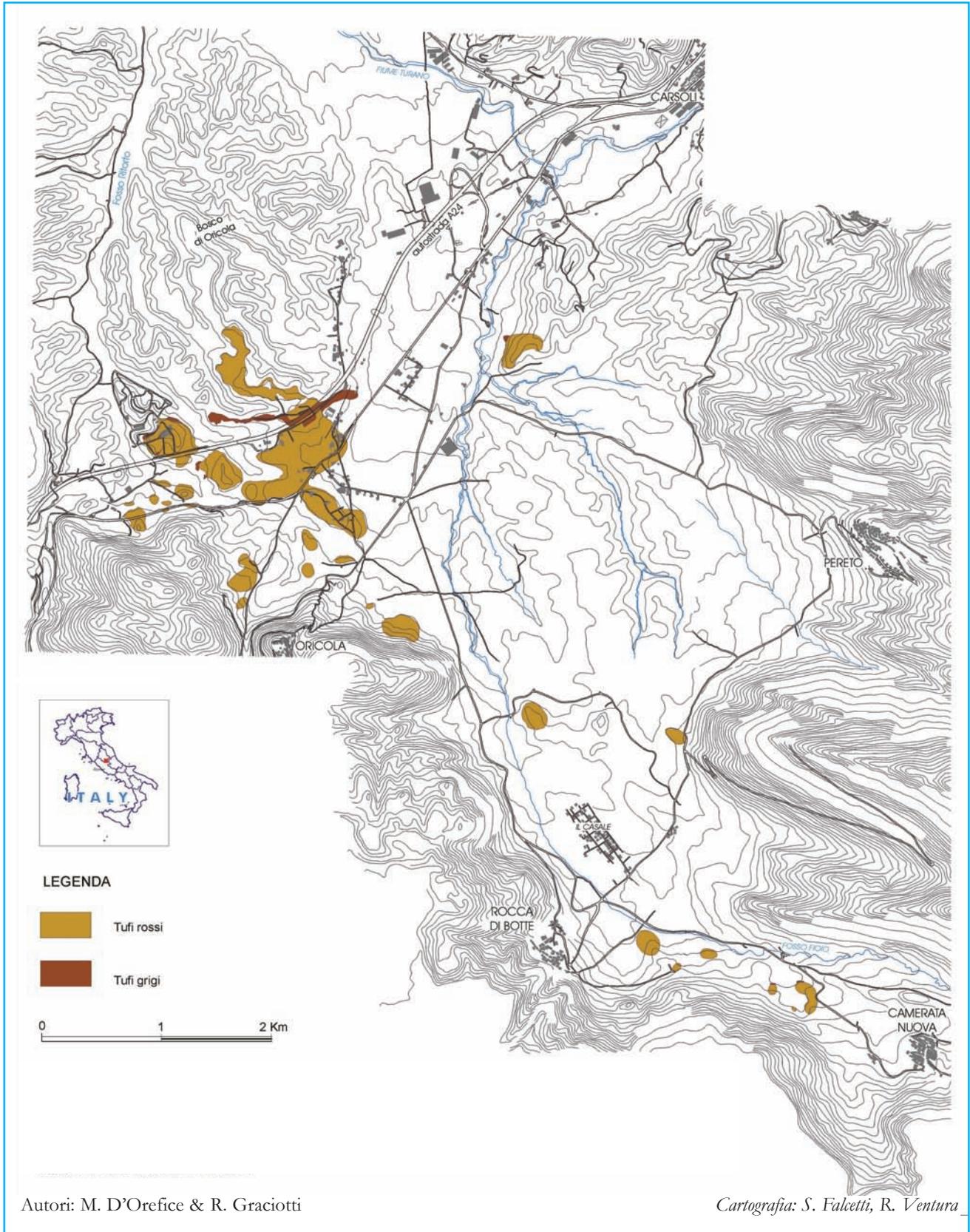


Fig. 12 - "Carta schematica degli affioramenti vulcanici della Conca di Carsoli". I tufi rossi costituiscono la parte volumetricamente preponderante delle vulcaniti, che conferisce al paesaggio il caratteristico aspetto a collinette di forma conica e bastioni di tufo di forma allungata. Questi depositi affiorano fino a Camerata Nuova, nell'estrema propaggine sud-orientale della conca di Carsoli. I tufi grigi, invece, costituiscono prevalentemente un corpo allineato in direzione circa est-ovest, a testimonianza della loro messa in posto per meccanismi di flusso e surge piroclastico. Essi sono localizzati essenzialmente nell'area del Bosco di Oricola.

