

GIUSEPPE SCHIAVINATO

SULLA COSTITUZIONE GEOLOGICO-PETROGRAFICA DEI COLLI EUGANEI E SUI CARATTERI DEL VULCANISMO TERZIARIO NEL VENETO SUD-OCCIDENTALE

Guida alle escursioni dell' VIII Congresso Nazionale della Società Mineralogica Italiana (Padova, Settembre 1951)

Le rocce eruttive e piroclastiche che affiorano per varie centinaia di Km.² nel Veneto Sud-occidentale, devono la loro origine a manifestazioni vulcaniche di notevole entità iniziate alla fine del Cretaceo e protrattesi per tutto il Terziario inferiore, giungendo a svolgere qualche forma di attività tardiva fino al Miocene e probabilmente al Pliocene. Tali manifestazioni si svolsero talora in ambiente sottomarino, tal'altra in condizioni subaeree come fenomeno concomitante e conseguente alle dislocazioni del ciclo orogenetico alpino.

I PRINCIPALI TIPI DI VULCANITI DEI M. BERICI E DEI M. LESSINI

Una sostanziale uniformità si nota nelle formazioni effusive basaltiche e piroclastiche (brecciole e tufi basici) che assumono un enorme sviluppo nei Lessini del Vicentino (Valle dell' Agno e del Chiampo) e del Veronese orientale (Valle dell' Alpone); e che si estendono, sia verso NE, nella regione intorno a Schio, e specialmente nelle colline a N della linea Thiene-Marostica-Bassano; sia verso S nei limitati ma numerosissimi affioramenti dei Colli Berici; sia verso occidente a N e NW di Verona, come anche in Val Lagarina all'altezza di Rovereto e di Mori e sulle pendici del M. Baldo e dell' Altissimo (v. Tav. I).

La giacitura di queste rocce basiche è varia: oltre ai filoni e dicchi più o meno potenti che attraversano la serie sedimentaria, si hanno cupole e colate talora molto estese prodottesi in seguito ad eruzioni da frattura o da veri e propri condotti eruttivi. Fatta eccezione per alcuni ben riconoscibili camini di esplosione o necks, non si osservano però nella regione berico-lessinea tipiche e com-

plete strutture di apparati vulcanici; sia perchè non poterono costituirsi in ambiente sottomarino, sia per i processi di erosione ai quali sarebbero stati comunque sottoposti durante i periodi di emersione. I materiali tufacei e detritici che spesso accompagnano le rocce effusive basiche e si alternano coi sedimenti del Paleogene, sono testimoni di ripetute ed intense fasi esplosive.

I tipi litologici più diffusi nella regione considerata sono i *basalti olivinici* ed i *basalti limburgitici*. In quest'ultimi si nota una più marcata preminenza dei componenti ferro-magnesiaci (olivine, pirosseni) che figurano in misura superiore ai $\frac{3}{4}$ dell'aggregato. In relazione alle diverse condizioni di giacitura presentano una notevole varietà di strutture con motivo dominante porfirico e con quantità variabile di vetro (da 0 al 20 % in vol.). Il chimismo di queste rocce basaltiche è per lo più francamente atlantico. Fra le numerose analisi chimiche di basalti olivinici e limburgitici offerte dalla bibliografia, sono riportate nella TABELLA 1, a titolo di esemplificazione, quelle relative a campioni provenienti dalle cave di S. Giovanni Ilarione e di Lavagno (v. pag. 41, anal. VIII e IX).

Per una graduale diminuzione, spinta fino alla scomparsa, del plagioclasio, si passa dai basalti limburgitici alle facies ultrafemiche. Le più importanti fra queste sono le *limburgiti* che si rinvencono in affioramenti abbastanza estesi sia nei Lessini come nelle colline a N di Vicenza; degni di menzione sono quelli sulle pendici meridionali del M. Grumo presso Zugliano (v. Tabella 1, anal. X) e presso Roveredo alto a NW di Marostica. Queste rocce sono costituite in prevalenza da pirosseni (augite basaltica fino a titanaugite) e, subordinatamente, olivine, ossidi metallici e vetro. L'olivina è presente in cristalli grossi isolati o riuniti in noduli giallocitrini talora vistosi.

Non molto dissimili per composizione chimica, ma prive o quasi di olivina sono le *augititi*, rocce nere, durissime, di aspetto piceo e ad elevato peso specifico che costituiscono, nella regione berico-lessinea, affioramenti piuttosto rari e per lo più molto limitati. Esse risultano quasi sempre associate ad altre rocce basiche e soprattutto a tufi e brecciole piroclastiche talora anche nei camini di esplosione come ad es. presso Lenzima ad W di Rovereto. Altri ritrovamenti notevoli sono quelli di Malcesine sulla sponda orientale del Lago di Garda e di Spiazo in Val Lione (Berici). L'analisi di un campione proveniente da quest'ultima località è riportata nella Tabella 1.

Limburgiti ed augititi, pur essendo prive di feldispatoidi mineralogicamente espressi, sono generalmente considerate come prodotti di differenziazione di magmi teralitici e ribadiscono perciò il carattere sostanzialmente atlantico delle manifestazioni effusive basiche dei M. Lessini, dei Colli Vicentini e dei M. Berici, meglio documentato dai risultati di esaurienti e sistematiche indagini petrochimiche (8, 9, 10, 11, 12).

LA DIFFERENZIAZIONE CHIMICO-PETROGRAFICA DEGLI EUGANEI

Ben diverso è l'ambiente geologico e petrografico dei Colli Euganei: al paesaggio a linee dolci o tutt'al più modellato a cupole di basalto compatto che caratterizza le regioni ora citate (v. Tav. I, profilo I), si sostituisce qui una morfologia quanto mai varia e tormentata che esprime da un lato la estrema variabilità delle formazioni petrografiche, dall'altro la complessità delle giaciture e delle strutture geologiche ivi esistenti (v. Tav. I, profilo II).

L'aspetto più caratteristico del paesaggio euganeo è dato dalla presenza di numerosi dossi liparitici, trachitici e andesitici a forma di enormi cupole e di giganteschi coni sorgenti dalla pianura o ravvicinati a costituire il complesso centrale più elevato. Essi sono talora in parte ricoperti da una debole coltre di rocce sedimentarie (v. Tav. II).

