Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 14 (1961)
Heft: 3

Artikel: Sur les ignimbrites en Italie
Autor: Rittmann, Alfred
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739584

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SUR LES IGNIMBRITES EN ITALIE

PAR

ALFRED RITTMANN

Lors d'une visite des gisements d'uranium permocarbonifères du Haut-Adige, en 1957, M. Mittempergher et moi avons compris que la fameuse formation volcanique dénommée « Bozener Quarzporphyrplatte » est essentiellement constituée par plusieurs couvertures d'ignimbrites dans le sens de P. Marshall. Plus tard, cette interprétation a été pleinement confirmée par les recherches géologiques et pétrographiques qu'ont exécutées les prspecteurs de la « Divisione geomineraria » du Comité National Italien des Recherches Nucléaires sous la direction de M. Mittempergher [8,9], avec G. Marinelli et l'auteur comme experts. Ces prospections, qui s'étendaient sur tout le Permocarbonifère du versant italien des Alpes, nous ont amené à la conclusion que les minéralisations uranifères sont, pour la plupart, génétiquement liées aux éruptions ignimbritiques des magmas acides d'origine anatectique qui ont produit les couvertures ignimbritiques non seulement du Haut-Adige, mais aussi du Varesotto (y compris les granophyres de Lugano-Morcote) et de plusieurs autres localités tout le long de la zone Sesia-Lanzo [2, 5].

Ceci s'accorde très bien avec ce que A. Amstutz [1] a reconnu et établi, en 1952 déjà, dans les zones Emilius, Grand-Paradis et Saint-Bernard du Val d'Aoste: les gneiss albitiques à grain fin de ces trois zones (gn.minuti) ne proviennent pas de métamorphisme allochimique, mais dérivent de volcanites acides permocarbonifères plus ou moins métamorphosées. Et l'on peut se dire maintenant que la plupart de ces volcanites, d'après leur composition et leur répartition, étaient très probablement des ignimbrites. Les structures et textures originelles ont été naturellement détruites et remplacées par les structures granolépidoblastiques des gneiss, sauf dans de rares endroits, comme par ex. près de l'Alpe Tsesère dans la Vallée de Cogne, où des structures volcanitiques sont encore bien visibles [11]. Il est donc très probable

que la plupart des gneiss albitiques à grain fin et des « bésimaudites » des géologues italiens représentent l'équivalent métamorphosé des ignimbrites permocarbonifères, si répandues dans l'arrière-pays des Alpes.

Depuis 1957, nous avons pu en outre constater que presque toutes les formations volcaniques acides du Tertiaire supérieur, surtout celles du Pliocène et du Quaternaire ancien, décrites comme laves ou tufs trachytiques ou rhyolitiques, sont pour la plupart constituées par des ignimbrites tout à fait typiques. Ceci a été pleinement confirmé par un grand nombre de spécialistes de plus de vingt pays différents, invités par l'auteur au Symposium organisé en 1961 par l'Association internationale de Volcanologie (A.I.V.) à Catania *. Les participants à ce Symposium ont visité, entre autres, les formations ignimbritiques de la Toscane et du Latium, celles des Iles Eoliennes, et ces excursions ont été très instructives; elles sont à recommander à tout géologue voulant se familiariser avec l'aspect des ignimbrites et des roches qui leur sont apparentées, comme par ex. les rhéoignimbrites, le « peperino », le piperno et autres roches pipernoïdes [12, 17, 18 ,19].

En 1957, nous avons aussi constaté, pour la première fois, que les prétendues coulées trachytiques du Monte Amiata sont en réalité des ignimbrites [12, 6, 7]. Ce Monte Amiata est un horst volcano-tectonique dû à l'intrusion diapirique d'un magma anatectique très léger (voir fig. 1). Au toit de ce horst se produisirent les éruptions fissurales du type « nuées ardentes débordantes » qui donnèrent naissance aux ignimbrites. Ces nuées ardentes débordantes consistent en suspensions de cristaux et de petits fragments vitreux, encore assez chauds pour être visqueux, et en gaz incandescents. Ces suspensions sont extrêmement mobiles et peuvent parcourir des dizaines de kms en très peu de temps, déposant une couche d'ignimbrite tellement chaude que les fragments de verre se soudent les uns aux autres. ** Au Monte Amiata la couverture

* L'Institut de Volcanologie de l'Université de Catane est aussi le siège de l'Institut international de Recherches volcanologiques (I.I.R.V.), fondé à Helsinki en 1960, lors de l'Assemblée générale de l'Union géodésique et géophysique internationale. Son Comité directeur est formé par: A. Rittmann (président), Catania; I. de Magnée (vice-président), Bruxelles; G. T. Sahama (vice-président), Helsinki; G. Marinelli (secrétaire-trésorier), Pisa; H. Tazieff (Paris); P. Evrard (Liège); F. Penta (Rome); P. Rothé (Strasbourg); R. van Bemmelen (Utrecht).

