

UN INTERESSANTE CASO DI METABLASTESI:
LA SERIE METAMORFICA DELLA QUEBRADA
LA CRISTALINA
(Departamento del Meta)

(publicación autorizada por el Servicio Geológico Nacional)

Nota preliminare di
LUIGI RADELLI*

RESUMEN.—El autor describe una serie de rocas metablasticas de la Cordillera Oriental de Colombia, hace algunas hipótesis genéticas y propone una nueva definición para el fenómeno de la metablastesis.

RIASSUNTO: Si descrive una serie metablastica della Cordigliera Orientale di Colombia, avanzando delle ipotesi genetiche e proponendo una nuova definizione di metablastesi.

RESUME: L'A. décrit une série de roches métablastiques de la Cordillère Orientale de Colombie, il fait des hypothèses sur sa gènèse et il propose une nouvelle definition de métablestèse.

ABSTRACT: The author describes a series of metablastic rocks of the Cordillera Oriental of Colombia, makes some genetic hypothesis and proposes a new definition of the phenomenon of metablastesis.

PREMESSA

Nello scorso anno, per incarico del Ministerio de Minas y Petróleos, G. Ujueta, geologo del Servicio Geológico Nacional de Colombia, condusse una campagna di ricerche geologiche di tipo economico lungo i primi contrafforti orientali della cordigliera orientale colombiana, nella regione di San Martín.

* Servicio Geológico Nacional — Bogotá, Colombia.

Universidad Nacional, Departamento de Geología y Geofísica — Bogotá, Colombia.

In questa occasione Ujueta raccolse una serie sistematica di campioni lungo parte della Quebrada La Cristalina, elaborando nello stesso tempo un rilevamento topografico sul quale riportò le proprie osservazioni geologiche di campagna.

Lo studio petrografico dei campioni raccolti è stato condotto dallo scrivente, che gradisce l'occasione di ringraziare il collega per la liberalità dimostratagli nel mettergli a disposizione tutto il materiale (rilevamento e profili) necessario alla elaborazione di questa nota.

INTRODUZIONE

La neoformazione abbondante di uno o più minerali dentro una massa metamorfica a comportamento passivo interessa sempre più i ricercatori che si occupano della genesi delle rocce cristalline. Mi pare pertanto utile, nonostante la ridotta area studiata, dare a conoscenza un evidente fenomeno di questo tipo, quale si presenta nella serie metamorfica della Quebrada La Cristalina (Departamento del Meta), tra l'altro al fine di non disperdere una osservazione casuale ed in certo modo anche per prendere l'impegno di continuare ed estendere le ricerche geologico-petrografiche in questo interessante settore andino.

IL PROBLEMA DELLA METABLASTESI

Il concetto di metablastesi è stato introdotto nella letteratura petrografica dallo SCHEUMANN nel 1936 e revisionato del MEHNERT e dal BARTH in tempi molto più recenti (1959).

Nella impossibilità di consultare i lavori originali di questi ed altri autori che se ne sono occupati, nel seguito, per mettere a fuoco il problema, mi servirò della magnifica sintesi bibliografica elaborata dal D'AMICO in un suo lavoro di recente pubblicazione sulle metamorfiti sud-alpine. (1).

SCHEUMANN indica con il termine di metablastesi la "gemmazione di porfiroblasti che si originano nelle parti antiche (di una roccia) spesso in fitto ammassamento"; si tratta di "una particolare forma di genesi di cristalli con disposizione sparsa, soprattutto di una feldspatizzazione, per quanto non esclusivamente... strettamente connessa con fenomeni di diffusione" ed il prodotto di questi processi è quello che si designa come granitizzazione o gneissificazione. I feldspati neogenici sono distribuiti irregolarmente nell'antico tessuto orientato della roccia-base a dar luogo ad accumulazione di questi in punti o zone preferenziali interessati da fenomeni dinamici.

Il fenomeno sarebbe causato da un aumento di calore e dalla presenza di emanazioni mobilizzanti. La sua evoluzione completa può portare alla genesi di strutture di tipo granitico.

Del fenomeno della metablastesi il MEHNERT propone una definizione più vasta: "Metablastesi = ricristallizzazione di rocce con crescita preferenziale di singoli minerali o con neocristallizzazione di tutta la paragenesi mineralogica, senza separazione petrograficamente riconoscibile di parti mobili", definizione chiarita dalla seguente: "Feldspatizzazione = metablastesi con apporto di feldspato o di sostanze feldspatiche, spesso con formazione di grossi cristalli feldspatici (porfiroblasti, megablasti)."

Il BARTH infine propone la definizione seguente: "Metablastesi = riarrangiamento molecolare di relativamente alta temperatura, essenzialmente in situ, cioè ricristallizzazione non connessa a movimento di materia su lunga distanza". Il BARTH quindi limita l'applicazione del concetto di metablastesi a casi di alta temperatura, escludendola in particolare da tutto il campo epizonale, mentre il MEHNERT, non fissando nella sua definizione particolari condizioni di temperatura, ammette che la metablastesi possa avvenire in qualsiasi zona di metamorfismo. Lo SCHEUMAN, in principio dell'avviso del BARTH, si troverebbe oggi, secondo il D'AMICO, su posizioni più prossime a quelle del MEHNERT.