Difficilmente sostenibili sembrano oggi le antiche, autorevoli interpretazioni di SUSS e REYER che nei singoli dossi vedevano i prodotti di altrettanti crateri indipendenti di un vasto gruppo vulcanico, oppure i tronconi di varie correnti laviche uscite dai fianchi di un grandioso vulcano (il M. Venda) in gran parte distrutto dalla erosione; e i numerosi colli più o meno cupoliformi vanno invece riguardati come digitazioni di un unico complesso eruttivo derivante dalla solidificazione di masse magmatiche molto dense e vischiose che, in tempi diversi, si spinsero verso l'alto deformando in vario modo o attraversando, dopo averla infranta, la copertura sovrastante. Si tratta, in breve, come hanno dimostrato gli studi di G. DAL PIAZ e M. STARK, di intrusioni a carattere prevalentemente laccolitico in una complessa gamma di casi strutturali (laccoliti *s. s.*, emilaccoliti, riolaccoliti, laccoliti di eruzione) alle quali si associano cupole di rigonfiamento (sotto coperture di tufi), dossi di ristagno (M. Pendice) filoni e dicchi-strato (Schivanoia) oltre a vere e proprie colate (ad es. nel M. Ceva).

L'originario rilievo montuoso formatosi durante ripetute fasi di attività eruttiva fu in seguito parzialmente sommerso dalle alluvioni dalle quali emergono ora, come isole dal mare, la parte centrale più elevata del gruppo e le cime di alcuni dossi periferici.

Lo studio di dettaglio dei rapporti di giacitura fra le rocce eruttive euganee permette di stabilire che le prime limitate manifestazioni dell'attività magmatica si ebbero in questa regione contemporaneamente a quelle assai più estese dei M. Lesini, Berici ecc. di cui si è detto in precedenza e con le quali hanno in comune anche i prodotti (*tufi basici e rocce doleritiche, basaltiche, limburgitiche, augititiche*). La composizione chimica di queste rocce è illustrata dalle analisi di alcuni tipi, scelti fra i più rappresentativi, riportati nella Tabella 1 (anal. VI-XI).

Ma le rocce che in più larga misura concorrono attualmente alla costituzione degli Euganei sono riferibili ad una successiva fase di attività eruttiva e si differenziano sostanzialmente da quelle affioranti nell'area berico-lessinea per la composizione chimica che è meso-persilicica.

Nel settore centrale del gruppo assumono infatti grande sviluppo le *lipariti* culminanti con la potente ed estesa massa del M. Venda che con i suoi 603 metri rappresenta la massima elevazione dei Colli sulla pianura; costituiscono inoltre i Monti Vendovolo, Faedo e Peraro e riappaiono sotto forma di masse isolate sia verso N (M. Solone), sia verso S (M. Ventolone, M. Castello di Calaone ecc.). Danno luogo a giaciture laccolitiche più o meno regolari ed a vere e proprie colate. Sono biancastre o rosee e presentano una struttura microcristallina o criptocristallino-porfirica con quarzo idiomorfo e massa di fondo quarzoso-sanidinico-albitica. L'analisi chimica I riportata nella Tabella 1 si riferisce ad uno dei tipi più caratteristici e diffusi in questo gruppo di rocce.

Quantitativamente subordinate sono le *lipariti* a facies tufacea, ossidianoide, riolitica e più raramente perlitica, le quali, eccezion fatta per gli affioramenti del M. Baiamonte, a N del Venda, sono quasi esclusivamente localizzate nel gruppo del M. Ceva, ai margini orientali degli Euganei.

Più diffuse e più note, anche per i numerosi impieghi pratici di cui sono suscettibili (materiali da pavimentazione e da costruzione, pietrisco per massicciate, lastre per rivestimenti antiacidi ecc.), sono le *trachilipariti* e le *trachiti*. Si tratta di rocce grigie

TABELLA 1 — *Composizione chimica di alcune rocce tipiche dei Colli Euganei, dei Colli Berici e dei Monti Lessini.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
SiO ₂	74,82	67,54	64,62	61,16	55,50	49,44	50,60	43,88	41,50	39,72	39,02	57,02	49,98
TiO ₂	0,15	0,38	0,62	0,99	1,59	2,41	1,60	3,51	3,38	3,59	2,26	1,25	3,79
P ₂ O ₅	0,05	0,12	0,28	0,31	0,69	0,35	0,36	0,02	0,68	0,50	0,76	0,78	0,91
Al ₂ O ₃	13,70	16,53	15,12	16,21	16,12	14,61	15,38	12,88	13,97	11,81	13,08	17,66	15,43
Fe ₂ O ₃	0,88	2,17	2,54	5,21	2,97	4,13	3,17	5,15	2,01	3,64	4,18	4,16	7,89
FeO	0,28	0,57	1,30	0,15	4,38	6,00	7,22	9,14	9,54	8,59	6,69	2,09	2,63
MnO	tr.	0,04	0,09	0,15	0,11	0,11	0,16	0,30	0,07	0,24	0,17	0,17	0,16
MgO	0,25	0,62	0,91	2,05	3,35	5,36	6,74	8,38	11,15	14,54	8,61	2,17	2,93
CaO	0,60	1,04	2,63	3,88	5,79	9,47	9,60	10,18	11,03	10,84	15,35	4,58	6,63
Na ₂ C	4,92	5,70	5,44	4,92	4,80	3,57	3,07	3,58	3,33	2,53	2,50	4,72	4,59
K ₂ O	4,30	4,97	5,39	3,21	3,36	1,15	0,77	1,68	1,87	1,42	0,88	3,78	2,82
H ₂ O ⁻	0,12	0,30	0,17	1,14	0,08	2,25	1,20	0,20	0,33	0,45	1,96	1,50	1,12
H ₂ O ⁺	0,36	0,38	0,75	0,71	1,03	0,93	0,50	1,04	0,98	1,98	2,28	0,55	1,30
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,13	—	—
	100,43	100,36	99,86	100,09	99,77	99,78	100,37	99,94	99,84	99,55	99,82	100,43	100,18