** Les nuées ardentes descendantes issues des volcans centraux, comme celles de la Montagne Pelée (Martinique) décrites par A. Lacroix ne forment pas d'ignimbrites !

d'ignimbrite atteint une épaisseur de 600 m et couvre encore aujourd'hui une surface de 30 km² tout en étant fortement réduite par l'érosion. A beaucoup d'endroits la pente due au soulèvement volcano-tectonique était suffisamment raide pour causer l'écoulement des dépôts ignimbri-

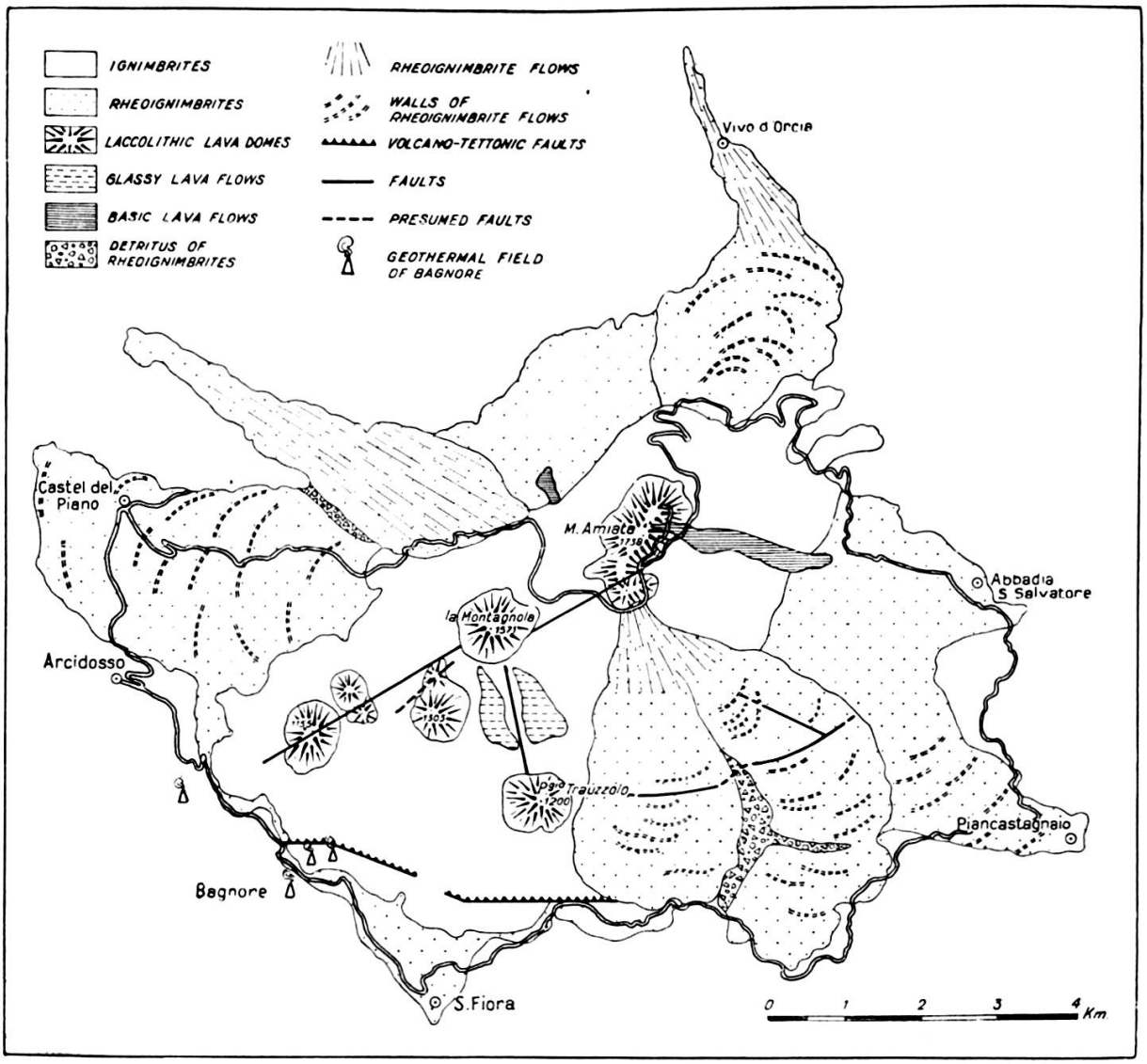


Fig. 1
Carte du Monte Amiata (Toscane) d'après MARINELLI, PRATESI ET MAZZUOLI [22].

tiques. En effet la partie intérieure des dépôts était complètement soudée et encore très visqueuse si bien que le matériel ignimbritique y jouissait des propriétés mécaniques d'une coulée de lave incandescente normale.

Les coulées rhéoignimbritiques couvrent au Monte Amiata une surface d'environ 55 km². Elles ne peuvent pas être confondues avec des coulées de lave, car elles montrent des structures et des textures caractéristiques que l'on n'observe jamais dans ces dernières. Leurs parties supérieures sont formées en général d'une brèche de blocs d'ignimbrite typique et, souvent, la masse fondue des parties plus profondes s'injecte sous forme de chevauchement filonien dans cette couverture incohérente. En outre le flux laminaire produit une pseudo-stratification due à la formation de bulles de long des surfaces de cisaillement, sur lesquelles l'action fumerollienne est parfois très marquée par le dépôt d'oxydes de fer et de manganèse.

Les ignimbrites du Monte Amiata contiennent de grands phénocristaux de sanidine (jusqu'à 7 cm) et, à certains endroits, beaucoup d'inclusions de xénolithes sélagitiques. Dans les rhéoignimbrites par contre, les gros cristaux de sanidine sont toujours cassés en petits fragments par suite des mouvements différentiels du flux.

