Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 48 (1968)

Heft: 1: Symposium "Zone Ivrea-Verbano"

Artikel: La geminazioni dei plagioclasi nelle "Dioriti basiche" della Bassa Valsesia-Biellese

Autor: Balconi, Mosè / Zezza, Ugo

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37747

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: 14.07.2025

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

Le geminazioni dei plagioclasi nelle „Dioriti basiche" della Bassa Valsesia-Biellese *)

Di *Mosè Balconi* e *Ugo Zezza* (Pavia) **)

Con 3 tavole

Riassunto. Sono state studiate le geminazioni dei plagioclasi della fascia gabbro-dioritica della serie dioritico-kinzigitica della Bassa Valsesia-Biellese, tra Varallo e Cóggiola, dove essa presenta la sua massima potenza.

L'esame delle diverse geminazioni primarie e secondarie dei plagioclasi delle rocce studiate ha permesso di rilevare che nella parte settentrionale della formazione azioni dinamometamorfiche hanno prodotto nei plagioclasi evidenti geminazioni secondarie di scorrimento, che non hanno mascherato le geminazioni primarie di riconducibile genesi magmatica.

Più a sud (all'altezza di M. Tovo) la natura magmatica delle sempre presenti geminazioni primarie è meno chiaramente rilevabile, mentre nella parte meridionale (poco a nord di Cóggiola) le geminazioni primarie di accrescimento (associate alle sovrapposte geminazioni secondarie di scorrimento) sembrano invece riconducibili a fenomeni di accrescimento metamorfico allo stato solido.

Abstract. The Authors studied the plagioclase twins of gabbro-dioritic rocks of the dioritic-kinzigitic series in the Bassa Valsesia-Biellese (between Varallo e Cóggiola), where it offers its greatest thickness.

On examination of various primary and secondary plagioclase twins, it is noticed that in the northern part of the formation the dynamometamorphism had brought out secondary glide twins which have not concealed the primary twins of magmatic origin.

Further towards south (at the height of M. Tovo), the magmatic origin of the primary twins is less clearly noticeable, and in the southern part of the formation (a little north of Cóggiola) the primary growth twins of plagioclases can be interpreted to have been formed by metamorphic growth in the solid state. Secondary glide twins are often superimposed on the growth twins.

---

*) Ricerche eseguite col contributo del Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie del C.N.R.

**) Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica dell'Università, Via A. Bassi, Pavia, Italia.

E' stato affrontato l'esame delle geminazioni dei plagioclasi di alcune rocce della fascia gabbro-dioritica della serie dioritico-kinzigitica della Bassa Valsesia-Biellese, tra Varallo e Cóggiola (F° 30 della Carta Geologica d'Italia), dove essa presenta la sua potenza maggiore.

Tra Varallo e Foresto-M. Tovo la formazione era già stata studiata da ARTINI e MELZI (1900). Secondo questi AA. si tratta di rocce gabbro-noritiche che passano, verso oriente, a dioriti pirosseniche, anfiboliche e biotitiche e metamorfosano poi, per contatto, i micascisti sillimanitici (kinzigiti) della zona occidentale degli Gneiss Strona.

Negli ultimi anni BERTOLANI e collaboratori (1964—1966) e PEYRONEL-PAGLIANI e BORIANI (1967) hanno riconosciuto che nella prosecuzione nord-orientale della massa gabbrodioritica le rocce basiche intercalate alle kinzigiti sono da considerarsi delle granuliti pirosseniche e pirossenico-anfiboliche, di cui già ARTINI e MELZI avevano segnalato, nei pressi di Crévola (a sud di Varallo), delle lenti e delle sottili fascie entro ai micascisti sillimanitici.

Poichè secondo ARTINI e MELZI sembrano mancare nelle rocce della zona presa in esame energiche azioni dinamometamorfiche, era sperabile che lo studio delle geminazioni dei loro plagioclasi potesse fornire elementi per riconoscere se le masse gabbro-dioritiche mantengono inalterato o quasi il carattere eruttivo originario o se invece, anche nella Bassa Valsesia, esse hanno subito un metamorfismo simile a quello delle rocce della Val Strona e della Val d'Ossola.

Per evitare l'influenza di eventuali fenomeni di contatto abbiamo, in questo primo esame, limitato il nostro studio alle rocce gabbro-noritiche al limite con la formazione dioritica.