« Valori Niggli »

si	428	298	260	220	166	126	122	93	82	75	80	187	142
al	46	43	35,5	34,5	28,5	22	22	16	16,5	13	16	34	26
fm	7,5	13,5	18	26	32,5	41,5	45	51,5	51,5	59	44,5	27	36
c	3,5	5	11,5	15	18,5	26	24,5	23	23,5	22	33,5	16	20
alc	43	38,5	35	24,5	20,5	10,5	8,5	9,5	8,5	6	6	23	18
k	0,36	0,36	0,39	0,30	0,32	0,17	0,14	0,24	0,26	0,27	0,17	0,34	0,29
mg	0,40	0,30	0,31	0,42	0,45	0,49	0,54	0,51	0,63	0,68	0,59	0,89	0,35
ti	0,6	1,3	1,9	2,6	3,6	4,6	2,9	5,6	5,0	5,1	3,6	3,0	8,1
p	0,1	0,2	0,5	0,5	0,9	0,4	0,4	tr.	0,6	0,4	0,7	0,9	1,1

Località, classificazione petrografica e magmatica :

- I. *Liparite* M. Venda, Euganei (magma granitico aptitico con tend. alcalina).
- II. *Trachiliparite anortoclasica* M. Alto, Euganei (m. nordmarkitico potassico).
- III. *Trachite plagioclasico-sanidinica* Zovon, Euganei (granitico sod./granosienitico potassico).
- IV. *Trachite plagioclasica* M. Rosso, Euganei (magma sienitico).
- V. *Andesite iperstenica* Cave di Battaglia, Euganei (magma dioritico).
- VI. *Basalto doleritico* Teolo, Euganei (magma miharaitico).
- VII. *Dolerite* Brendola, Berici (m. gabbrodioritico/gabbrodior.-essexitico).
- VIII. *Basalto olivinitico* S. Giovanni Ilariore, Lessini (m. gabbroide essex.).
- IX. *Basalto limburgitico* Lavagno, Lessini (m. gabbroide essex./ankaratritico).
- X. *Limburgite* Zugliano, Lessini (magma ankaratritico).
- XI. *Augitite* Spiazo, Berici (magma polzenitico).
- XII. *Filone gautitico* M. Loncina, Euganei (magma nosykombitico).
- XIII. *Filone trachiadesitico-camptonitico* Castelnuovo, Euganei (m. mugearitico/dioritico).

Analisti: C. ANDREATTA: VIII; L. RICCONI: III, V, VI; G. SCHIAVINATO: I, II, IV, VII, IX-XIII.

giallognole, spesso venate di bruno; la struttura è quasi sempre marcatamente porfirica con grossi interclusi feldispatici di sanidino, anortoclasio e plagioclasio e più rari fenocristalli biotitici o eccezionalmente anfibolici o pirossenici. La pasta di fondo, in rapporto alla notevole varietà delle condizioni di solidificazione delle masse trachitiche (laccoliti, emilaccoliti, cupole e dossi di ristagno, dicchi ecc.) presenta strutture petroselciose, ipocristalline, pilotassitiche, fluidali e talvolta microgranulari-olocristalline.

Una delle masse trachitiche più cospicue e più note è quella della regione Nord-occidentale del gruppo montuoso dove i Monti Madonna, Altorre, Comun, Grande costituiscono come la testata di una grande intrusione la cui continuità col probabile centro eruttivo situato a S di Galzignano è segnata da grandi dicchi trachitici subparalleli che, con direzione NW-SE si ergono nella parte centrale del sistema euganeo (v. Tav. II).

Cupole trachitiche isolate costituiscono invece i Monti Rosso, Ortone, S. Daniele, Lonzina, Lozzo, Gemola ecc. Nelle tre ultime è ancora in parte conservata l'originaria copertura sedimentaria o piroclastica.

Ben noti sono i cristalli di *tridimite* che con notevole frequenza si rinvencono nelle geodi di alcune trachiti, principalmente in quelle di Zovon e di S. Pietro Montagnon.

Per quanto concerne il chimismo, mentre le più tipiche trachilipariti assumono una posizione intermedia fra le rocce di serie alcali-calceica e quelle di serie alcalino-potassica, nelle trachiti si nota talora una certa tendenza in senso sodico. Come esempi della composizione chimica delle più tipiche rocce trachiliparitiche e trachitiche euganee possono servire le analisi II, III e IV riportate nella Tabella I.

Meno diffuse fra i tipi fondamentali delle vulcaniti euganee sono le *andesiti*, le cui masse più ragguardevoli sono localizzate ai margini orientali (M. Lonzina, M. Ceva), e nella regione meridionale del gruppo collinare (Baone), dove la roccia eruttiva è consolidata sotto ai calcari cretacei che presentano lievi ma chiare tracce di metamorfismo al contatto. Sono bruno-scure o nerastre con struttura porfirica e pasta di fondo ipocristallina, microgranulare o jalopilitica inglobante fenocristalli di plagioclasio, biotite e pirosseno augitico o, più raramente, iperstenico (M. Ceva). Il chimismo delle andesiti è essenzialmente alcalicalcico; non mancano

però facies che manifestano una abbastanza pronunciata tendenza verso i tipi magmatici della serie sodica (*trachiandesiti*). L'analisi V si riferisce ad un campione proveniente dalle note cave di Battaglia.

Tutto lascia ritenere che alle effusioni ed alle iniezioni di vario tipo delle grandi masse liparitiche, trachitiche ed andesitiche sia succeduto un periodo di quiete nell'attività vulcanica, e che soltanto più tardi, in limitate fratture attraversanti indifferentemente le formazioni rocciose eruttive, piroclastiche e sedimentarie si siano avute, dall'ultimo focolaio magmatico rimasto attivo, delle iniezioni di un magma debolmente differenziato in senso aplitico (rari filoni a facies trachiliparitica o trachitica che ricordano le *bostoniti* e le *gautiiti*), ed in senso lamprofirico (filoni *trachiandesitici* e *trachibasaltici* a carattere più o meno spiccatamente camptonitico). Questi ultimi chiudono l'attività magmatica nella regione euganea. Esempi del chimismo di tali rocce filoniane sono offerti dalle analisi XII e XIII della Tabella 1.