Lo stesso D'AMICO mostra di preferire la definizione del MEHNERT poichè questa sottolinea "il fatto fondamentale che caratterizza la metablastesi e la distingue da altri processi metamorfici, giustificando la coniazione del termine, e cioè il fatto che, in particolari momenti della storia metamorfica delle rocce ed in particolari luoghi delle masse rocciose, vengono a crearsi le condizioni per cui uno o pochi minerali si sviluppano con grande abbondanza, dando luogo spesso, ma non sempre, alla nascita di porfiroblasti, mentre tutta una parte della compagine subisce semipassivamente l'azione petrogenetica, eventualmente viene sostituita ed asportata, o ricristallizza adattandosi alla nuova struttura."

Inquadrato così il problema nelle sue linee di sviluppo generali, passiamo alla descrizione della serie de La Cristalina, per riprendere alla fine la discussione sul significato della metablastesi.

LA SERIE METAMORFICA DE LA CRISTALINA

La serie metamorfica de La Cristalina, risalita da G. Ujueta per circa 1160 metri, comprende da NE a SW i seguenti tipi litologici:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| calcarei metamorfici (marmi) | circa 180 metri |
| anfiboliti | circa 180 metri |
| scisti metablastici | circa 800 metri |

Il complesso immerge più o meno regolarmente verso NNW con pendenze tra i 30° e i 55°. È limitato ad E da una faglia che, correndo lungo il piede della Cordigliera, lo pone in contatto con il terziario delle pianure orientali.

Circa l'età della metamorfite non esistono dati sicuri ma sembra ragionevole riferirle al paleozoico.

I fenomeni di metablastesi che formano l'oggetto di questa nota si sviluppano nella parte occidentale del complesso e scompaiono quasi del tutto a partire dalle anfiboliti.

Descriverò brevemente nel seguito le principali facies osservate nella sequenza metablastica, trattando, per comodità e chiarezza, prima la paragenesi antica e quindi i minerali di neoformazione.

Il nome stesso dato alle rocce vale ad indicare soltanto la paragenesi antica e va quindi sottinteso sempre il termine metablastico.

Descriverò le rocce nell'ordine in cui si trovano sul terreno da NW a SE.

Scisto sericitico leggermente grafítico (GU 238)

Tessitura scistosa poco manifesta, tranne nei punti in cui abbonda la sericite. La massa fondamentale della roccia consta di abbondante quarzo granoblastico, generalmente in piccoli grani, riuniti spesso in strutture pavimentose di estinzione ondulata, al quale si associa spesso calcite per lo più allotrioblastica, a volte in forme romboidriche, e poca albite granoblastica. La sericite dà luogo a straterelli minuti di piccole lamine o si trova dispersa sotto forma di pagliuzze nella massa fondamentale quarzosa. La grafite costituisce sfacciate irregolari, allungate secondo la scistosità, per lo più associata ai minerali fillitici. Completano la parte antica della roccia pochi cristalli di plagioclasio fortemente sericitizzato, che può presentare deformazioni post-cristalline, e qualche grano di epidoto. Contrastando nettamente con questa paragenesi da scisto d'epizona, compaiono a completare l'attuale compagine mineralogica della roccia: microclino in grandi porfiroblasti, ortose (?) micropertitico, plagioclasio (oligoclasio-andesina) subordinato geminato-albite-periclino, abbondante quarzo in fenoblasti allotrioblasti e muscovite che concreisce a volte sulla sericite (ricristallizzazione sericite-muscovite?), altre volte del tutto indipendente da questa anche per quel che riguarda l'orientazione.

Scisto minuto sericitico-grafítico, leggermente albitico (GU 239)

Tessitura scistosa nettamente manifesta. La roccia si compone principalmente di un fine tessuto sericitico orientato e spesso minutamente piegato, dentro il quale si alloggiano grani di quarzo, di calcite

ed albite granoblastica subordinata. La grafite si aduna parallelamente alla scistosità, presentandosi per lo più in straterelli irregolari, a volte con distribuzione sparsa, quasi come delle impurezze. La metablastesi è nettamente meno sviluppata che nella roccia precedente e si riduce a neoformazione di quarzo in lenti ed occhi, con estinzione ondulata appena percettibile, e di alcune lamine di muscovite che si sviluppano trasversalmente alla scistosità.

Scisto leggermente sericitico-grafitico, quarzoso-calcareo, poco albitico (CU 240)

Tessitura scistosa poco manifesta. La massa fondamentale si compone quasi esclusivamente di quarzo granoblastico, calcite a volte allotrioblastica ed altre volte in forme romboedriche ed albite granoblastica subordinata, ai quali si associano scarse laminette irregolari di sericite e poca grafite con disposizione irregolare. Su questa massa fondamentale si sono installati senza alcun rispetto per la scistosità o in genere per l'ordine architetturale preesistente grossi porfiroblasti di microclino, plagioclasio in minor quantità (si tratta di oligoclasio-andesina), quarzo in grandi lenti e muscovite.