* * *

Nelle rocce basiche da noi studiate il plagioclasio andesinico-bytownitico è di frequente caratterizzato da geminazione polisintetica; scarsi sono i geminati semplici e gli individui non geminati.

L'esame della frequenza delle diverse leggi di geminazione riscontrate nei geminati polisintetici e semplici, anche con l'ausilio del T. U., ci ha portato a notare che i geminati con piano di contatto (010) sono di gran lunga più abbondanti delle emitropie secondo la (001). Tra i primi gli Albite rappresentano da soli il 90%; seguono poi, in ordine decrescente, gli Albite-Karlsbad A, gli Albite-Ala B, i Karlsbad A e l'Ala B.

Se si considerano invece accanto agli scarsi Manebach-Aclino A (Ala A) e Aclino A (Manebach-Ala A) anche i geminati Periclino (S. R. = (h01)), tanto diffusi nei plagioclasi di queste rocce, il numero dei geminati con piano di contatto (001) o (h01) diventa all'incirca uguale a quello dei geminati con piano di contatto (010). E' stata inoltre notata la presenza di qualche Baveno.

La frequenza relativa delle leggi di geminazione per l'alta percentuale di

geminati Albite e Periclino porterebbe a considerare (GORAI, 1951; SUWA, 1956) queste rocce piuttosto come delle metamorfiti; né la scarsità di geminati secondo altre emitropie sembrerebbe tale da far rientrare queste rocce nelle magmatiti, dal momento che diversi ricercatori (ad es. TURNER, 1951; TOBI, 1962) hanno trovato queste emitropie anche nelle metamorfiti.

D'altra parte individui non geminati o geminati semplici possono trovarsi anche nelle magmatiti: di recente CODA e ZEZZA (1967), come già FENOGLIO (1924), hanno per esempio osservato che in alcune rocce terziarie filoniane il plagioclasio si presenta talora in geminati semplici e in individui privi di tracce di geminazione.

Volendo cogliere attraverso lo studio della geminazione del plagioclasio la natura originaria di queste rocce e le modificazioni subite, più che alla frequenza delle leggi di geminazione ci sembra opportuno riferirci al tipo di genesi dei geminati; cioè si rende necessario stabilire se si tratta di geminati primari di accrescimento (magmatico o metamorfico) o secondari (meccanici o di trasformazione).

Nelle rocce da noi studiate i *geminati polisintetici*, che caratterizzano la quasi totalità degli individui plagioclasici, sono solo in parte di sicura origine primaria; molto più spesso la geminazione polisintetica si manifesta come geminazione di scorrimento sovraimposta al geminato primario, semplice o polisintetico, o interessante cristalli che non rivelano tracce di geminazione primaria.

Nei *geminati polisintetici primari*, percentualmente subordinati a quelli secondari, le caratteristiche morfologiche iniziali sono conservate in modo più o meno netto.

Si hanno cristalli con caratteri di un plagioclasio geminato durante l'accrescimento in uno stadio magmatico: si tratta di individui ad abito prismatico allungato (Tav. I, figg. 1, 2, 3 e 4), talora con zonatura ricorrente (Tav. I, fig. 1), costituiti da poche lamelle grosse e a sviluppo indipendente una dall'altra, legate secondo uno o due piani di contatto, con tracce di piani di sfaldatura che assecondano perfettamente gli aspetti che si generano per le rotazioni imposte dalle emitropie osservate.

Questi geminati primari di accrescimento magmatico sono stati trovati soprattutto nei campioni prelevati nella zona a sud di Varallo e all'altezza del M. Tovo. Spesso su questi cristalli si avverte la sovraimposizione di una geminazione polisintetica avente chiari caratteri di geminazione secondaria (VANCE, 1962; SEIFERT, 1964), riconducibile soprattutto ad azioni meccaniche. Al crescere della percentuale dei geminati secondari sui primari, l'evidenza delle caratteristiche morfologiche di questi ultimi va attenuandosi e tendono ad aumentare i casi di indeterminatezza del tipo di geminazione.

Passando attraverso una facies (Alpe l'Aigra) caratterizzata da cristalli feldspatici a contorni più o meno profondamente sinuosi si giunge nella zona

di Biolla-Cóggiola a rocce in facies equigranulare con struttura granoblastica-pavimentosa e geminati primari raramente a sviluppo polisintetico.