- "Schematic map of the volcanic outcrops of the Carsoli basin". The reddish tuffs predominate in volume among the volcanites, giving origin to the typical landscape of cone-shaped hillocks and long tuff banks. These deposits outcrop as far as Camerata Nuova, at the extreme southeastern branch of the Carsoli basin. The grey tuffs mainly form a body aligned in the east-west direction, indicating an emplacement by pyroclastic flow and surge mechanisms. They essentially outcrop in the Bosco di Oricola.

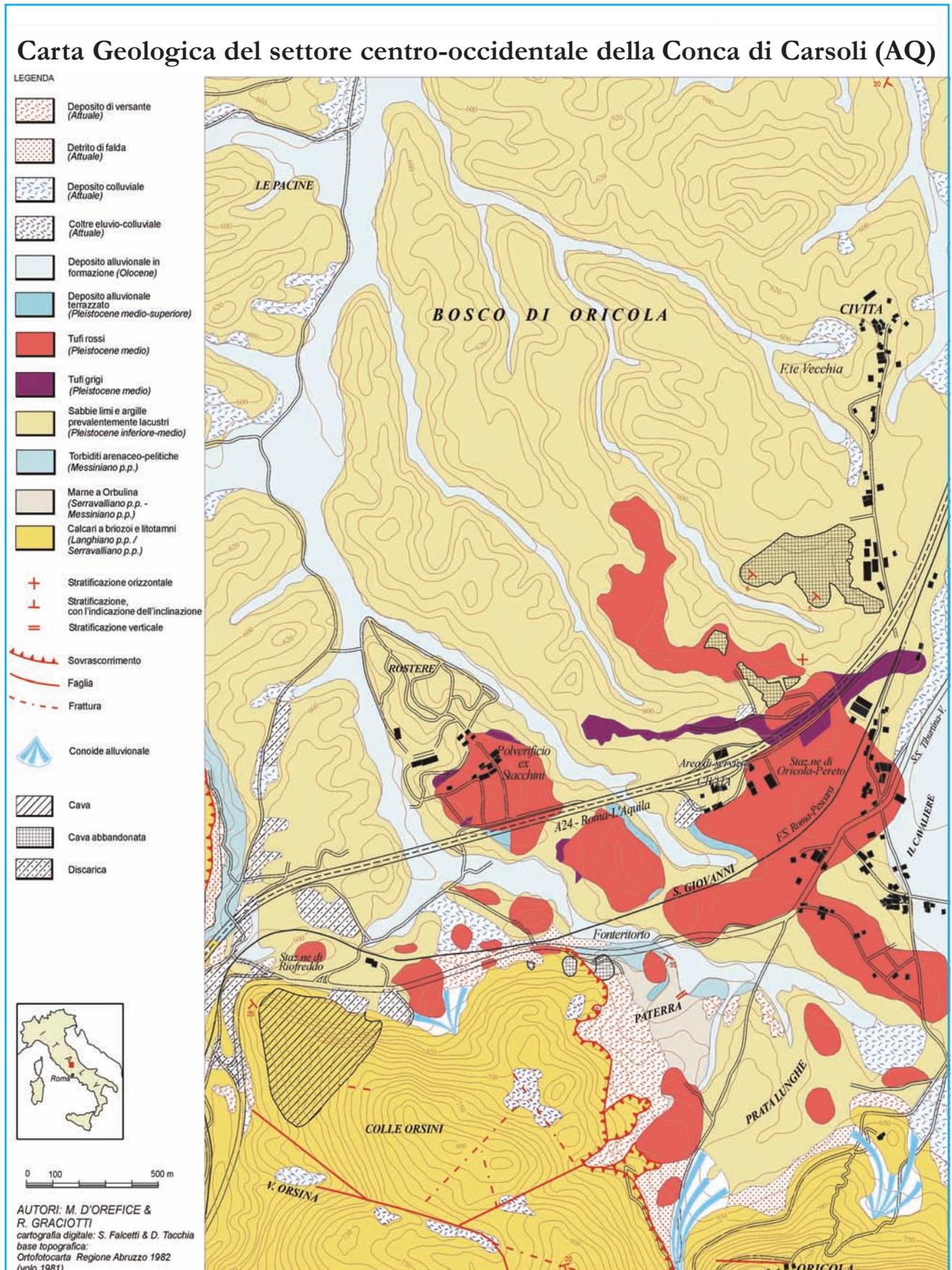


Fig. 13 - Carta geologica del settore centro-occidentale della Conca di Carsoli.
 - Geological map of the central-western sector of the Carsoli basin.

scala metrica. Le diverse facies deposizionali si presentano frequentemente con rapporti laterali eteropici o canalizzati. Sono state riscontrate anche discordanze angolari notevoli. Sono presenti, infine, piccole dislocazioni tettoniche.