Scisto arenaceo sericitico (GU 242)

Tessitura scistosa poco manifesta. La roccia-base si presenta con caratteri molto simili a quelli di una arenaria poco calcarea leggermente metamorfica. La paragenesi antica si compone di quarzo, calcite, albite subordinata granoblastico-allotrioblastica, sericite in piccole lamine, aggregati fascicolari, pagliuzze spesso disordinatamente riunite, laminette sottili di grafite e poche masserelle feldspatiche sericitizzate. La metablastesi (forte) dà origine a microclino, muscovite, grandi occhi e lenti di quarzo, plagioclasio (oligoclasio-andesina) geminato albite-pericline e lamine di muscovite.

Scisto sericitico-grafitico (GU 243)

Tessitura scistosa nettamente manifesta. Il telaio della roccia è costituito da una trama parallela di lamine allungate di grafite e da un feltro sericitico che forma straterelli paralleli ai precedenti. In questo tessuto fibroso si alloggiano quarzo in grani piuttosto minuti, calcite e poca albite. I metablasti sono meno abbondanti che nella roccia precedente, però sono molto ben sviluppati. Prevale tra essi il quarzo che si trova in lenti allungate secondo la scistosità, seguito in abbondanza dal microclino, dal plagioclasio e dalla muscovite. Per quanto riguarda i primi due minerali, questi si allargano tra le liste grafitiche piegandole ad S e danno luogo a forti corrosioni del materiale preesistente sulle estremità minori delle lenti. Uno dei fenoblasti di quarzo presenta tendenza idioblastica. Il plagioclasio non mostra di spostare in forma altrettanto vistosa il materiale pre-

esistente, nonostante le sue geminazioni siano dirette quasi sempre perpendicolarmente alla scistosità della roccia. La scarsa muscovite si trova per lo più in laminette concordanti con la scistosità.

Arenaria calcarea poco metamorfica (GU 244 e 245)

Nessuna tessitura scistosa apprezzabile. La paleo-roccia si compone di quarzo e calcite cristallina, con prevalenza della seconda sul primo, e da masserelle scricitizzate. La metablastesi è notevole e dà luogo in ordine di importanza ai seguenti minerali: microclino, quarzo, muscovite e plagioclasio.

Scisto sericitico (GU 246 e 247)

Tessitura scistosa poco manifesta, perché sconvolta dall'accrescimento dei metablasti, che raggiungono in questa roccia proporzioni gigantesche. La massa fondamentale della roccia non si discosta da quelle degli scisti sopra descritti, componendosi di quarzo, calcite, poca albite, sericite e scarsa grafite. I metablasti sono di microclino, quarzo, poco plagioclasio e muscovite subordinata.

La serie metablastica si chiude al contatto di una intercalazione di marmi impuri che precede la zona anfibolitica. Le anfiboliti si compongono di una fitta massa actinolitica, spesso cloritizzata, dentro la quale si rinvencono forme irregolari di minerali metallici (ilmeneite e titanite ed ossidi di ferro) come accessori e scarso quarzo di neoformazione.

DISCUSSIONE

Dall'insieme delle osservazioni si possono stabilire i seguenti fatti:

1) L'importanza quantitativa della metablastesi aumenta col diminuire della tessitura scistosa e, fino ad un certo punto, diminuisce con l'aumento di calcite nella paleo-roccia.

2) Se lo scisto originario è molto grafitico la metablastesi è piuttosto debole, specialmente per quanto riguarda il microclino; ed inversamente, se la grafite è poca o assente, la metablastesi può essere veramente enorme.

3) Nella zona che precede un livello grafitico la metablastesi aumenta, come se la presenza del tessuto grafitico obbligasse le soluzioni (?) a ristagnare al di sotto. A maggiore scala, la metablastosi sembra non potersi produrre nella fitta trama delle anfiboliti. La metablastesi è quindi, almeno nel caso presente, indubbiamente selettiva.

Da un punto di vista generale, tutto avviene come indica il D'AMICO. Si assiste cioè effettivamente ad una "nascita di porfiroblasti mentre tutta una parte della compagine subisce semipassivamente l'azione petrogenetica, eventualmente viene sostituita ed asportata o ricristallizza (caso, parzialmente, nella serie studiata, della muscovite) adattandosi alla nuova struttura".

Sulla base delle mie osservazioni mi pare però che tanto la definizione del MEHNERT che quella del D'AMICO non siano sufficienti ad infocare perfettamente il problema. La definizione del MEHNERT si può infatti applicare alla maggioranza dei casi banali di granitizzazione; quella del D'AMICO, impeccabile dal punto di vista descrittivo, mi pare non sottolinei abbastanza chiaramente il fatto genetico principale. Accettando il metodo zoneografico di studio delle rocce metamorfiche proposto da J. JUNG e M. ROQUES (2), già collaudato da innumeri lavori nelle più diverse parti del mondo, mi pare che tale fatto si possa indicare come segue: Metablastesi = comparsa improvvisa e zoneograficamente aberrante di porfiroblasti e megablasti di minerali caratteristici di una zona di metamorfismo più profonda, dentro una paragenesi da zona relativamente superiore (o anche molto superiore), con comportamento passivo o semipassivo di questa.

Si deve aggiungere che ciò apparentemente avviene dopo che la paragenesi primitiva sia stata sottoposta ad un atto tettonico più o meno intenso.