In questa facies, i geminati polisintetici primari appaiono come cristalli piuttosto freschi e limpidi, tozzi, isodiametrici, a contorno poligonale, con spigoli più o meno regolari e con lamelle primarie legate secondo un solo piano di contatto. Tali geminati, unitamente a quelli semplici a gradino, sembrano potersi ricondurre a geminati di accrescimento allo stato solido. Sono pure stati riscontrati geminati costituiti da un numero ridotto (2—4) di individui, *geminati semplici*, di frequente con piano di contatto (010) e individui *non geminati* (Tav. III, fig. 4).

I primi sono spesso caratterizzati da lamelle, piuttosto ampie, a sviluppo indipendente, che talora terminano bruscamente all'interno del cristallo (*geminati a gradino* del VERNON, 1965) e manifestano in parte un'incipiente geminazione polisintetica secondaria per azioni dinamometamorfiche successive alla formazione del geminato.

I *geminati polisintetici secondari*, Albite e Periclino, sono costituiti da pacchetti più o meno consistenti di esilissime lamelle; in media si contano da 10 a 20 lamelle per mm, con punte massime di 80—90 lamelle (Tav. III, fig. 2). Mancano invece geminati semplici di origine meccanica.

In questi geminati polisintetici le singole lamelle hanno per lo più forma lenticolare, in quanto di frequente tendono ad assottigliarsi verso le due estremità o verso una sola di queste (Tav. III, fig. 1); le loro porzioni terminali vengono così a scostarsi gradualmente dalla direzione regolare del piano di contatto caratteristico della legge cui appartengono. Solo qualche volta le lamelle appaiono possedere larghezza costante per tutta la loro estensione.

Le lamelle lenticolari ora attraversano l'intera superficie dei cristalli, ora terminano a cuneo entro parti apparentemente omogenee di questi (Tav. II, fig. 3), o contro le lamelle di un'altra legge di geminazione sia primaria (Tav. II, fig. 2), che secondaria (Tav. III, fig. 1).

Quando urtano o incrociano lamelle primarie, piuttosto spesse, non si avverte in queste ultime alcuna dislocazione; dislocazioni si verificano invece quando ad incrociarsi sono le esili lamelle secondarie appartenenti a due diverse emitropie: Albite, Periclino (Tav. II, fig. 4; Tav. III, fig. 1).

Già il VERNON (1965) aveva osservato che le zone di intersezione tra queste lamelle meccaniche risultano di frequente ispessite, limitate da superfici apparentemente piane e caratterizzate da estinzione più o meno fortemente ondulata (Tav. II, fig. 4), fenomeni tutti che abbiamo potuto riconoscere noi pure.

Circa la diffusione dei geminati polisintetici di scorrimento va segnalato che in più punti della fascia basica campionata si nota un aumento relativo della geminazione meccanica rispetto alla primaria passando da occidente a oriente, verso le dioriti. Ciò è stato soprattutto colto nelle sezioni dei campioni

prelevati lungo il rio Vazzosa, passando da Alpe Vazzosa a Lumaca e, più a sud, lungo lo Strona che scende dall'Alpe l'Aigra.

Questi geminati polisintetici secondari appaiono particolarmente abbondanti allorché i singoli cristalli plagioclasici presentano sensibili deformazioni meccaniche o la roccia si rivela quale una cataclasite o una milonite (come in val Grande a sud di Varallo). Meno frequenti sono invece quando la roccia basica è in facies equigranulare (Biolla-Cóggiola).

Degno di nota ci pare il fatto che in più sezioni caratterizzate da diffusa geminazione secondaria lungo particolari direttrici più cristalli manifestino un perfetto allineamento dei piani di contatto dei geminati Albite o Periclino e, al tempo stesso, vi si osservino interposti cristalli non geminati (o con minore evidenza della geminazione meccanica) i quali hanno diversa orientazione da quelli geminati. Sarebbe quindi opportuno affrontare lo studio della geminazione secondaria su campioni orientati rispetto alla giacitura della roccia, al fine di giungere possibilmente a stabilire la direzione delle azioni che hanno indotto in questi cristalli la geminazione secondaria.