A la suite des éruptions ignimbritiques, le magma profond se trouva fortement dégazé et monta lentement dans les fissures. Il forma alors des laccolithes sous la couverture ignimbritique ou, perforant celle-ci, s'accumula sur les orifices sous forme de dômes de lave. Enfin la dernière phase du cycle éruptif fut marquée par la formation de deux petites coulées de lave qui sortirent de la base du dôme principal.

D'un intérêt tout à fait spécial sont les ignimbrites des environs de San Vincenzo, au nord de Campiglia Marittima [16]. On a là une grande couverture d'ignimbrite qui, après sa formation au Pliocène, a subi une fracturation tectonique et une forte érosion (voir fig. 2). Une grande faille, dirigée env. N.-S., divise la région en deux. La partie occidentale, relativement abaissée, montre des restes très étendus de la couverture d'ignimbrite. La partie orientale, par contre, soulevée, a subi les effets d'une érosion qui a emporté toute la couverture, mettant à jour de larges filons de roches dont la composition est identique à celles des ignimbrites. Ces filons, longs de plusieurs kilomètres, représentent sans doute les fissures d'où ont débordé les nuées ardentes génératrices des ignimbrites. En outre, l'érosion a mis à nu une large auréole de contact et, près du Botro dei Marmi, une apophyse granitique liée génétiquement à la montée et à l'éruption du magma rhyolithique qui a fourni les ignimbrites. L'origine anatectique de ce magma est confirmée par la présence de cristaux de quartz « corrodé » [13], de cordiérite renfermant parfois