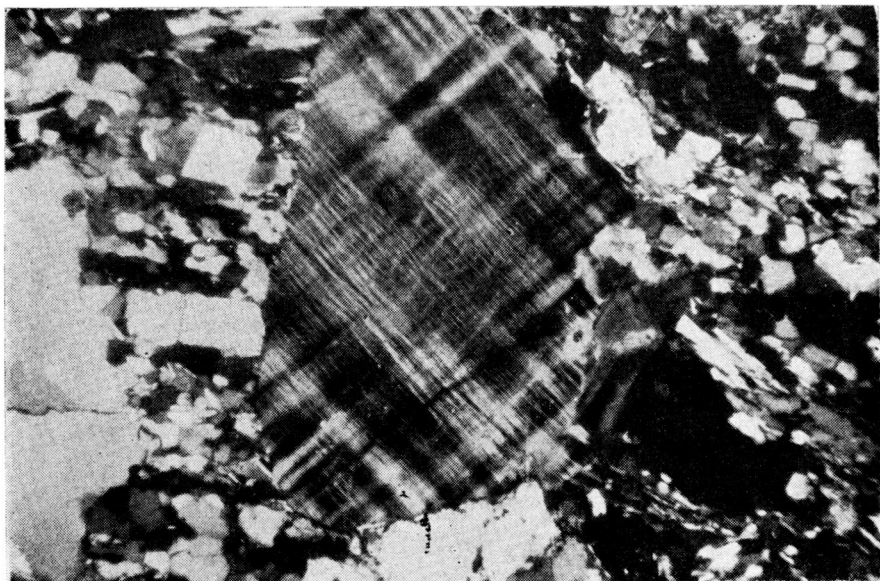
Ci si dovrà chiedere, per giungere ad una completa comprensione di questo fenomeno, se esso avviene per diffusione o per passaggio di soluzioni.

In via del tutto preliminare, mi sembra di dover inclinare piuttosto verso la seconda ipotesi, dato il fatto constatato dell'importanza che assume nella serie da me studiata la presenza di intervalli più o meno impermeabili, che mostrano di aver funzionato secondo lo schema della "struttura impounding", e data anche la notevole alterazione cloritica delle anfiboliti, da imputarsi al passaggio di acque termali.

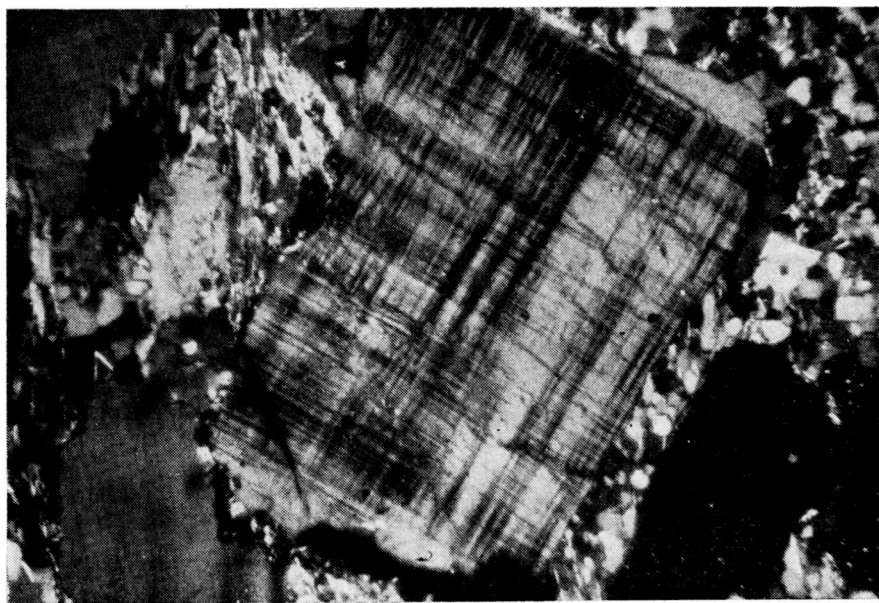
BIBLIOGRAFIA

- 1) D'AMICO C. — Sulla utilizzazione del concetto di metablastesi per molte metamorfiti sud-alpine. Rend. Soc. Min. It. Anno XVII, 1961.
- 2) JUNG J. et ROQUES M. — Introduction à l'étude zéno-graphique des formations cristalloghylliennes. Bull. Serv. Carte Geol. de la France, 1952.

FOTO 1 e 2—Scisto sericitico leggermente grafítico (GU 238): porfiroblasti di microclino nella massa fondamentale minuta a comportamento passivo. Si intravedono anche, verso i margini delle foto, dei porfiroblasti di quarzo di neoformazione. (N+; x 100).