Nel complesso, al magmatismo euganeo può essere assegnata una posizione intermedia fra le associazioni pacifiche e quelle atlantiche, mentre la natura delle vulcaniti e l'evoluzione temporale del chimismo indicano una netta preminenza, nella loro genesi, dei fenomeni di differenziazione gravitativa per cristallizzazione.

RAPPORTI FRA IL MAGMATISMO EUGANEO E QUELLO BERICO-LESSINEO

I prodotti delle prime limitate manifestazioni effusive euganee sono, come si è detto, strettamente legati, oltre che cronologicamente, anche per i caratteri chimico-petrografici alle rocce basiche dei Lessini, dei Berici e dei Colli Vicentini. Una certa difficoltà a considerare come appartenenti ad un'unica provincia petrografica tutte le rocce effusive terziarie del Veneto centrale ed occidentale, Euganei compresi, potrebbe tuttavia sorgere dal contrasto fra il persistere dell'attività a carattere basico fino alla conclusione del ciclo effusivo nella maggior parte della stessa provincia, e l'estrema differenziazione raggiunta in sede esclusivamente euganea, dove i depositi piroclastici e le formazioni basaltiche ultrafemiche delle

prime fasi furono in seguito fortemente dislocati e perforati, assieme alle formazioni sedimentarie, dalla venuta di masse prevalentemente acide che diedero origine alla varietà di strutture laccolitiche ed effusive cui si è accennato: a ciò si aggiunge una sensibile deviazione nel chimismo che in generale è francamente atlantico in tutta l'area berico-lessinea e nei primi prodotti del vulcanismo degli Euganei, mentre in quelli successivi di questa sola regione devia in senso pacifico.

La interpretazione di tali fenomeni richiede un accurato esame delle condizioni geologico-tettoniche locali, onde chiarire il meccanismo di eruzione, ed una attenta e complessa elaborazione di un gran numero di dati petrochimici. Rimandando ai lavori speciali sull'argomento, ci limiteremo perciò ad accennare qui solo a qualcuna delle conclusioni fondamentali cui si è giunti attraverso questi studi.

Per i basalti olivini e per i loro differenziati ultrafemici (limburgiti, augititi) si è portati ad ammettere una provenienza profonda attraverso fratture abissali, con possibilità di limitate assimilazioni e conseguenti deboli differenziazioni verso i basalti normali nelle parti più elevate o in corrispondenza di piccole intrusioni laccolitiche superficiali.

La differenziazione spinta all'estremo limite dalla quale trassero origine le masse eruttive euganee trova invece una più plausibile spiegazione quando si ammetta che, ad una prima fase di attività prevalentemente esplosiva e comune nelle modalità e negli effetti ad altre zone della provincia magmatica, sia succeduto un lungo periodo di tranquillità conseguente all'accumulo, in zona subvulcanica, di una cospicua massa magmatica la quale non giunse subito all'eruzione ma si localizzò in un bacino magmatico secondario. Ciò può essere avvenuto in una zona di minor pressione creatasi, presumibilmente, sotto l'azione di forze tettoniche, in corrispondenza e in vicinanza della discontinuità stratigrafica esistente fra il Sial cristallino ed i sedimenti che giacevano al tetto di esso. Si tratterebbe perciò di profondità non inferiori a 3000-3500 m., tale essendo la potenza media della coltre sedimentaria che nel Paleogene ricopriva il basamento cristallino nel Veneto Sud-occidentale.

Il magma originario intrusosi in questo vasto bacino subeuganeo, pur incominciando a solidificare per l'aumentato gradiente termico rispetto alle rocce sovraincombenti, conservò a lungo una certa

capacità di assimilazione ed una notevole fluidità: requisiti indispensabili per determinare la sensibile variazione di chimismo nel magma alcali basaltico originale, e provocare l'acceleramento della differenziazione per cristallizzazione. Il graduale aumento della tensione dei gas nel residuo magmatico, conseguente alla solidificazione, determinò in un secondo tempo lo sfondamento della originaria copertura che veniva fratturata a zolle più o meno estese mentre il magma liparitico e trachitico, che per effetto della differenziazione occupava la parte più elevata del bacino, traboccava attraverso numerosi condotti giungendo ad espandersi in superficie o intrudendosi in prossimità di questa sotto una sottile coltre di materiali più facilmente deformabili (calcarei marnosi, marne, tufi vulcanici basici della prima fase comune a tutta la provincia magmatica).

Colate riolitiche, duomi di lava endogeni, cupole e dossi di rigonfiamento o di ristagno, dicchi-strato, corpi intrusivi laccolitici ed emilaccolitici: tutti gli interessanti e talora complessi casi strutturali che conferiscono agli Euganei la caratteristica ed inconfondibile fisionomia, devono la loro origine al periodico verificarsi della capacità di eruzione nel bacino subvulcanico, in rapporto al procedere della cristallizzazione, al contenuto in gas ed alla notevole viscosità del magma.

Le emissioni di lave dovettero ripetersi ritmicamente numerose volte e furono spesso precedute o accompagnate da fenomeni esplosivi di cui restano come sicura testimonianza vasti depositi di tufi liparitici e numerosi camini o necks riempiti da breccie eruttive. Queste sono costituite da elementi di vulcaniti diverse (dalle lipariti ai basalti) e contengono talora frammenti di rocce sedimentarie o cristalline strappate dalle pareti dei condotti durante l'ascesa. È appunto la presenza di brandelli di scisti poco o punto trasformati dal magma euganeo a darci una riprova che il valore sopra accennato di 3000-3500 m. rappresenta solo il limite minimo per la profondità del bacino subeuganeo.