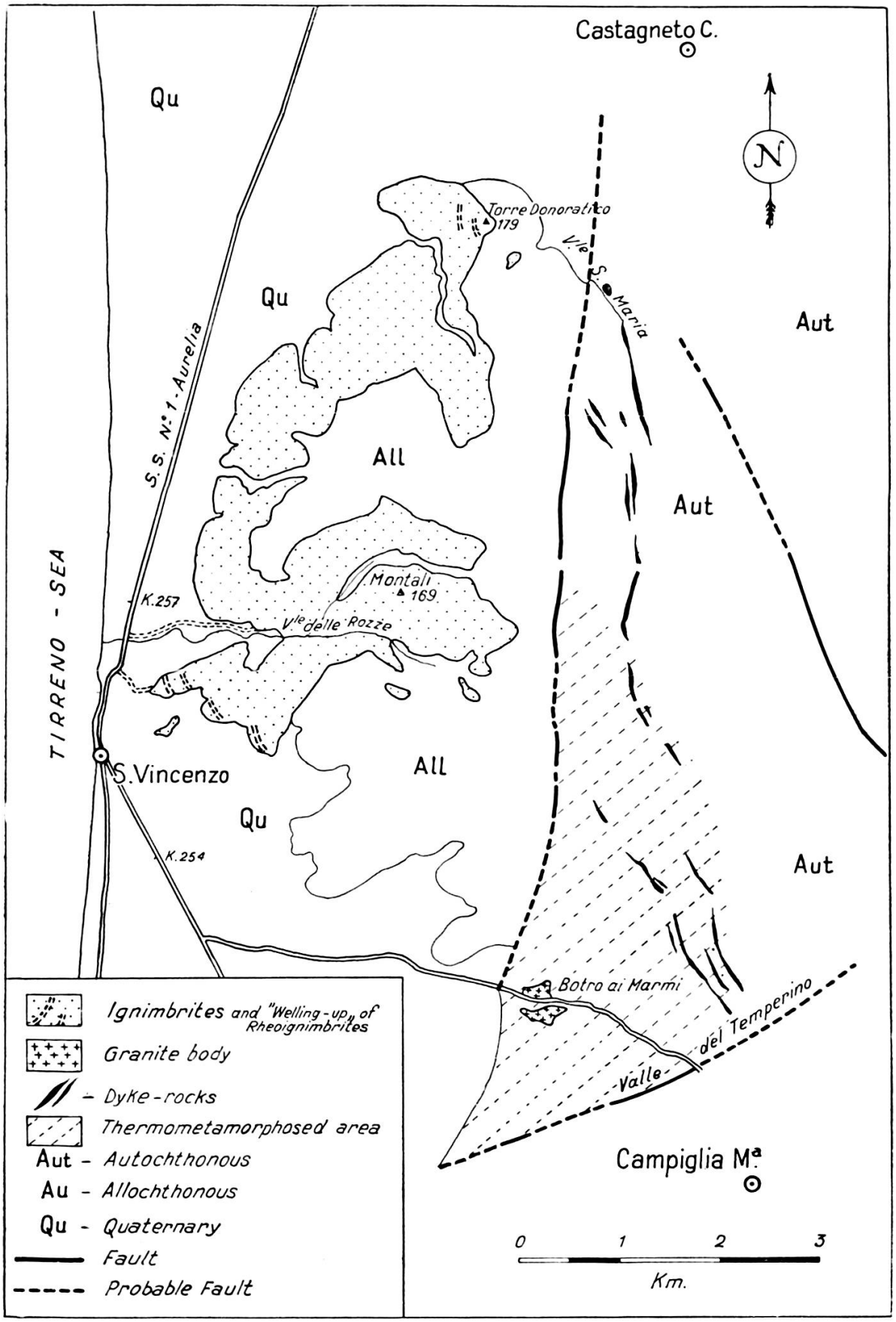
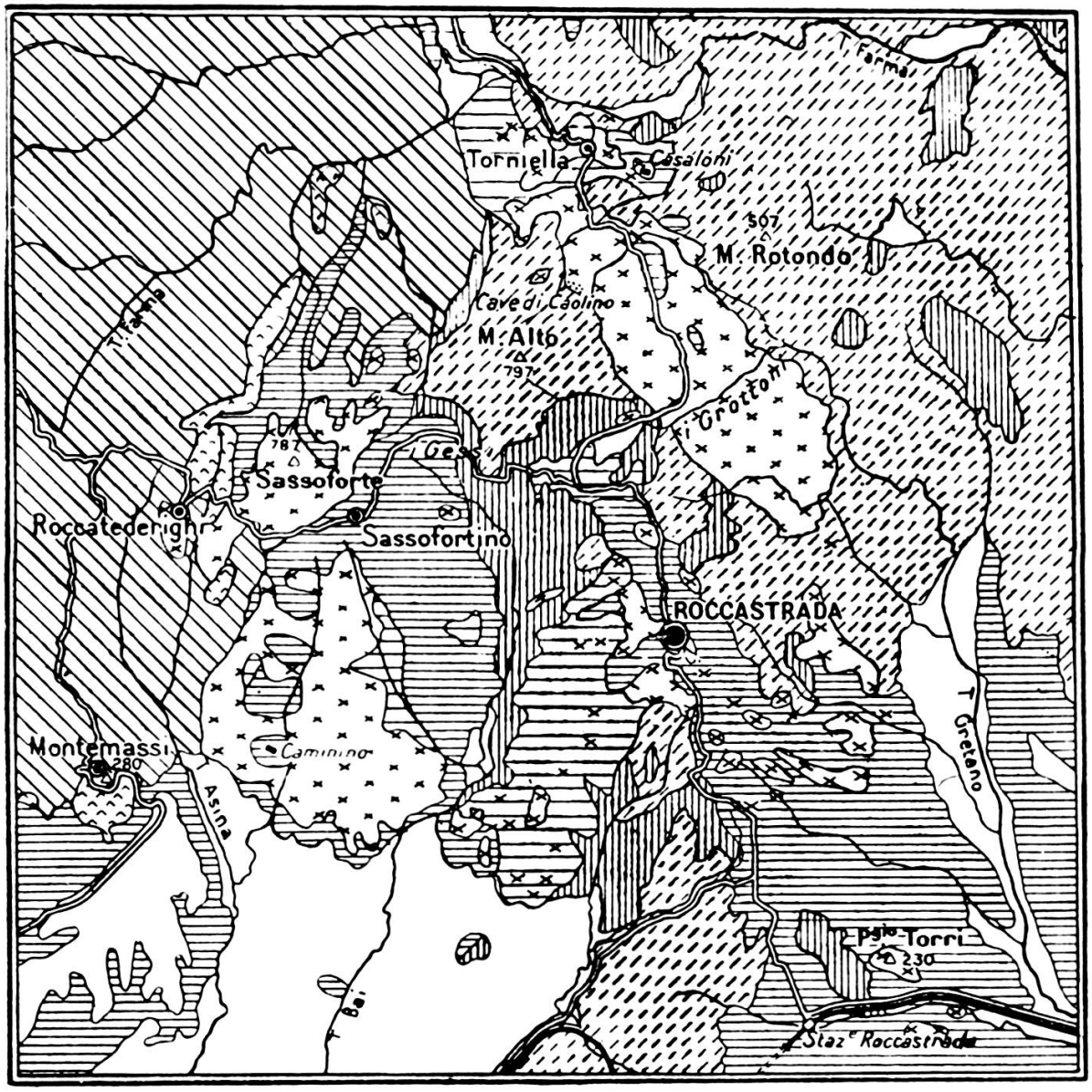
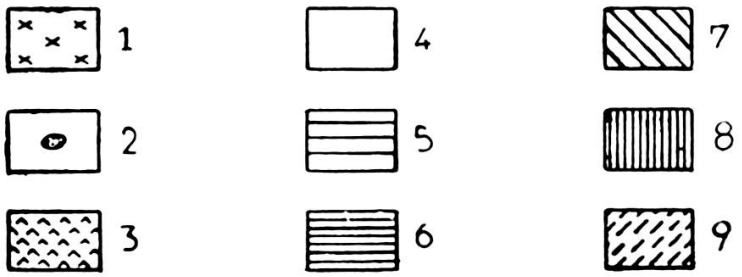