La stratigrafia generale può essere ricostruita sulla base dei vari affioramenti presenti nel Bosco di Oricola, in particolare nell'area limitrofa all'autostrada Roma-L'Aquila A24. In linea generale possono essere individuate tre unità piroclastiche che corrispondono ad altrettante fasi eruttive (fig. 14).

Le unità comprendono, dalla base al tetto:

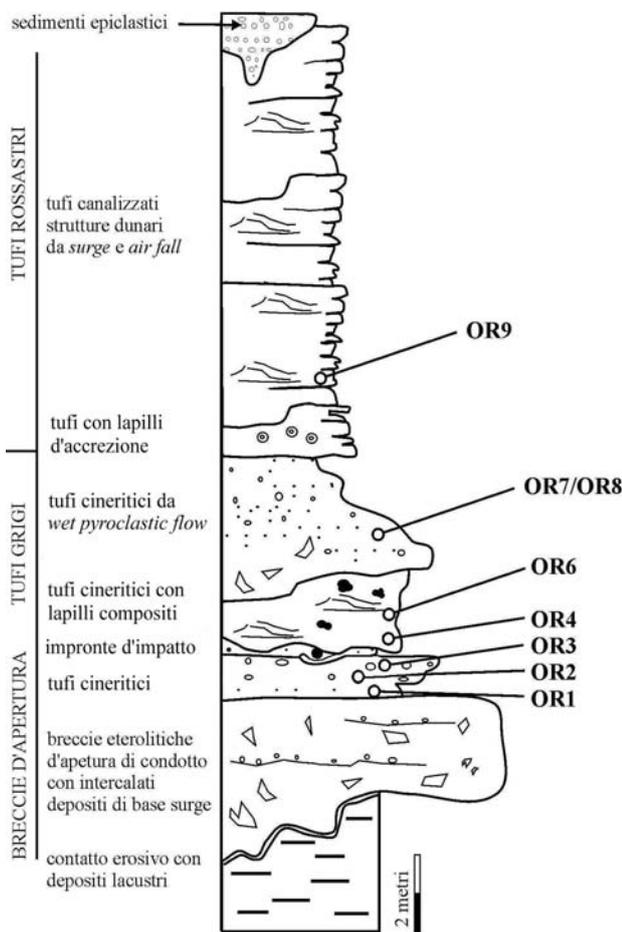


Fig. 14 - Colonna stratigrafica rappresentativa dei depositi vulcanici del Bosco di Oricola. Si tratta di una complessa sequenza di prodotti da flusso piroclastico, surge e ricaduta (airfall). Le breccie d'apertura, testimoni delle prime fasi fortemente esplosive dell'attività vulcanica, non sono visibili in affioramento ma sono state incontrate in alcuni sondaggi a carotaggio appositamente eseguiti in quest'area dal Servizio Geologico d'Italia (ora APAT - Dipartimento Difesa del Suolo). Sono indicati i livelli da cui sono stati prelevati i campioni utilizzati per le analisi mineralogiche e chimiche del presente lavoro.