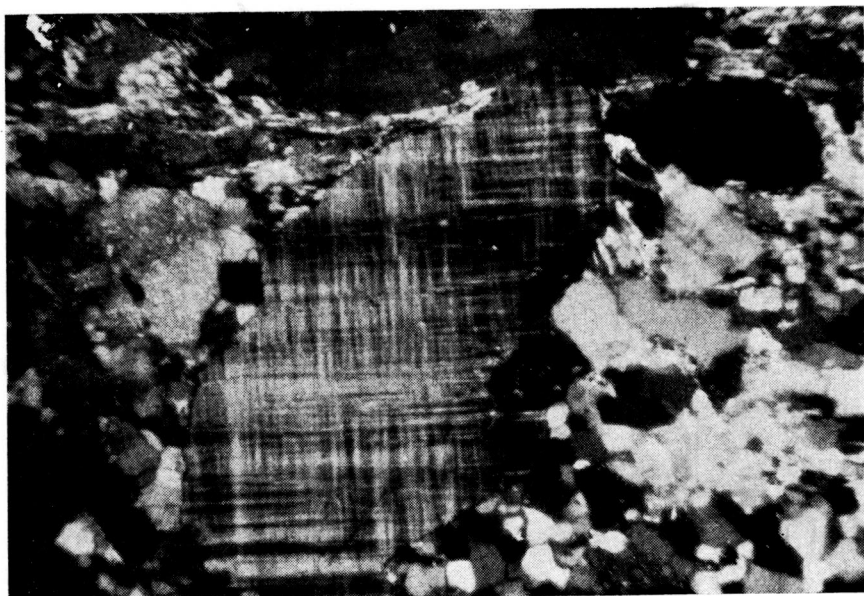
1



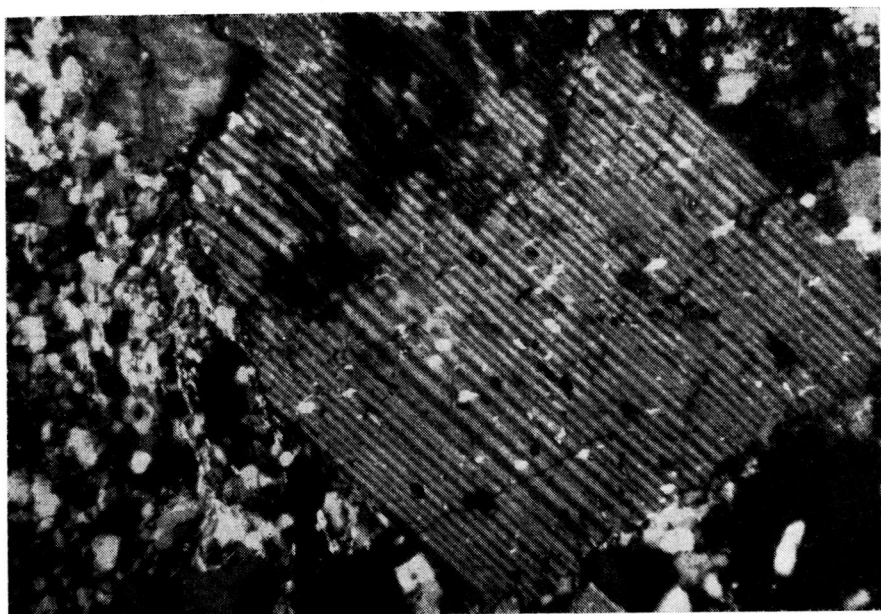
2

FOTO 3—Scisto sericitico leggermente grafítico (GU 238): porfiroblasto di microclino. Si osservi come l'accrescimento di questo minerale è indipendente dalla scistosità della roccia primitiva, indicata dalla disposizione degli straterelli sericiti (in baso nella foto). (N+; x 100).

FOTO 4—Stessa roccia: porfiroblasto di plagioclasio geminato secondo albite. Si noti il contrasto tra le dimensioni del metablasto e quelle dei grani della massa fondamentale. (N+; x 100).



3



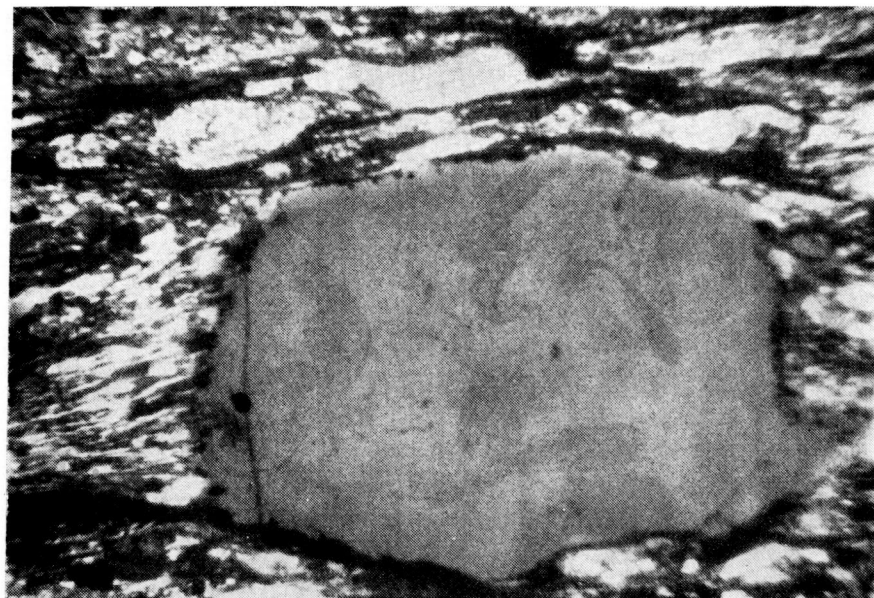
4

FOTO 5—Scisto arenaceo sericitico (GU 242): porfiroblasto di microclino vivamente contrastante con la massa granulistica fondamentale quarzoso-calcareo. (N+; x 100).