Fig. 2

Esquisse de la carte géologique de la région de San Vincenzo (Toscane) montrant la répartition des restes de la couverture ignimbritique et des fissures desquelles ont débordé les nuées ardentes. D'après S. Borsi [16].





1. Ignimbrites; 2. Kaolinized ignimbrites; 3. Ophiolites; 4. Quaternary; 5. Pliocene; 6. Miocene; 7. « Argille scagliose »; 8. Mesozoic limestones; 9. Mesozoic schist and quartzites.

Fig. 3

Esquisse de la carte géologique du Latium septentrional avec les affleurements d'ignimbrites. D'après M. MITTEMPERGHER [21].

des aiguilles de sillimanite et même de grenat almandin inclus dans les feldspaths à leur tour souvent arrondis par refusion partielle.

En Toscane, des ignimbrites très semblables, sont assez répandues, p. ex. près de Roccatederighi et de Roccastrada [20]. Elles sont partiellement érodées, mais formaient autrefois, sans doute, une unique couverture très étendue.

D'autres couvertures ignimbritiques existent aussi dans le Latium spetentrional [21]. Elles se sont formées au Pliocène supérieur et au début du Quaternaire, et sont en relation génétique avec des intrusions et des soulèvements volcano-tectoniques (voir fig. 3).

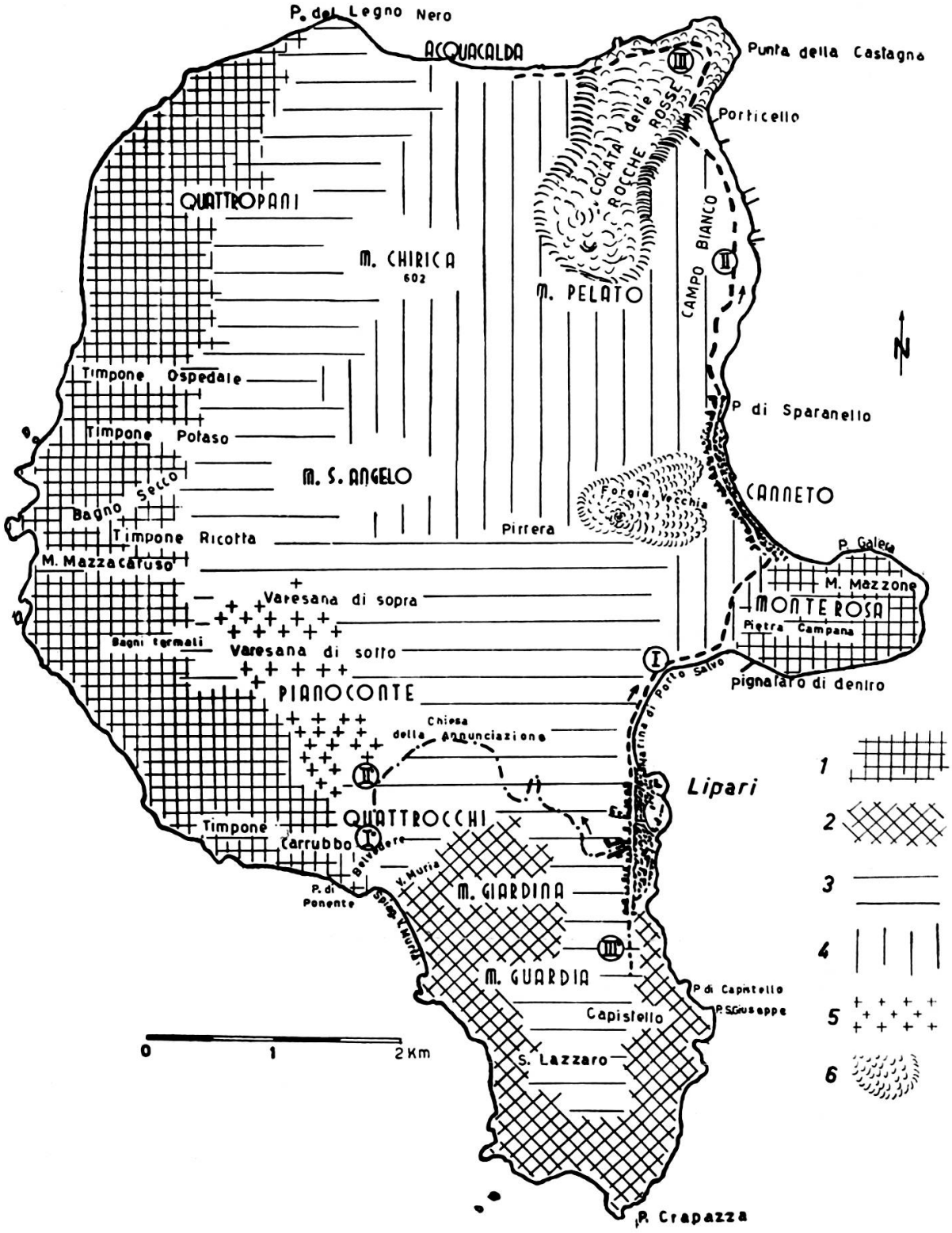
La plupart de ces ignimbrites latiales sont recouvertes par les tufs et les laves leucitolithiques des volcans plus récents. A l'est de Viterbo, près de Bomarzo, il y a de magnifiques affleurements de ces ignimbrites nommées jadis « peperino tipico » *.