* * *

Da quanto è stato esposto ci sembra che lo studio delle geminazioni dei plagioclasi della formazione basica tra Varallo e Cóggiola ci permetta, attraverso la distinzione tra geminati primari e secondari e la considerazione della struttura complessiva della roccia e degli aspetti morfologici dei cristalli, di trarre alcune conclusioni di carattere genetico.

Per quanto riguarda le geminazioni primarie la distinzione tra geminati di accrescimento magmatico e metamorfico ci sembra essere, nel nostro caso, facilitato più che dalle considerazioni statistiche sulla abbondanza delle diverse leggi di geminazione, da considerazioni sulla struttura della roccia, sul tipo di zonatura e sull'abito dei singoli cristalli.

Così (v. Tav. 1) nelle rocce immediatamente a sud di Varallo, l'esame dei geminati dei plagioclasi, dall'albito prismatico spesso allungato, dalla frequente zonatura primaria e con relativa abbondanza dei geminati Albite-Karlsbad, ci sembra confermare che queste rocce conservano abbastanza chiaramente il carattere magmatico, già ammesso da Artini e Melzi (1900) e ancora recentemente da Jäger e Huttenlocher (1955).

Nella zona di Cóggiola, invece, i geminati primari e l'abito isodiametrico dei cristalli indicano che le rocce hanno subito un processo metamorfico, sull'intensità e carattere del quale le relativamente poche osservazioni fatte non ci permettono di trarre precise conclusioni.

Lo studio delle geminazioni secondarie (la cui distinzione dalle primarie ha potuto essere fatta in modo abbastanza sicuro e preciso utilizzando i vari criteri enunciati da Vance, Seifert e Vernon) ci rivela che esse hanno

essenzialmente origine da azioni dinamometamorfiche (geminati per scorrimento).

A giudicare dalla diffusione delle sovraimposte geminazioni secondarie, tali azioni, che hanno interessato praticamente tutta la fascia esaminata, sembrano essere più intense ad oriente che ad occidente, nella zona settentrionale che nella porzione centro-meridionale, dove la facies è più decisamente metamorfica; anche per quest'ultima pare di dover escludere che la geminazione secondaria del plagioclasio possa essere residuale.

La più o meno diffusa sovrapposizione della geminazione polisintetica secondaria sia ai geminati primari che ai cristalli non geminati ci induce ad ammettere che le azioni dinamometamorfiche siano state successive ai processi che hanno determinato la cristallizzazione o ricristallizzazione del feldspato.

TAVOLA I

Fig. 1. Geminato Albite-Karlsbad, ad abito allungato con zonatura ricorrente, interessato da lamelle lenticolari di origine secondaria, che si interrompono e si riformano (sez. 01,5: a sud di Varallo). Nicol + ; 75 × .

Fig. 2. Plagioclasio prismatico con zonatura ricorrente (primaria) e geminazione secondaria Albite (lamelle lenticolari-aghiformi). Negli altri plagioclasi la geminazione meccanica di scorrimento (Albite e Periclino) è pure molto evidente (sez. 01,16: a sud di Varallo). Nicol + ; 25 × .

Fig. 3. Geminato primario Albite-Karlsbad con geminazione secondaria lenticolare (sez. 01,16). Nicol. + ; 25 × .

Fig. 4. Geminato Albite-Karlsbad (con accenni di zonatura nell'individuo di destra) ad accentuata geminazione secondaria e con fratture successive alla formazione delle lamelle lenticolari Albite, che ne risultano dislocate (sez. 01.16). Nicol + ; 25 × .