Un fenomeno interessante e caratteristico del magmatismo euganeo è rappresentato dalla iniezione, nelle ultime fasi dell'attività eruttiva, di filoni aventi un abbastanza marcato carattere lamprofirico ai quali si è accennato nelle pagine precedenti, e che si accostano al chinismo delle differenziazioni filoniane di numerose masse plutoniche. Anche questo motivo va considerato come una

conseguenza delle particolari condizioni geologiche in cui riteniamo si sia svolta l'attività eruttiva negli Euganei.

Strettamente legate a questa passata attività ed alle attuali condizioni geologiche delle masse vulcano-plutoniche euganee sono infine le sorgenti termali che ai margini orientali dei Colli, danno vita alle rinomate stazioni di cura di Abano, Montegrotto e Battaglia.

Tali acque sgorgano sia in corrispondenza di orifici naturali, sia attraverso pozzi artificiali infissi a profondità variabili da poche decine fino a cento e più metri; esse raggiungono una temperatura di 87° e, per il contenuto piuttosto rilevante di sali (soprattutto cloruro sodico), vengono classificate come salso-bromo-jodiche.

Mentre sembra ormai pacifico che l'alta termalità di queste fonti sia da porsi in relazione con le manifestazioni tardive del centro eruttivo euganeo, non molto agevole è invece la interpretazione della loro elevata salinità e quella della loro forte e costante portata.

Secondo alcuni autori (3) le acque termominerali euganee deriverebbero dalle acque dolci contenute nelle falde idriche della coltre alluvionale, termalizzate e mineralizzate ad opera dei prodotti di fumarole tuttora attive sulle falde dell'antico apparato vulcanico ma ricoperte e protette dalle stesse potenti alluvioni della pianura padana. Si tratterebbe in definitiva di acque « vadose », continuamente alimentate dalle conoidi della zona prealpina, e localmente mescolate con gas e vapori « giovanili ».

Questa interpretazione, generalmente accettata per quanto si riferisce al meccanismo della termalizzazione delle acque, risulta integrata da più recenti e sistematiche indagini geochimiche sulle falde idriche profonde della zona circumeuganea (4); in base ad esse, l'alto contenuto salino delle acque termali in parola potrebbe essere fatto risalire alla presenza, ormai accertata, di acque salse fossili profonde che nel pliocene riempivano in questa zona una vasta insenatura marina e che le masse rocciose dei Colli Berici ed Euganei avrebbero successivamente protetto dalle falde d'acqua dolce provenienti da N e da NW e dirette verso il mare.

Padova, Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università e Centro Studi di Petrografia e Geologia del C. N. R., settembre 1951.

NOTA BIBLIOGRAFICA

Fra la ricca letteratura esistente in materia sono qui ricordate solo alcune pubblicazioni più recenti.

- (1) ANDREATTA C., *I basalti della valle dell'Alpone ed i loro inclusi peridotitici*. « Boll. Soc. Geol. Ital. » 57, 1938, pp. 239-264.
- (2) DAL PIAZ G., *La costituzione geologica dei Colli Euganei*. « Acc. Scienze Lett. Arti di Padova », 51, (1934-35).
- (3) — *On the mineral hot springs of the Euganean Hills and particularly of Abano (Padova)*. « Union Géodesique et Géophys. Intern. » Ass. Gen. Oslo, 1948.
- (4) MORGANTE S., *Considerazioni sulla natura e sull'origine delle acque termominerali euganee*. « Rend. Soc. Miner. Ital. » VII, 1951.
- (5) RICCOBONI L., *Contributo alla conoscenza chimico-petrografica degli Euganei*. « Mem. Acc. Sc. Lett. Padova », (1939), p. 1-35.
- (6) SCHIAVINATO G., *Contributo alla conoscenza chimico-petrografica degli Euganei - II*. « Mem. Acc. Sc. Lett. Padova », 57, (1941), p. 1-36.
- (7) — *Studio chimico-petrografico dei Colli Euganei*. « Mem. Ist. Geol. Univ. Padova », 15, (1944), p. 1-60.
- (8) — *Ricerche chimico-petrografiche sui M. Berici*. « Rend. Soc. Min. Ital. », 3, (1946), p. 241-264.
- (9) — *La pigeonite e la sua presenza nei basalti del Veneto*. « Rend. Soc. Miner. Ital. », 4, (1947), p. 101-110.
- (10) — *Le augititi*. « Period. Mineral. », 18, (1949), p. 1-15.
- (11) — *Limburgiti e basalti limburgitici della provincia petrografica euganeo-berico-lessinea*. « Rend. Soc. Mineral. Ital. », vol. VI, (1949).
- (12) — *La provincia magmatica del Veneto Sud-Occidentale*. « Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova », vol. XVII, (1950), Serie II.
- (13) SCHIAVINATO G., RIEDEL A., *La differenziazione magmatica nelle rocce del Lonzina*. « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. 7, vol. III (1947), p. 115-124.
- (14) STARK M., *Basische Gesteine der Euganeen*. I, « Min. Petr. Mitt. », 54 (1942), p. 123-177; II, ibid. p. 277-372; III, ibid. 55 (1943), p. 137-192; IV, ibid. 55 (1943), p. 213-270.
- (15) — *Gauverwandschaftfragen in den Euganeen*. « Nova Acta Leopoldina » Abh. d. Kais. Leop. Carol. Dtsch. Akad. d. Naturf. 13, 1943 p. 153-174.
- (16) — *Andesitische Gesteine nebst lamprophyrischen Felsarten der Euganeen*. « Neues Jahr. f. Miner. », Abh., 83, 1952, pp. 151-312.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

CARTINA GEOLOGICO-PETROGRAFICA DEL VENETO SUD-OCCIDENTALE

alla scala 1:400.000, basata sulla « Carta Geologica delle Tre Venezie » al 100.000 (Fogli Riva, Schio, Bassano, Peschiera, Verona, Padova, Rovigo) rilevata a cura della Sezione geologica dell'Ufficio Idrografico del Magistrato Acque, sotto la direzione del Prof. GIORGIO DAL PIAZ.