FOTO 6—Scisto sericitico-grafitico (GU 243): lente porfiroblastica di quarzo di neoformazione nel tessuto scistoso-grafitico fondamentale. Si osservi come la gemmazione del metablasto si sviluppa in questo caso piuttosto parallelamente alla scistosità della roccia, con piegamento dei letti grafitici. (N+; x 100).



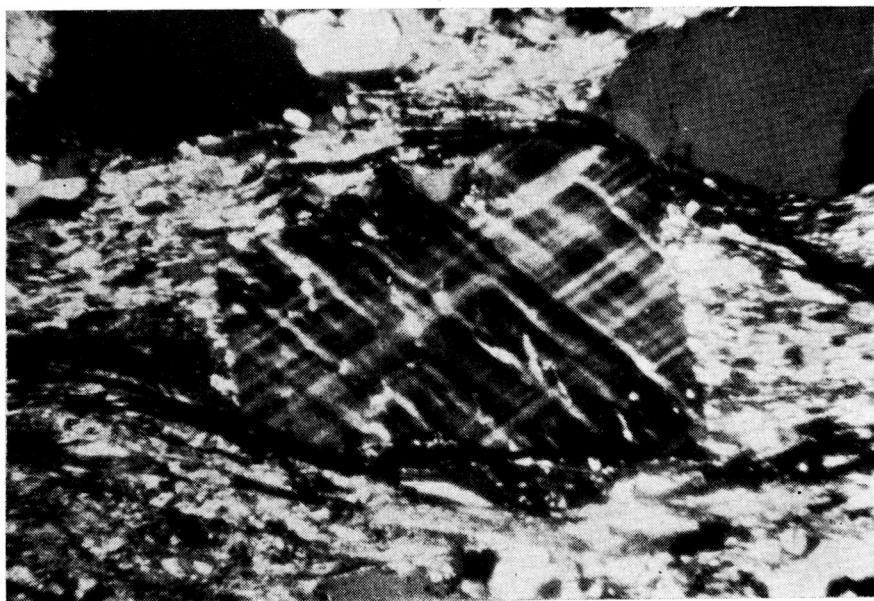
5



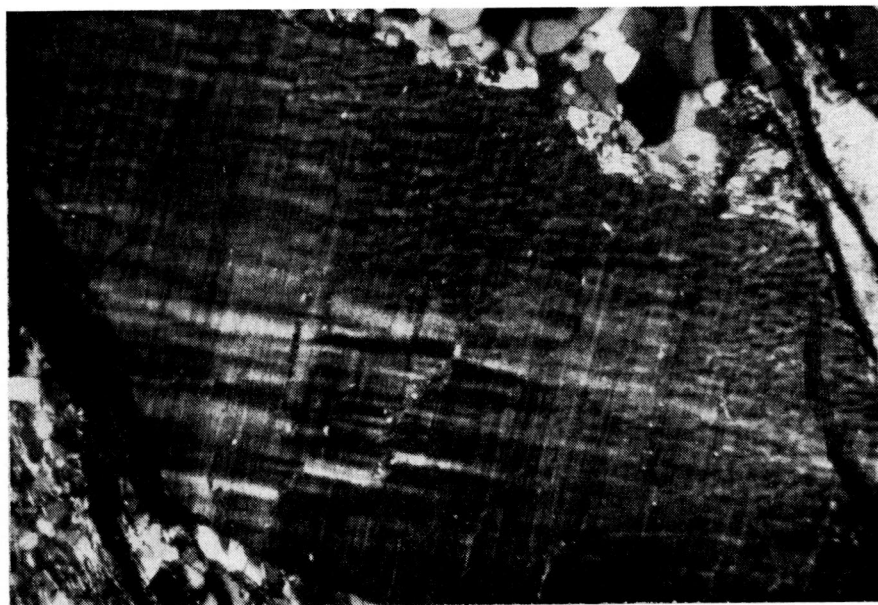
6

FOTO 7—Scisto sericitico-grafitico (GU 243): motivo strutturale identico a quello della foto 6, ma dovuto questa volta ad un porfiroblasto di microlino. Nettamente visibile il fronte di sostituzione della massa sericitica sui limiti destro e sinistro del microclino. (N+; x 100).

FOTO 8—Stessa roccia: porfiroblasto di microclino, il cui accrescimento ha piegato sensibilmente delle lamine di grafite (sinistra in basso). In alto a destra granoblasti minuti di quarzo. Al bordo del microlino si osserva uno straterello sericitico minuto. (N+; x 100).