TAVOLA I

Fig. 1

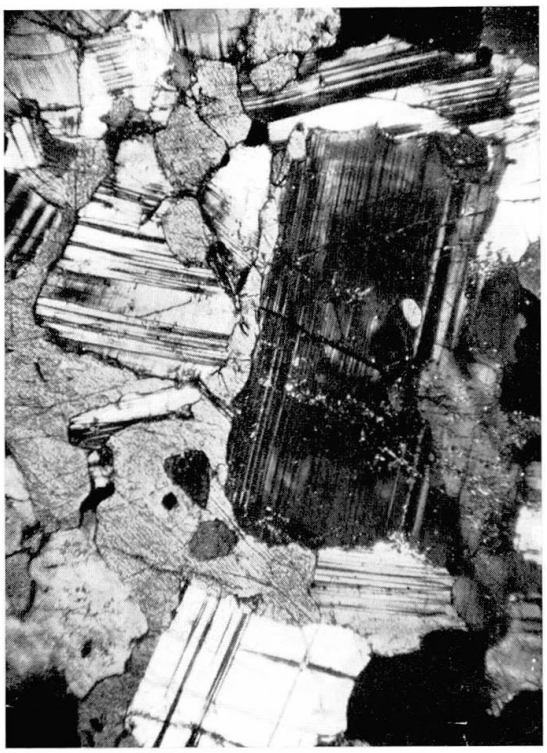

Fig. 2

Fig. 3

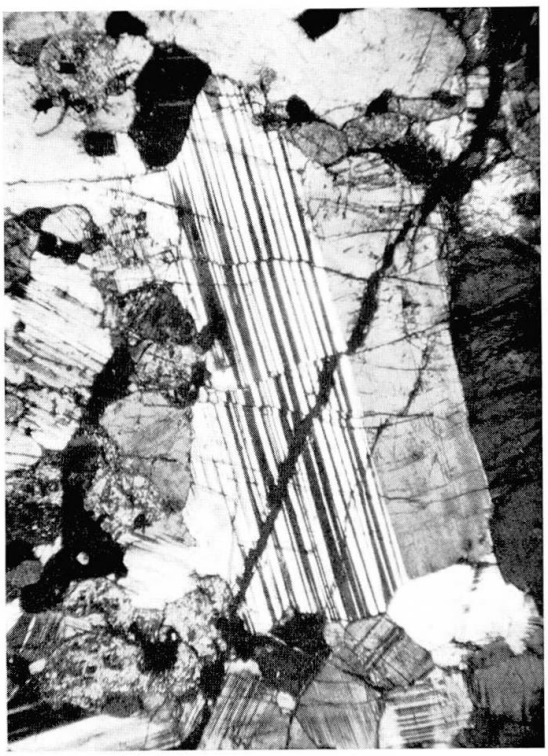

Fig. 4

TAVOLA II

Fig. 1. Plagioclasio labradoritico in cristalli equidimensionali a contorni sinuosi. Al centro, un cristallo con geminazione Albite primaria (grosse lamelle con sfaldatura a zig-zag) e secondaria (lenticolare) sviluppatasi lungo alcune delle lamelle primarie quasi estinte. Negli altri cristalli la geminazione lenticolare, Albite e Periclino, ha carattere polisintetico (sez. 14 I: Alpe l'Aigra). Nicol + ; 25 × .

Fig. 2. Sezione (100) di un geminato Albite-Periclino con geminazione secondaria Albite (lamelle sfumate E-W) e Periclino (lamelle lenticolari N-S) (sez. 15 I bis: Alpe l'Aigra). Nicol + ; 75 × .

Fig. 3. Cristalli plagioclasici a contorni fortemente sinuosi, interessati da fitta geminazione polisintetica lenticolare (sez. 14 I). Nicol + ; 75 × .

Fig. 4. Albite-Karlsbad primario, con grosso individuo (a sinistra) che termina bruscamente entro il cristallo, interessato da lamelle Albite (N-S) e Periclino (E-W) secondarie incrociate sotto un angolo quasi retto. I punti di intersezione rivelano un'estinzione fortemente ondulata (sez. 2/2/I: Alpe l'Aigra). Nicol + ; 180 × .