- Representative stratigraphic section of the volcanic deposits of the Bosco di Oricola. A complex sequence of pyroclastic flow, surge, and airfall product occurs. The opening breccias, witnesses to the strongly explosive, earlier phases of the volcanic activity, do not outcrop but they have been recognized by core-drillings specially carried out in this area by the Geological Survey of Italy (now APAT - Dipartimento Difesa del Suolo). Sampling levels for the mineralogical and chemical analyses reported in this paper are indicated.

1) breccie eterolitiche relative alla fase di cratterizzazione (attualmente non affioranti, ma documentate in sondaggi e scavi);

2) tuffi cineritici grigi a lapilli, con laminazione incrociata da surge di spessore molto variabile, e tuffi grigi a lapilli, a struttura massiva da *pyroclastic flow*;

3) tuffi rossi a lapilli con strutture dunari o con laminazione parallela da surge e da ricaduta (*airfall*).

A volte, le sequenze vulcaniche terminano con sabbie epiclastitiche ricche in cristalli, a giacitura lenticolare.

Segue la descrizione di dettaglio delle unità piroclastiche:

1) le breccie d'apertura consistono in banchi a struttura massiva che comprendono clasti calcarei a spigoli vivi, centimetrici, immersi in una matrice vulcanica cineritica grossolana. All'interno della matrice, inoltre, sono presenti piccoli lapilli mediamente vescicolati e frammenti di clivaggio, tra cui spiccano cristalli centimetrici di mica. Tra i cristalli sono presenti anche pirosseno, leucite, K-feldspato e magnetite in proporzione variabile. I banchi sono in alcuni casi separati da livelli di tufo a laminazione incrociata, riferibile a strutture tipo *ripples* forse connesse a fenomeni di *base surge*.

Il materiale vulcanico risulta coerente per la presenza di cementi carbonatici.

Una parte dei clasti carbonatici di origine sedimentaria è costituita da litotipi non affioranti nell'area della conca di Carsoli ma che, verosimilmente, provengono dal basamento attraversato dai condotti eruttivi, dato che i clasti presenti nei depositi continentali non hanno caratteristiche compatibili con quelle delle breccie suddette. I banchi di breccia sono interpretabili per lo più come depositi molto prossimi da ricaduta (*airfall*) e/o da *debris flow*.

Inoltre, l'esistenza di depositi connessi a meccanismi deposizionali da *base surge* indica un'elevata componente esplosiva laterale durante questa fase eruttiva. Sono presenti impronte e vuoti, eventualmente riempiti da cementi secondari, lasciati da frammenti di fusti riferibili a graminacee (M. GIARDINI, comunicazione personale), di cui non è stato possibile rintracciare alcun elemento di materia organica. Le impronte mostrano che il materiale vegetale è stato inglobato violentemente, frammentato ed isorientato durante la messa in posto di questa prima unità eruttiva.

A causa delle condizioni di affioramento, non è stato possibile riscontrare la presenza di *pipes* o fronti di vescicolazione o altre strutture in grado di dare indicazioni sulla temperatura relativa e la presenza di fase vapore o condensato in questa

facies. Quest'unità infatti, essendo legata alle fasi precoci di apertura, non è visibile in superficie, ma è stata incontrata in alcuni sondaggi a carotaggio appositamente eseguiti nell'area (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 2000).

Molte osservazioni sono tuttavia possibili in blocchi non in sito provenienti da un vicino sbancamento;

2) i tufi cineritici grigi sono costituiti da un insieme di facies variabili da straterelli di cinerite a laminazione piano parallela o incrociata, fino banchi massivi di cinerite e lapilli. I livelli massivi si presentano competenti per saldatura e con accenni di *jointing* da contrazione ed evidente frattura concoide. Lo spessore di questa unità, affiorante estesamente nel Bosco di Oricola, è mediamente intorno ai 2 metri. L'affioramento più significativo si estende secondo una stretta fascia allineata in direzione est-ovest, di circa 50 m di larghezza e di 1,9 km di lunghezza, tra la Collina Rostere (quota 630 m s.l.m.) e la S.S. Tiburtina Valeria (quota 605 m). Una facies simile è presente anche negli affioramenti di Rocca di Botte-Camerata Nuova e di Col Farolo.