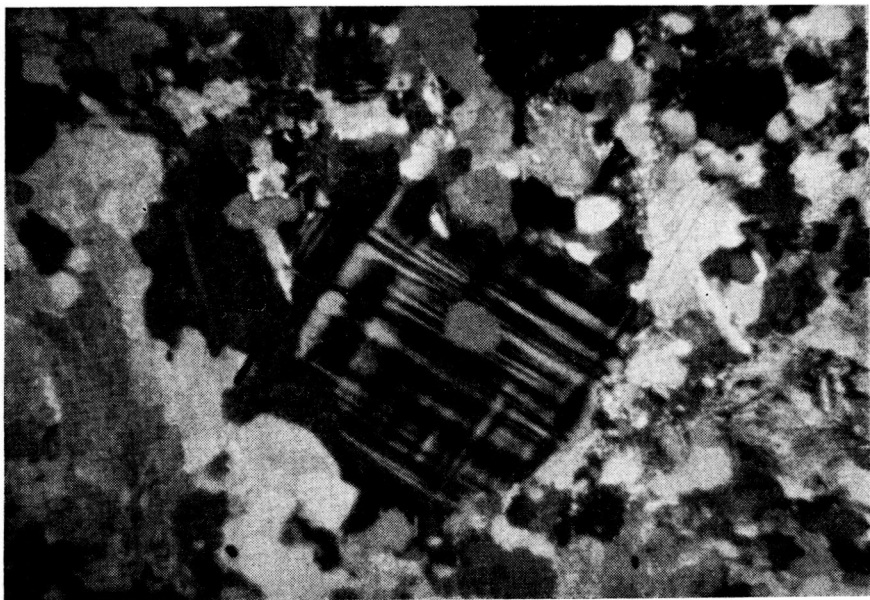
7



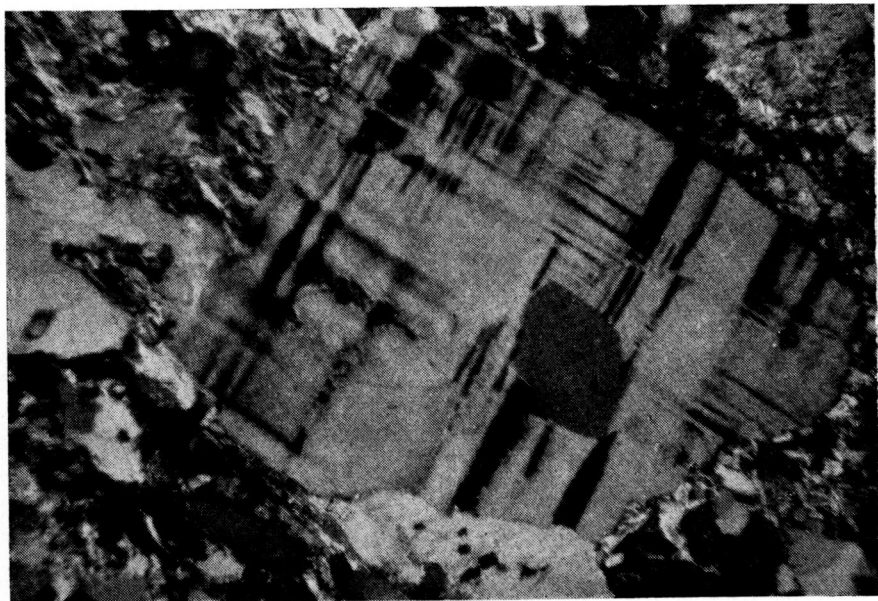
8

FOTO 9—Arenaria calcarea poco metamorfica (GU 244): nella massa fondamentale calcareo-quarzosa compare un cristallo di microclino ben sviluppato. (N+; x 100).

FOTO 10—Scisto sericitico (GU 246): porfiroblasto di microclino nella massa fondamentale sericitica. Risulta evidente che vi è stata una sostituzione, il cui fronte è ben visibile nella foto sul lato sinistro del porfiroblasto. Nel centro di questo un minore cristallo di quarzo a tendenza nettamente idioblastica. (N+; x 100).



9



10

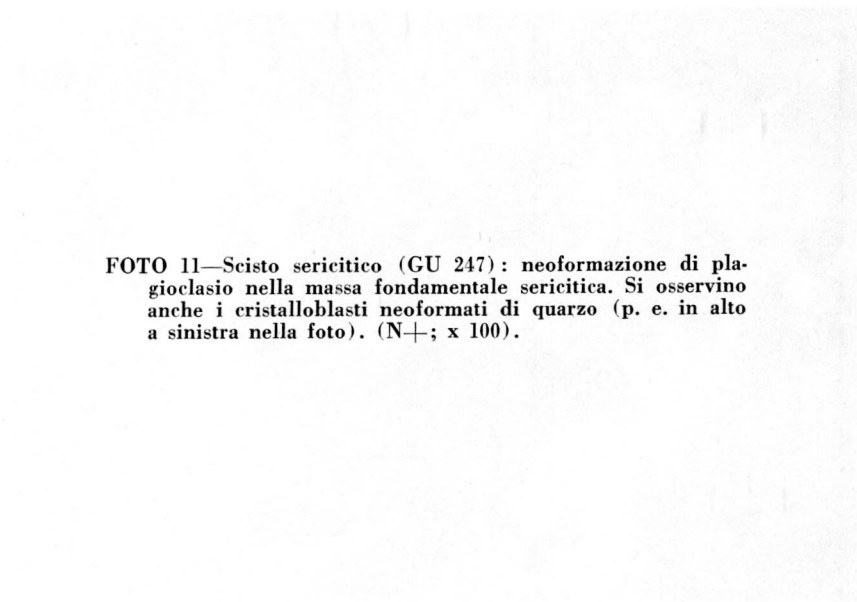


FOTO 11—Scisto sericitico (GU 247): neoformazione di plagioclasio nella massa fondamentale sericitica. Si osservino anche i cristalloblasti neofornati di quarzo (p. e. in alto a sinistra nella foto). (N+; x 100).