TAVOLA II

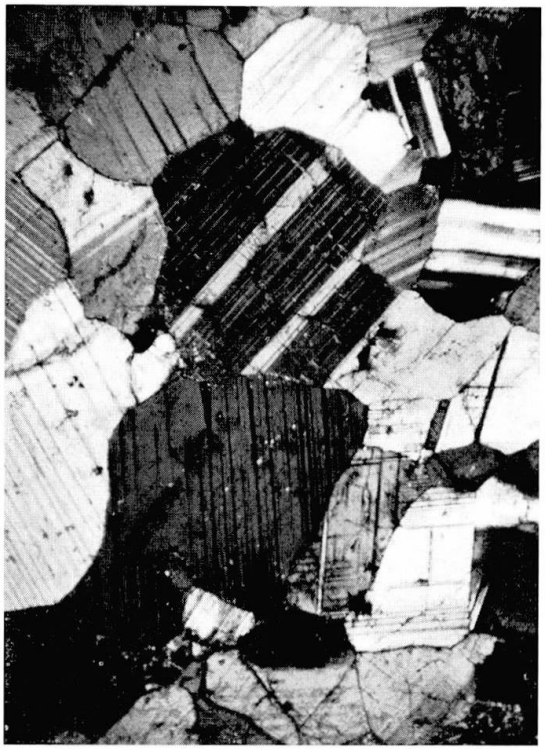

Fig. 1

Fig. 2

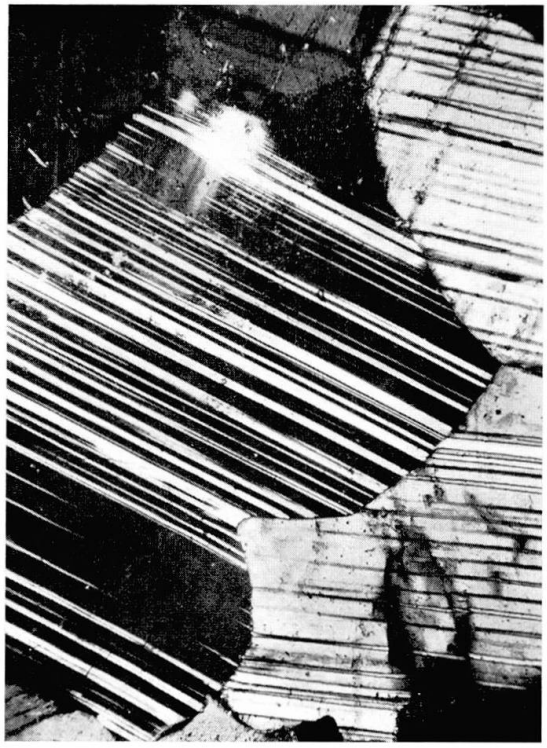

Fig. 3

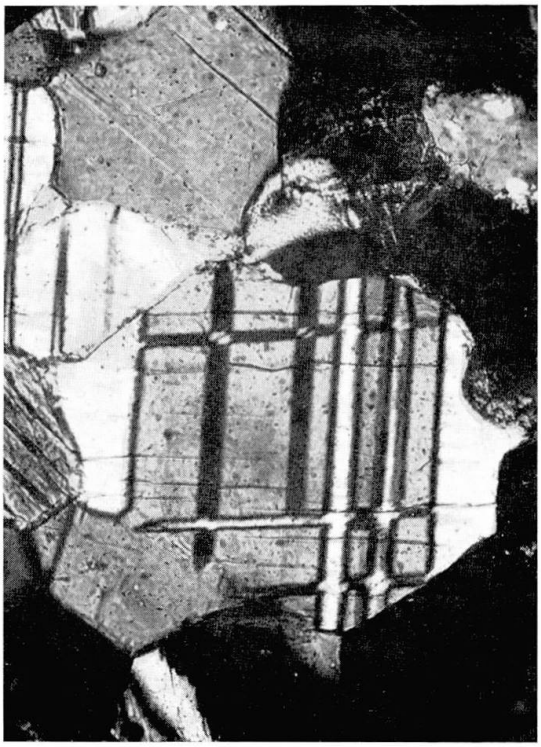

Fig. 4

TAVOLA III

Fig. 1. Geminazione polisintetica secondaria (Albite e Periclino) in cristalli prevalentemente equidimensionali e a contorni arrotondati o leggermente irregolari (sez. 6 H: rio Canale). Nicol + ; 25 × .

Fig. 2. Doppia geminazione lenticolare Albite-Periclino in cristallo labradoritico: nello spazio di 1 mm si contano più di 50 lamelle Albite di forma lenticolare, i cui apici urtano contro le poche lamelle Periclino (NW-SE), pure lenticolari (sez. 6 H). Nicol + ; 25 × .

Fig. 3. Cristalli di plagioclasio in genere isodiametrici interessati in prevalenza da geminazione polisintetica secondaria. Più rari i geminati polisintetici primari-secondari (parte alta e centrale della foto) (sez. 10 H: rio Canale). Nicol + ; 75 × .