All'interno dell'unità affiorante nel Bosco di Oricola possono essere distinte almeno tre sottounità a partire dal basso:

- un litotipo inferiore di colore grigio scuro, massivo ed estremamente compatto, contenente calchi vegetali. Esso è costituito da lapilli millimetrici a struttura concentrica contenuti in una matrice cineritica. Questa è particolarmente omogenea, densa e compatta e conferisce al litotipo una durezza ed una scheggiosità concoide. Si tratta di

depositi originati in prevalenza da meccanismi di *wet pyroclastic flow*, dunque sono probabilmente di bassa temperatura;

- un litotipo intermedio di circa 10 cm di spessore, costituito da lapilli sottili pomicei (3/4 mm), inversamente gradati, non saldati, ma debolmente cementati, leggermente ondulati e con blocchi balistici di forma ovale, con probabili impronte d'impatto implicanti taglio e deformazione degli strati sottostanti (fig. 15);

- un litotipo superiore di colore grigio chiaro, laminato, contenente grosse lamelle di biotite (max 3 cm di diametro) isorientate e numerosi livelli a frustoli vegetali. Tale litotipo è caratterizzato dalla presenza di lapilli, anche a struttura concentrica immersi in una matrice cineritica, i quali tendono a formare lapilli compositi con chiare evidenze di deformazione ed agglutinazione in stato plastico (fig. 16). I lapilli concentrici non presentano vescicolazione e la loro genesi potrebbe essere legata a meccanismi diatremici (STOPPA *et alii*, 2003a). I lapilli si presentano schiacciati. La matrice cineritica che contiene i lapilli, e i lapilli stessi, sono particolarmente omogenei, densi e compatti e sono costituiti da carbonato, più abbondante nei lapilli, e frammenti vetrosi e cristallini. Il coreggio minerale comprende: clinopirosseno, mica, leucite e apatite. È importante notare che le matrici sono spesso di tipo carbonatico, soprattutto nei livelli più duri e competenti. Si tratta di depositi originati prevalentemente da meccanismi di *dry surge* probabilmente di alta temperatura, la quale ha favorito i fenomeni di saldatura e compattazione delle matrici.



Fig. 15 - Impatto balistico nei tufi grigi del Bosco di Oricola (OR3). Il proiettile è costituito dallo stesso materiale che compone l'unità inferiore dei tufi grigi illustrata nella figura (OR1): si tratta di un'evidenza di prossimalità con una bocca eruttiva.

- Ballistic impact in the grey tuffs of the Bosco di Oricola (OR3). The projectile is built up by the same material of the lower unit of the grey tuffs showed in the figure (OR1): this is an evidence for proximity to an eruptive mouth.



Fig. 16 - Macrofoto di un campione dei tufi grigi di Oricola (OR6). Sono evidenti i lapilli compositi, di colore scuro, che risultano deformati e agglutinati in stato plastico.

- Macrophoto of a sample from the Oricola grey tuffs (OR6). Composite lapilli, dark in color, deformed and agglutinated in a plastic state, are evident.

Lungo l'autostrada A24, presso l'area di servizio "Civita Nord", questa unità è in contatto laterale con una alternanza ritmica di straterelli di cineriti grigie fini e grossolane, con livelli ricchi di calchi vegetali completamente sostituiti da calcite e disposti orizzontalmente secondo il loro asse maggiore. Si tratta per lo più di calchi di frammenti di fusti, rami e foglie aghiformi di conifere attribuibili prevalentemente a Pinaceae (GIARDINI & FOLLIERI, 1992). Sono presenti anche formazioni nodulari concrezionali. Non può essere escluso che questi tufi primari siano stati depositi in ambiente acquatico (tufiti).

Un'altra variazione di facies si incontra ai piedi della Collina Rostere. Si tratta di banconi massivi a granulometria della cenere grossolana e del lapillo sottile, inglobanti numerosi clasti carbonatici eterometrici, con contorno a spigoli vivi e caoticamente dispersi all'interno della matrice.

Come per la breccia d'apertura, tali clasti, appartenenti alle successioni carbonatiche di piattaforma interna laziale-abruzzese miocenico-cretaciche, molto probabilmente non provengono dalla copertura affiorante e quindi possono essere stati strappati nel condotto dal magma in risalita.