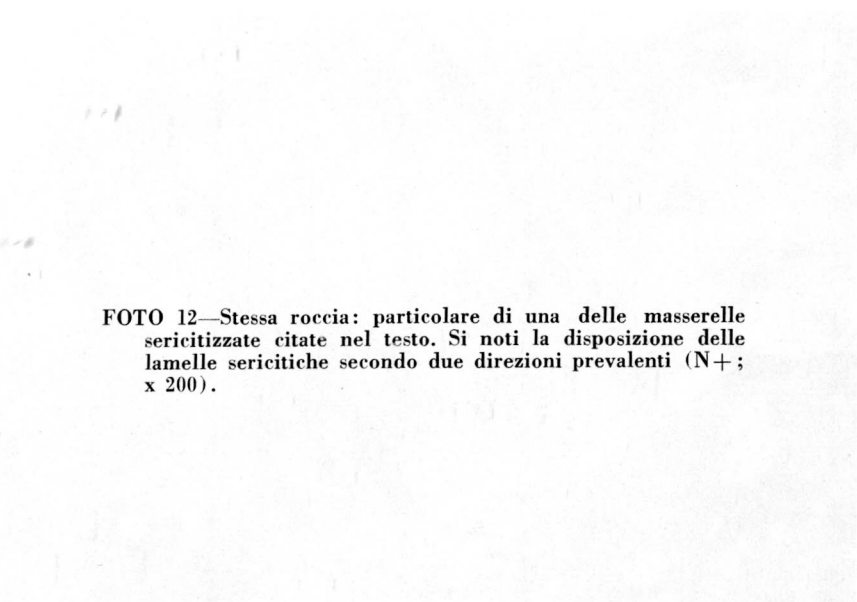
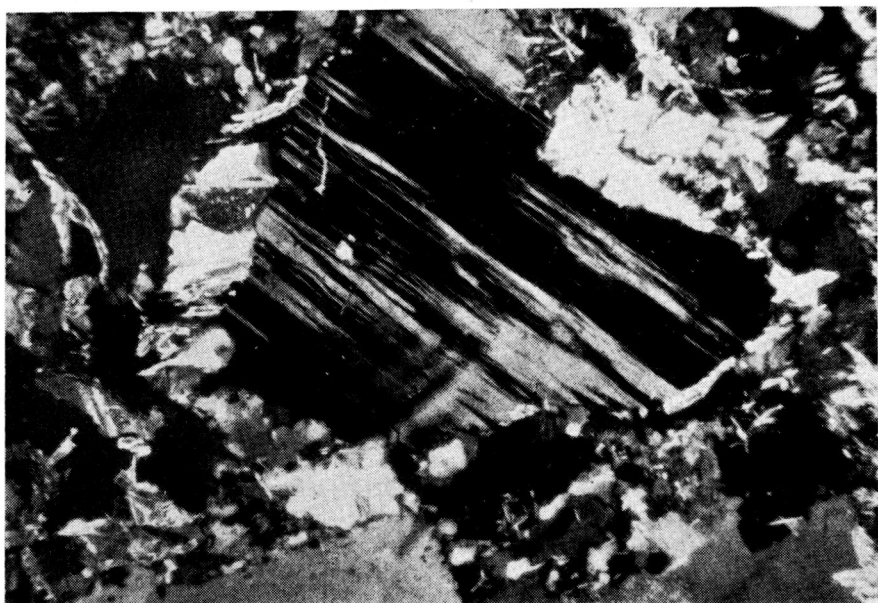
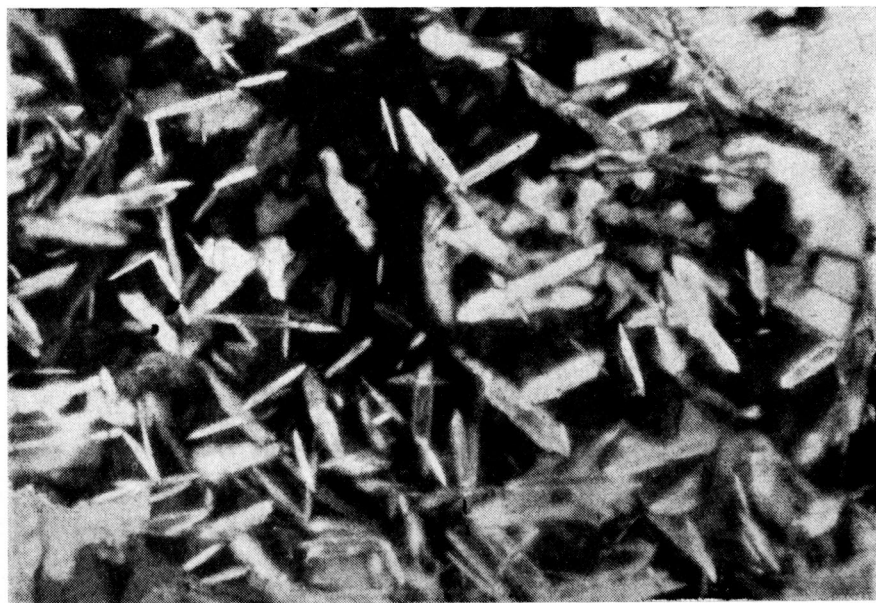


FOTO 12—Stessa roccia: particolare di una delle masserelle sericitizzate citate nel testo. Si noti la disposizione delle lamelle sericitiche secondo due direzioni prevalenti (N+; x 200).



11



12