Par contre le « peperino delle alture » de la même région constitue des dômes et coupoles de lave qui se sont formées pendant la phase finale des éruptions ignimbritiques.

D'autres ignimbrites se trouvent encore dans le Latium, à la Tolfa p. ex. où elles sont souvent alunitisées par l'action de fumerolles. En outre, on a découvert ces dernières années des formations ignimbritiques dans les îles Pontiennes (Ponza, Palmarola, etc.) et en Sardaigne où elles font actuellement l'objet de recherches. De belles ignimbrites et rhéoignimbrites existent aussi dans les îles Eoliennes (Lipari, [23] (voir fig. 4); Panarea, Basiluzzo, Vulcano, [15] etc.). Leur étude est également en cours. Dès à présent on peut affirmer que dans cette région existait vers la fin du Tertiaire une couverture ignimbritique très étendue qui a été brisée et morcelée par suite de l'effondrement tectonique thyrrhénien. D'autres ignimbrites ont encore été découvertes récemment par G. Marinelli à Pantelleria (île au sud de la Sicile).

Cette brève énumération, qui n'est probablement pas complète, démontre la grande répartition des formations ignimbritiques en Italie. Celles-ci avaient été décrites à tort, depuis longtemps, comme laves ou tufs, mais leur vraie nature n'a été reconnue qu'en 1957 seulement. Ceci est parfaitement compréhensible si l'on pense à la difficulté qu'il y a

* Dans la littérature française le terme « pépérino » est parfois confondu avec celui de « piperno ». En effet, « piperno » désigne d'autres roches, à savoir un horizon de scories et de cendres trachytiques soudées de Soccavo et de Pianura, dans les Champs Phlégréens, près de Naples [10, 18, 19].



1. Lava flows and tuffs of basaltic or andesitic aspect; 2. Rhyolites, partially ignimbrites; 3. Acid tuffs; 4. Rhyolitic pumice; 5. Quartz-latite with cordierite; 6. Rhyolitic obsidian.

Fig. 4

Esquisse de la carte géologique de Lipari.
Les signatures 2 et 5 indiquent les formations essentiellement ignimbritiques.
D'après C. STURIALE [23].

à distinguer certaines ignimbrites des laves et des tufs de composition analogue. En effet, beaucoup d'ignimbrites et surtout de rhéoignimbrites ne peuvent être reconnues comme telles en coupe mince si leur verre a été homogénéisé par une fluidation secondaire ou dévitrifié pendant le refroidissement. Seuls les échantillons provenant des parties supérieures des dépôts montrent au microscope une structure « pseudofluidale » très caractéristique. En effet, dans les coupes minces, on peut observer distinctement les fragments de verre aplatis et soudés qui s'adaptent aux phénocristaux ou à leurs fragments en les enveloppant.

Quant à la composition chimique et minéralogique des ignimbrites elle peut varier entre de larges limites. Le tableau suivant donne des exemples de quelques moyennes d'analyses d'ignimbrites italiennes:

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	68,97	72,13	62,67	62,55	69,15	69,64	67,08
Al_2O_3	15,75	14,26	19,65	17,79	13,46	13,48	11,39
FeO *	2,19	2,05	3,30	4,69	2,89	3,11	7,07
MgO	0,75	0,91	1,93	1,41	1,14	1,68	0,21
CaO	2,05	1,09	3,36	3,77	2,51	2,80	0,28
Na_2O	2,29	2,82	1,89	3,31	4,06	4,05	6,21
K_2O	4,96	4,51	5,53	5,34	5,77	4,87	4,70
TiO_2	0,49	0,29	n. d.	n. d.	0,26	0,13	0,78
P_2O_5	0,14	0,16	n. d.	0,21	0,57	0,09	0,11
H_2O	2,19	n. d.	n. d.	0,66	0,25	0,17	1,24
	99,78	98,22	98,33	99,73	100,06	100,02	99,07

1) San Vincenzo: rhyolite [16].
2) Roccastrada: rhyolite [20].
3) M. Amiata: latite quartzique [22].
4) Cimini: latite [21].
5) Lentia: rhyolite alcaline [15].
6) Lipari S: rhyolite alcaline [23].
7) Pantelleria: rhyolite sodique (selon H. S. Washington).