Questa facies è interpretabile come un *pyroclastic flow* associato alla fase eruttiva che ha prodotto i tufi cineritici grigi;

3) i tufi rossi sono costituiti da una fitta alternanza di cineritici fini e grossolane, con lapilli pomiceo, talora aventi gusci cineritici accrezionari. Generalmente tali lapilli si presentano rotti e brecciati. I tufi rossi hanno uno spessore massimo di circa 15 metri e un'estensione areale di gran lunga maggiore di quella delle unità eruttive sottostanti, con cui mostrano tuttavia strette relazioni stratigrafiche verticali. La giacitura varia da orizzontale a inclinata, rispecchiando la morfologia del substrato. Nei tufi rossi si notano appoggi

in netta discordanza angolare, canali sindeposizionali, forme ammantanti e strutture dunari anche di dimensioni metriche (fig. 17). Si deve a questa unità, che costituisce il grosso dei depositi presenti tra il Bosco di Oricola ed i contrafforti carbonatici meridionali, l'aspetto caratteristico del paesaggio costituito da collinette di forma conica, festoni allungati e bastioni tufacei semicircolari.

I tufi non si presentano compatti ed eventualmente hanno matrici coesive o cementi zeolitici più o meno abbondanti. Le matrici cineritiche fini mostrano evidenze di vescicolazione che indicano l'espansione di una fase vapore in un mezzo umido. Inoltre, quest'unità è solitamente interessata da orizzonti con patine limonitiche e da un'intensa pedogenizzazione negli strati superiori. L'abbondanza di possibili cementi autigeni e livelli mineralizzati, la forte ossidazione dei depositi ed alterazione dei vetri, l'esistenza di un rivestimento di cenere e l'elevata brecciatura delle pomice, sono evidenze di interazione magma-acqua e quindi della presenza di vapore nella colonna eruttiva. In base alle strutture sedimentarie, questa unità può essere considerata un'alternanza di depositi da *surge* e da ricaduta (*airfall*).

In generale, le difficoltà interpretative dei depositi di Oricola, oltre all'obliterazione e allo stato della copertura, sono intrinsecamente legate alla finezza del materiale juvenile, all'ampia dispersione areale dei depositi, allo stile di sciame regionale, alla presenza di morfologie negative e di basso profilo topografico come i *maar*, alle inclinazioni blande degli strati, alle forti variazioni laterali e alla mancanza di emissione di lave. Tali caratteristiche non sono rare ed anzi possono esse stesse essere considerate tipiche del vulcanismo ultracalco mafico, fortemente esplosivo, ma sono in genere poco diffuse nella letteratura italiana in cui il massimo dell'attenzione è stato storicamente



Fig. 17 - Strutture dunari nei tufi rossi di Oricola.

L'affioramento vulcanico, di alcuni metri di spessore, localizzato nei pressi della stazione ferroviaria di Oricola-Pereto, è stato completamente obliterato dalla costruzione di uno stabilimento industriale.

- *Dune structures inside the Oricola reddish tuffs.*

The volcanic outcrop, several-meters thick, located near the Oricola-Pereto railway station, has been completely obliterated by building of a factory.

dedicato al vistoso vulcanismo della Provincia Romana. Le strutture vulcano-sedimentarie, e le stesse morfologie crateriche, possono essere non ambigualmente interpretate solo accoppiando ad esse le osservazioni giacitureali, la tessitura delle matrici e la componentometria generale. Nel caso di Oricola, si è rivelata fondamentale l'osservazione di alcune strutture, sicuramente primarie, come gli impatti balistici e i fenomeni di plasticità ad alta temperatura dei lapilli. Queste evidenze di prossimalità, insieme all'effettuazione di sondaggi che hanno dimostrato la presenza di un condotto nell'area di Rocca di Botte-Camerata Nuova (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 2000), sono state corroborate da tutta una serie di osservazioni geologiche generali che ricostruiscono una sequenza di fasi eruttive coerenti con le strutture osservate.

Grotta del Cervo (AQ)

Nella Grotta del Cervo, vicino Pietrasceca, si ritrovano blocchi di aspetto lavico, costituiti da lapilli centimetrici saldati e immersi in una matrice cineritica (fig. 18). Insieme a tali tufi vi sono epiclastiti formatesi successivamente per il rimaneggiamento operato dalle acque sotterranee: per la maggior parte, esse costituiscono la matrice di breccie e conglomerati (BERTOLANI *et alii*, 1994).