Nella regione rappresentata, che appartiene all'unità tettonica delle Alpi meridionali, affiorano scisti cristallini, rocce sedimentarie di età compresa dal Permiano al Miocene, rocce eruttive e piroclastiche mesozoiche e terziarie.

a) SERIE METAMORFICA E SEDIMENTARIA:

Filladi quarzifere: ritenute generalmente precarbonifere o addirittura pre-paleozoiche; compaiono nell'alto bacino dell'Agno in corrispondenza di una brachianticlinale (il cosiddetto ellissoide di Recoaro).

Permiano: costituito da conglomerati o arenarie grossolane grigie o rosse (orizzonte di Val Gardena) e, superiormente, da calcari marnosi o dolomitici (orizzonte a *Bellerophon*).

Mesozoico che comprende: per il *Trias*, calcari dolomitici, calcari oolitici, arenarie variegata e gessi (Werfeniano); calcari arenacei, marnosi, talora dolomitici (Anisico); calcari nodulosi, arenarie, tufi e rocce eruttive dell'orizzonte di Wengen (Ladinico); dolomia principale (Norico e Retico). Per il *Giurese*, calcari grigi talora marnosi o dolomitici (Lias), calcari bianchi e gialli (Dogger), rossi e rosei (Malm). Per il *Cretaceo*, calcari compatti (« biancone ») con intercalazioni di selce, calcari marnosi bianchi, cinerei o rosei (scaglia).

Cenozoico, rappresentato da: calcari nummulitici, calcarei marnosi, marne, argille lignitiche (Eocene); calcari nulliporici e madreporici (Oligocene); calcari nulliporici, marne, arenarie (Miocene).

b) ROCCE ERUTTIVE MESOZOICHE:

Gli ammassi eruttivi generalmente laccolitici del M. Baffelan, del M. Alba ecc. nella regione ad W e NW di Schio, costituiti da porfidi quarziferi e porfiriti plagioclastiche, vengono riferiti al Ladinico inferiore; l'esteso orizzonte di rocce piroclastiche ed eruttive (tufi, brecciole, melafiri e porfiriti varie) della stessa regione, costituisce la parte più elevata del Ladinico.

c) ROCCE ERUTTIVE TERZIARIE:

Rocce basiche della Valle dell'Adige, dei Monti Lessini, dei Berici, delle colline a N di Vicenza e degli Euganei. Sono costituite da tufi basici talora fossiliferi (alta e media Valle dell'Alpone: Eocene inf. e medio; fianco sin. della Valle dell'Agno; Oligocene), da basalti plagioclastici e, più spesso, da basalti olivini e limburgitici. Tipiche limburgiti si trovano sui due fianchi delle Valle

dell'Agno, a NW di Marostica, a N di Thiene e negli Euganei. Piuttosto rare le *augititi* di cui si hanno piccoli affioramenti sulla sponda orientale del Lago di Garda (Malcesine), ad W di Rovereto (Lenzima), nei Monti Berici (Spiazio) e negli Euganei.

Rocce meso-persiliciche degli Euganei. Sono di età posteriori alle prime manifestazioni eruttive basiche, probabilmente eoceniche, comuni a tutta la provincia magmatica. Alle rocce persiliciche a facies tufacea, riolitica e soprattutto liparitica (M. Venda ecc.) si associano numerose e talora estese masse trachiliparitiche, trachitiche e, subordinatamente, andesitiche, in giaciture svariatissime (colate, cupole e dossi di ristagno, laccoliti, laccoliti di eruzione, dicchi). Numerosi i filoni, talora sensibilmente differenziati, che la scala del disegno non consente di riportare.

d) ROCCE FILONIANE DI ETÀ DIVERSE:

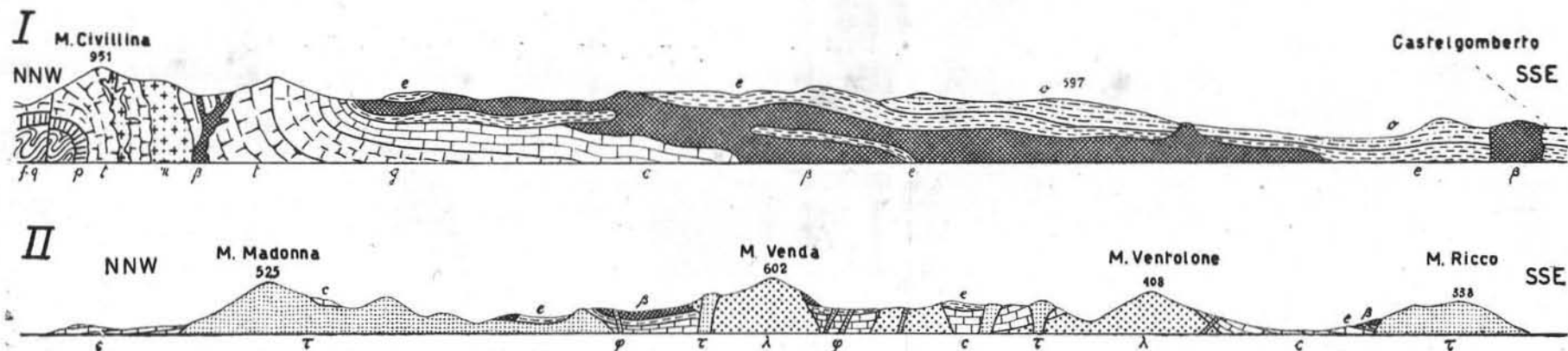
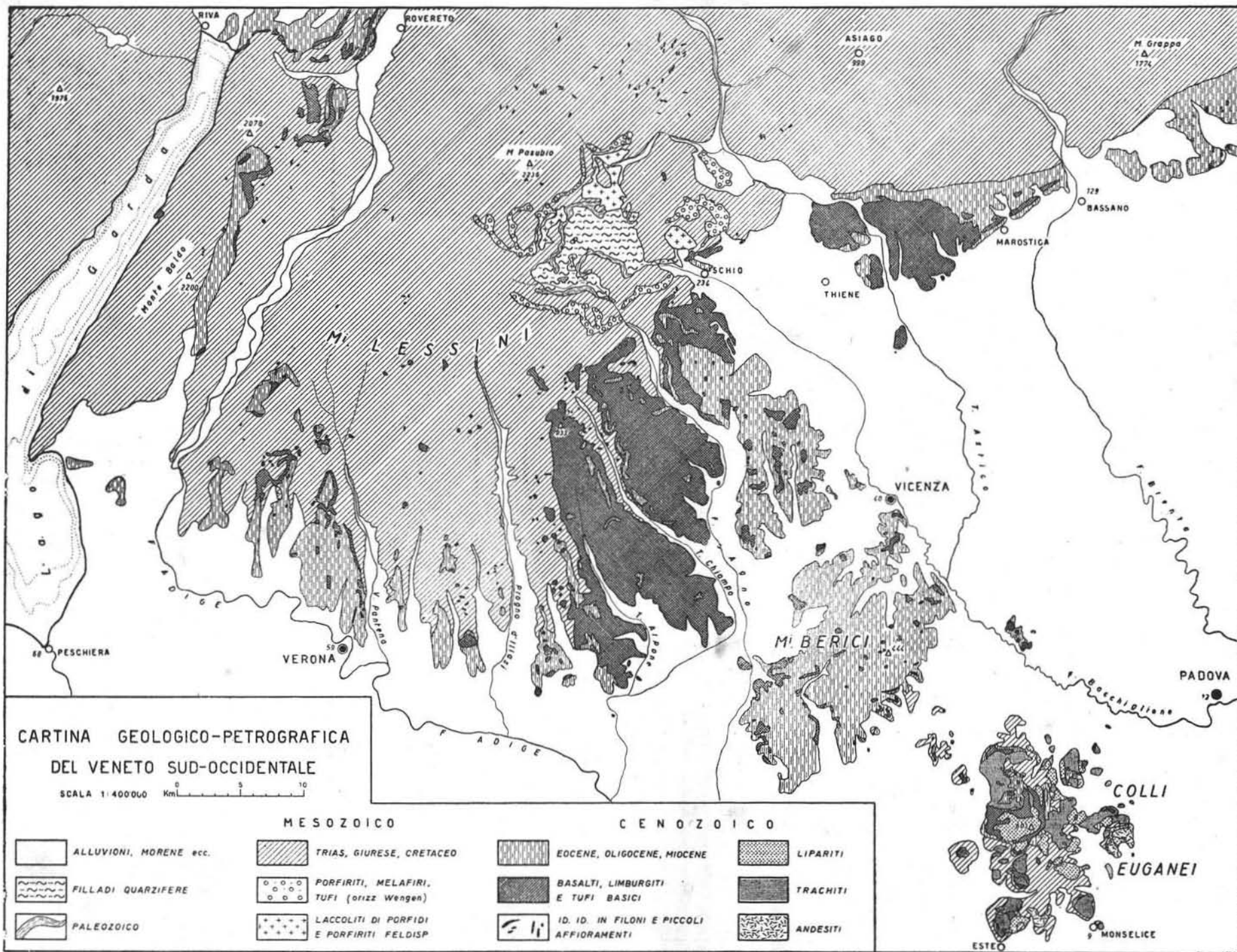
Abbastanza frequenti sono in vari settori della regione rappresentata gli affioramenti di rocce filoniane di età e di composizione diverse. Alcuni di essi sono riportati nella cartina senza distinzione di segno fra porfiriti, lamprofiri a carattere camptonitico, filoni basaltici ordinari, limburgitici o augititici talora a nefelina e noseana.

PROFILI (Scala 1 : 75,000)

I. - Profilo NNW-SSE del fianco sinistro dell'Alta Valle dell'Agno nei Lessini orientali (sulla base dei rilevamenti e dei profili di R. FABIANI e L. TREVISAN).

II. - Profilo NNW-SSE dei Colli Euganei.

Significato delle lettere impiegate per designare i terreni nei due profili: *f q* = filladi quarzifere; *p* = Permiano; *t* = Trias; *g* = Giurese; *c* = Cretaceo; *e* = Eocene; *o* = Oligocene; π = porfiriti, melafiri, tufi ecc. del Trias medio; β = basalti, rocce ultrafemiche e tufi basici; λ = lipariti; τ = trachiti in ammassi talora laccolitici e dicchi; φ = filoni di trachite.



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

CARTINA GEOLOGICO-PETROGRAFICA DEI COLLI EUGANEI

Scala 1:75.000

Nella cartina sono riprodotti in nero gli elementi topografici essenziali. Il contorno dei colli corrisponde alla curva di livello di 25 m.; le successive curve sono quelle di 100 m., 200 m., 300 m. ecc. I limiti delle formazioni geologiche (in rosso) furono disegnati essenzialmente sulla base della carta al 25.000 di M. STARK, con notevoli semplificazioni rese necessarie dalla riduzione di scala.

I terreni sedimentari sono costituiti: da calcari bianchi compatti (« biancone ») con intercalazioni di selce appartenenti al Cretaceo inferiore; da calcari marnosi bianchi, cinerei o rosei (« scaglia ») del Cretaceo superiore; da marne eoceniche grigie o azzurrognole. Calcari giuresi affiorano per un'area molto limitata nella valle di Fontanafredda a N del M. Cinto.