Fig. 4. Cristalli di plagioclasio a contorni poligonali marcati o leggermente sinuosi. Relativamente diffusi i geminati primari semplici, talora con sovraimposta geminazione polisintetica lenticolare (sez. 8 D: Viera). Nicol + ; 25 × .

TAVOLA III

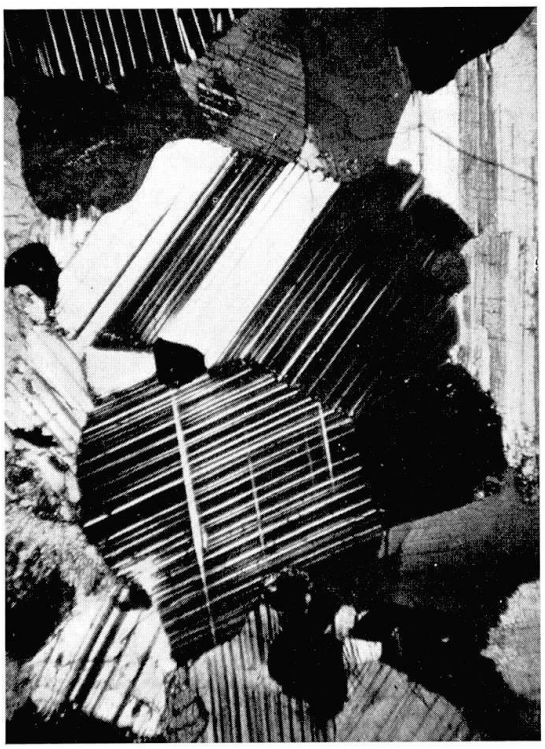

Fig. 1

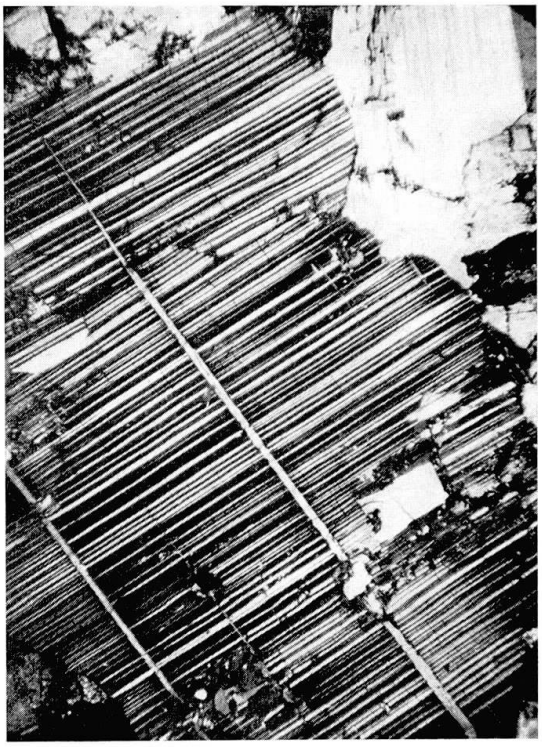

Fig. 2

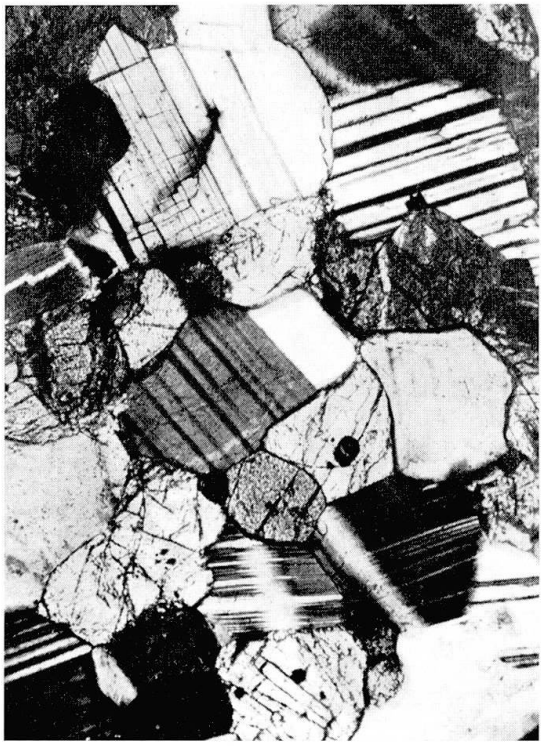

Fig. 3

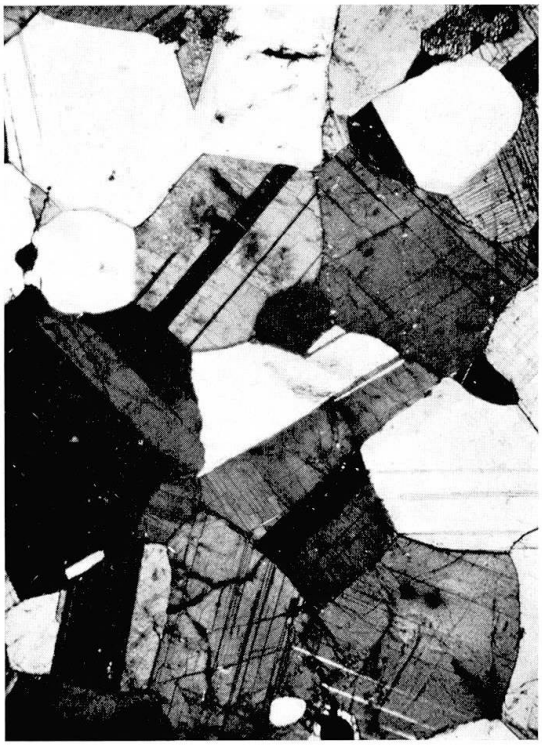

Fig. 4

Bibliografia

ARTINI, E. e MELZI, G. (1900): Ricerche petrografiche e geologiche sulla Valsesia. Mem. R. Ist. Lomb. Sci. Lett., *18*, 219—390.

BERTOLANI, M. (1964): Le stronaliti. Rend. Soc. Mineral. It., *20*, 31—69.

BERTOLANI, M. e RIVALENTI, G. (1966): Gli gneiss anfibolici della Valle Strona (Novara). Per. Mineral., *35*, 869—893.

CODA, A. e ZEZZA, U. (1967): Sulla geminazione dei plagioclasi nelle porfiriti biotitiche del Biellese. Atti Soc. It. Sci. Nat., *106*, 247—257.

CONNON, R. T. (1966): Plagioclase zoning and twinning in relation to the metamorphic history of some amphibolites and granulites. Amer. J. Sci., *264*, 526—542.

FENOGLIO, M. (1924): Sopra un filone di porfirite dell'alta Valle del Cervo presso Punta della Vecchia. Atti R. Acc. Sci. Torino, *60* (1—12).