Il est donc évident que la propriété la plus caractéristique des ignimbrites est leur mode de gisement en couvertures très étendues qui ensevelissent la topographie préexistente. Elles s'y adaptent en formant éventuellement des rhéoignimbrites.

* Oxyde de fer total calculé comme FeO.

Ni les coulées de laves acides et pourtant visqueuses, ni les matériaux pyroclastiques ne jouissent de propriétés mécaniques comparables à celles des ignimbrites.

Une telle répartition n'est compréhensible que par le mécanisme de nuées ardentes qui débordent des fissures béantes ou plus exceptionellement des caldeires de volcans centraux.

Le terme ignimbrite n'a donc pas une signification pétrographique systématique mais indique seulement la genèse d'une unité géologique comme les termes « coulée de lave », « lahar », « tuf », etc.

LITTÉRATURE RÉCENTE

1. Amstutz, A., Sur le Permocarbonifère des Pennides. *C. R. Ac. Sciences*, t. 241, pp. 1150-1152; Paris, *1955*.
2. Balconi, M., Castellana, G., de Maio, M. Notizie preliminari sulle ignimbriti di Angera e di Arona-Meina-Montrignasco (Lago Maggiore). *Period. Mineral.*, Vol. XXX, Roma 1961, p. 210.
3. Hjelmqvist, S., Resa till Lipariska öarna. *Geolog. För.* Stockholm, *1951*.
4. ——, On the occurrence of Ignimbrite in the pre-Cambrian. *Sveriges Geol. Undersök.* Ser. C. N° 542. Stockholm, *1956*.
5. Leonardi, P., Rossi, D., Sacerdoti, M. Ricerche geologico-petrografiche sulle vulcaniti paleozoiche del Trentino sudorientale. *Period. Mineral.*, Vol. XXX, Roma 1961, p. 222.
6. Marinelli, G., Genesi e classificazione delle vulcaniti recenti toscane. *Atti Soc. Tosc. Sc. nat. Memorie*, Ser. A, vol. 68. Pisa, *1961*.
7. ——, *Les anomalies thermiques et les champs géothermiques dans le cadre des intrusions récentes en Toscane*. Conf. des Nat. Unies sur les sources nouv. d'énergie. Rome, *1961*.
8. Mittempergher, M., *La serie effusiva paleozoica del Trentino-Alto Adige*. Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari. Studi e ricerche della Divisione Geomineraria. Vol. I, parte I, p. 61. Roma, *1958*.
9. ——, Studio di alcuni vitrofiri del complesso vulcanico paleozoico atesino. *C.N.R.N.*, Studi e ricerche Divis. Geominer., Vol. III, Roma 1960, p. 257.
10. Rittmann, A., Rilevamento geologico della collina dei Camaldoli nei Campi Flegrei. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. 69, fasc. 2. Napoli, *1950*.
11. ——, Sur une enclave volcanique trouvée par A. Amstutz dans les Pennides. *Bull. Volc.*, t. 17, p. 3. Naples, *1955*.
12. ——, Cenni sulle colate di ignimbriti. *Boll. Acc. Gioenia Sc. nat.* Serie IV, vol. 4. fasc. 10, Catania, *1958*.

13. RITTMANN, A., Le cause della corrosione magmatica. *Boll. Acc. Gioenia Sc. nat.* Serie IV, vol. IV, fasc. 10. Catania, *1958*.

14. ——, *Vulkane und ihre Tätigkeit.* 2e éd. Stuttgart, *1960*.

Association Internationale de Volcanologie — Symposium — Catania, 1961. *Guides pour les excursions* (Ignimbrites et autres roches soudées).

15. BALDANZA, B., *Vulcano (M. Lentia).*

16. BORSI, S., *San Vincenzo (Tuscany).*

17. CUCUZZA SILVESTRI, S., *Latian Volcano* (sperone).

18. GOTTINI, V., *Phlegrean Fields* (piperno).

19. ——, *Ischia* (roches pipernoïdes).

20. MICHELUCCINI, M., *Roccastrada.*

21. MITTEMPERGHER, M., *From Arcidosso to Rome.*

22. PRATESI, M. et MAZZUOLI, R., *Mt. Amiata.*

23. STURIALE, C., *Lipari.*