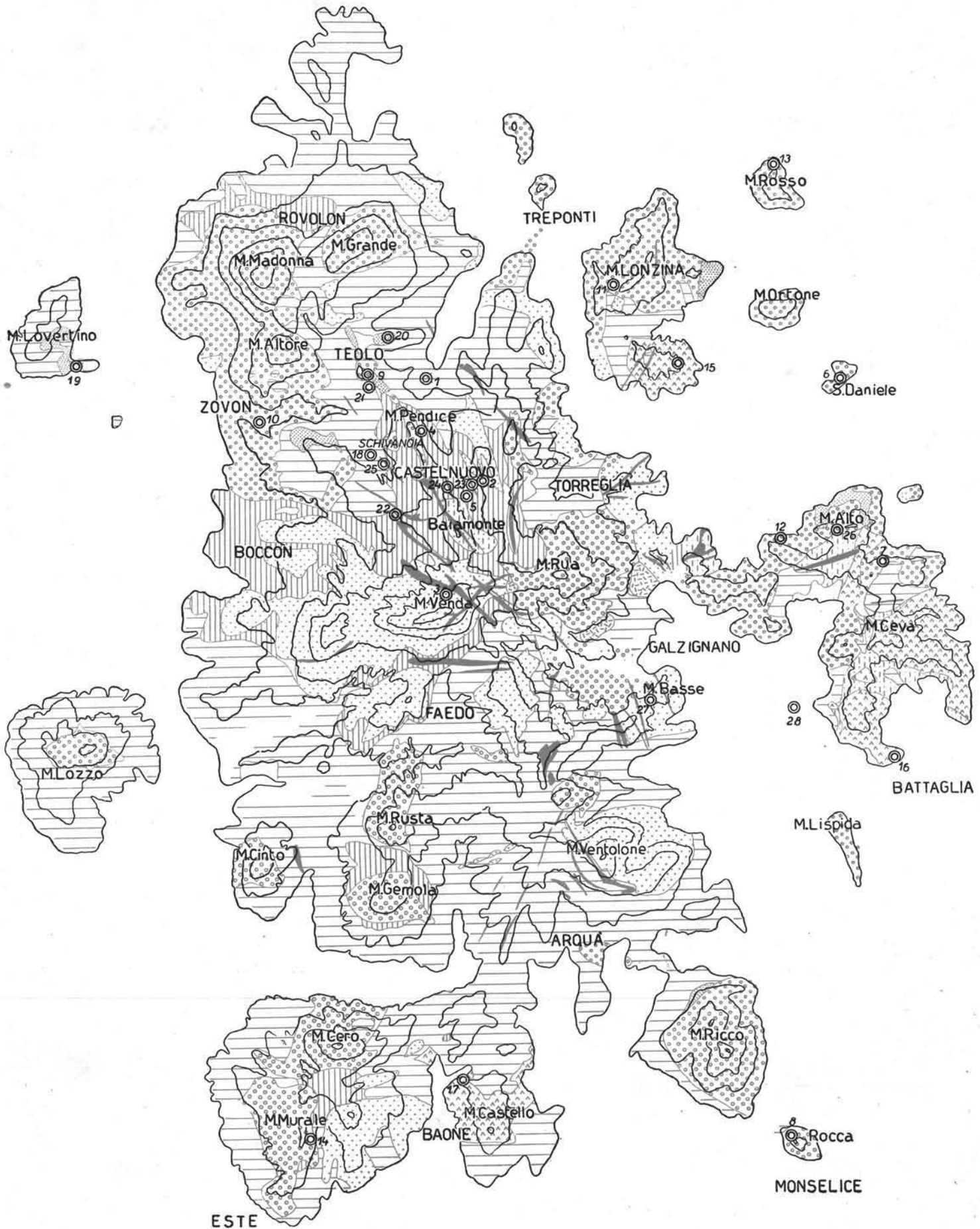
Per le formazioni eruttive sono riprodotte le sole distinzioni fondamentali consentite dalla scala del disegno. Trachiti e trachilipariti sono ad es. contraddistinte dallo stesso segno, e così pure con unico tratto sono indicate tutte le rocce basiche come basalti, doleriti, basalti limburgitici e facies ultrafemiche associate (limburgiti, augititi).










Per i filoni è rilevabile nella cartina la direzione prevalente NW-SE e, in via subordinata, la tendenza ad assumere una disposizione radiale rispetto al probabile centro principale di eruzione situato ad oriente del M. Venda. I maggiori fra essi sono costituiti da rocce che per composizione chimico-mineralogica e per struttura non si distinguono sostanzialmente dalle formazioni di massa; il carattere di filoni differenziati si accentua invece in alcune iniezioni di minore potenza e specialmente in quelle di composizione andesitica, trachiandesitica e trachibasaltica.

I cerchietti neri con il numero corrispondono alle località di origine delle facies petrografiche eruttive particolarmente studiate, alle quali competono le seguenti classificazioni:

- 1, 2 e 3 - *Lipariti persiliciche a tendenza alcalina*: sotto Roccapendice (1), Castelnuovo (2), M. Venda (3).
- 4 - *Ossidiana liparitica alcalino-potassica*: M. Pendice.
- 5 - *Tufo liparitico alcalino*: Castelnuovo.
- 6, 7 e 8 - *Trachilipariti anortoclasiche a tend. alc. - pot.*: M. S. Daniele (6), M. Alto q. 203 (7), Rocca di Monselice (8).
- 9 e 10 - *Trachiti acide plagioclasico-sanidiniche a tend. alc.*: q. 203 a S di Teolo (9), Zovon (10).

- 11, 12 e 14 - *Trachiti a tendenza alcalina*: M. Lonzina (11), M. Alto q. 185 (12),
M. Murale (14).
- 13 - *Trachite plagioclasica*: M. Rosso.
- 15 - *Andesite augitica*: M. Lonzina.
- 16 - *Trachiandesite augitico-iperstenica*: M. Ceva.
- 17 - *Trachiandesite pirossenica*: Baone.
- 18 - *Andesite augitica*: Schivanoia.
- 19 - *Basalto andesitico a tend. alc.-sod.*: M. Lovertino.
- 20 - *Basalto doleritico*: M. Oliveto.
- 21 - *Basalto augitico-olivinico*: Case Valeriani a S. di Teolo.
- 22 - *Filone trachiliparitico*: Case della muta a SW di Castelnuovo.
- 23 - *Filone trachitico acido*: Castelnuovo.
- 24 - *Filone trachiandesinico-camptonitico (tend. alc.-sod.)*: Castelnuovo.
- 25 - *Filone trachibasaltico-camptonitico (tend. alc.-sod.)*: Schivanoia.
- 26 - *Filone basaltico piross.-oliv. a tend. alc.-sod.*: M. Alto.
- 27 - *Nucleo augitico-labrodoritico a facies intrusiva*: M. delle Basse.
- 28 - *Augitite*: perforazione di Bagnarolo (a NW di Battaglia).



- | | | |
|---|--|---|
|  Terreni sedimentari |  Lipariti |  Basalti |
|  Tufi basici |  Trachiti |  Filoni |
|  Tufi liparitici |  Andesiti |  Necks |