GORAI, M. (1951): Petrological studies on plagioclase twins. Amer. Mineral., *36*, 884—901.

JÄGER, E. e HUTTENLOCHER, H. (1955): Beobachtungen an basischen Plagioklasen der Ivrea-Zone. Schweiz. Min. Petr. Mitt., *35*, 199—207.

PEYRONEL-PAGLIANI, G. e BORIANI, A. (1967): Metamorfismo crescente nelle metamorfiti del Massiccio dei Laghi nella zona Bassa Val d'Ossola-Verbania. Rend. Soc. Mineral. It., *23*, 351—397.

ROSS, J. V. (1957): Combination twinning in plagioclase felspars. Amer. J. Sci., *255*, 650—655.

SEIFERT, K. E. (1964): The genesis of plagioclase twinning in the Nonewaug granite. Amer. Mineral., *49*, 297—320.

SUWA, K. (1956): Plagioclase twinning in Ryoke metamorphic rocks from the Mitsuemura area, Kii Peninsula, central Japan. J. Earth Sci. Nagoya Univ., *4*, 91—122.

TOBI, A. C. (1962): Characteristic patterns of plagioclase twinning. Norsk geol. tidsskr., *42*, 264—271.

TURNER, F. J. (1951): Observations on twinning of plagioclase in metamorphic rocks. Amer. Mineral., *36*, 581—589.

VANCE, J. A. (1961): Polysynthetic twinning in plagioclase. Amer. Mineral., *46*, 1097 to 1119.

VERNON, R. H. (1965): Plagioclase twins in some mafic gneisses from Broken Hill. Mineral. Mag., *49*, 297—320.