Ogni ricerca effettuata finora per ritrovare affioramenti in superficie ha dato esito negativo.

I blocchi di materiale di aspetto lavico sono costituiti da lapilli fortemente saldati. Il tufo è cementato da carbonato, che è invece assente nei lapilli contenuti nei blocchi tufacei. I lapilli hanno mineralogia e composizione peculiare: si tratta di



Fig. 18 - Macrofoto della facies compatta della vulcanite di Grotta del Cervo (GC1).

Nella grotta si rinvengono blocchi tufacei di aspetto lavico, costituiti da lapilli centimetrici (di colore scuro), saldati e immersi in matrice cineritica. La saldatura dei lapilli indica alta temperatura di messa in posto. La paragenesi mineralogica della vulcanite è peculiare, e la composizione totale risulta di tipo kamafugitico.

Lct = leucite, **Hyn** = hauyna, **Cpx** = clinopirosseno, **Phl** = flogopite.

- *Macrophoto of the compact facies of the Grotta del Cervo vulcanite (GC1). In the cave, lava-looking tuffaceous blocks can be found. They are built up by centimeter-sized lapilli (dark color), welded and plunged into a cineritic matrix. Welding of lapilli indicates a high temperature emplacement. The mineral paragenesis of the vulcanite is peculiar, and the whole composition results to be kamafugitic. Lct = leucite, Hyn = hauyne, Cpx = clinopyroxene, Phl = phlogopite.*

foiditi a kalsilite (chimismo kamafugitico), essendo costituiti da clinopirosseno, hauyna, leucite, kalsilite, melanite, flogopite, apatite e relitti di olivina.

Il tufo contiene invece frammenti di clinopirosseno, leucite, melanite, flogopite, apatite e K-feldspato, insieme a calchi di frustoli indicanti l'inglobamento di vegetazione durante la messa in posto. La totale caoticità del deposito suggerisce trasporto in massa operato da un flusso piroclastico. La saldatura dei lapilli è precedente al loro inglobamento nel flusso, quindi di alta temperatura, mentre non è possibile ricavare indicazioni termiche relative al flusso medesimo. Inoltre, la presenza di carbonato nella matrice distingue il flusso stesso dai lapilli.

Le somiglianze mineralogiche con Oricola sono evidenti, anche se nella conca di Carsoli non sono stati trovati finora lapilli a chimismo kamafugitico. Tuttavia, è difficile ipotizzare che i flussi piroclastici di Oricola siano stati in grado di estendersi fino a Pietrasecca, che risulta morfologicamente separata dall'area di Oricola sia da una distanza di 20 km sia dalla dorsale dei Monti Carseolani, invalicabile da un flusso piroclastico di alta densità.

La composizione chimica delle rocce della

Grotta del Cervo è caratterizzata dalla sottosaturazione in silice, da un contenuto in allumina relativamente basso e dall'elevato tenore in alcali, calcio e magnesio. Nel complesso, i litotipi della Grotta del Cervo hanno una composizione molto simile a quelli che si ritrovano a Cupaello, in provincia di Rieti.

Le rocce kamafugitiche sono le più rare tra le rocce ignee al mondo: oltre a Cupaello l'unico altro litotipo simile a quello della Grotta del Cervo è stato rinvenuto in Uganda, nella zona del Bunyaruguru. In tutte e tre le suddette rocce, sono presenti clinopirosseno, feldspatoidi (kalsilite, leucite, hauyna, nefelina), mica di magnesio, apatite, magnetite, olivina e carbonato. La sola differenza della Grotta del Cervo è la notevole abbondanza di Ti-granato. Questa roccia è mineralogicamente un anello di congiunzione tra le rocce kamafugitiche umbre e quelle del Vulture caratterizzate, come quella della Grotta del Cervo, da abbondante hauyna e Ti-granato (STOPPA *et alii*, 2002). Oltre a rivelarsi interessante per la rarità del litotipo, l'affioramento della Grotta del Cervo ha un certo interesse mineralogico per le nicchie giganti e di forma perfetta (fino a 8 x 2 x 2 cm) che vi si ritrovano.