

F. CHECCHI (*), G. DUCHI (**)

RAPPORTI TRA TETTONICA ERCINICA E MINERALIZZAZIONI NEL SARRABUS ORIENTALE (SARDEGNA)

Riassunto — È stato effettuato un rilevamento della parte orientale del Sarrabus allo scopo di correlare le mineralizzazioni della zona con la complessa tettonica ercinica della catena. Sono state individuate anche in quest'area tre fasi deformative. Una prima fase molto intensa con direzione assiale N-S, che si realizza in un clima debolmente metamorfico, con sviluppo di una scistosità ben marcata; a questa fase sono riconducibili anche le numerose scagliature e i sovrascorrimenti che hanno causato molte ripetizioni di serie o raddoppi. Ad essa seguono altre due fasi deformative che si realizzano in ambiente non metamorfico e che hanno tutti i caratteri delle fasi tardive.

Sono state prese in esame le principali mineralizzazioni inserite nel quadro dell'evoluzione tettonica della zona. Vengono poi descritti i caratteri osservabili all'affioramento ed al microscopio a luce riflessa ed infine si propongono ipotesi per la loro interpretazione genetica.

Abstract — *Correlation between Hercynian tectonics and mineralizations in eastern Sarrabus (Sardinia).* This paper, with a geological map, refers to the eastern part of the Sarrabus area (Sardinia) in order to correlate the mineral ore deposits with the complex Hercynian tectonics. In this area three deforming phases have been ascertained:

- The first phase-North-South axial direction, is characterized by weakly metamorphic conditions associated with a developed schistosity, that is evident in every formation. During this phase many and overlaps have developed with many repetitions of the Ordovician-Silurian series.
- The second phase takes place in a non metamorphic conditions and exhibits the

(*) Geologo Agip Mineraria - S. Donato (Mi).

(**) Prof. Incaricato di «Giacimenti Minerari» - Dipartimento di Scienze della Terra - Pisa.

Il rilevamento è stato eseguito con i fondi del C.N.R. e la stampa con il contributo del Centro di Studio per la Geologia Strutturale e Dinamica dell'Appennino (Pubblicazione n. 40).

characters of late phases. This phase is responsible for the deformation of the elements formed during the first phase.

— The third phase reproduces the axial North-South orientation of the first phase and probably links up with the arrival of the granites.

Finally the widespread ore deposits are examined, within the framework of the tectonic evolution of the area. After the description of their characters, as ascertained in the field and under the ore microscope, their possible origin is discussed.

Key words — Tectonics, Hydrothermal deposits; Sardinia.

INTRODUZIONE

È stato effettuato un rilevamento geologico in scala 1:25.000 della zona più orientale del Sarrabus (Sardegna S.E.). La zona esaminata è compresa nella parte centro-meridionale del foglio n. 227 «Muravera» della Carta Geologica d'Italia rilevato con buon dettaglio da CALVINO (1961) ed occupa parte dei fogli S. Vito, Muravera, S. Priamo e Torre delle Saline. (Terzo quadrante).

Con questo lavoro ci proponiamo uno studio della tettonica polifasata ercinica, già riconosciuta e descritta per tutta la regione da CARMIGNANI e Al. (1978), e CARMIGNANI e PERTUSATI (1978), con particolare riferimento ai rapporti intercorsi tra la tettonogenesi ed i giacimenti minerari affioranti nella zona.

CENNI STORICI

Negli ultimi decenni del secolo scorso, con la scoperta dei ricchi giacimenti d'argento, fiorì nella regione un'intensa attività mineraria che si protrasse fino ai primi decenni di questo secolo. Parallelamente anche l'interesse scientifico per la regione andò aumentando e si ebbero così numerosi lavori ad opera di TRAVERSO, DE CASTRO, TRAVERSO. Con l'esaurirsi dell'attività mineraria anche l'interesse scientifico andò progressivamente scemando e nel periodo tra le due guerre mondiali è da ricordare un lavoro del TEICHMÜLLER (1931) ed un lavoro del PIEPOLI (1933) sui minerali del Sarrabus.

Nell'immediato dopoguerra con lo svilupparsi di nuove ricerche soprattutto per i minerali di ganga (barite e fluorite) si è avuto anche un risveglio dell'interesse scientifico. Da allora fino ai

giorni nostri numerosi e pregevoli lavori si sono succeduti ad opera di molti Autori tra i quali ricordiamo quelli di VALERA. In questo periodo va ricordata come tappa di fondamentale importanza per la conoscenza della geologia della regione, la pubblicazione del foglio n. 227 della Carta Geologica d'Italia ad opera di CALVINO (1963). Più recentemente BARCA, NAUD ed altri (vedi bibliografia) hanno affrontato i numerosi problemi stratigrafici e strutturali apportando sostanziali cambiamenti alle conoscenze della geologia regionale.

Questo lavoro è dedicato principalmente allo studio dell'assetto strutturale e giacimentologico della catena. Non potendo però esimerci, durante lo svolgimento del lavoro, dal far riferimento ai tipi litologici della successione stratigrafica, crediamo opportuno riportarne una breve sintesi.

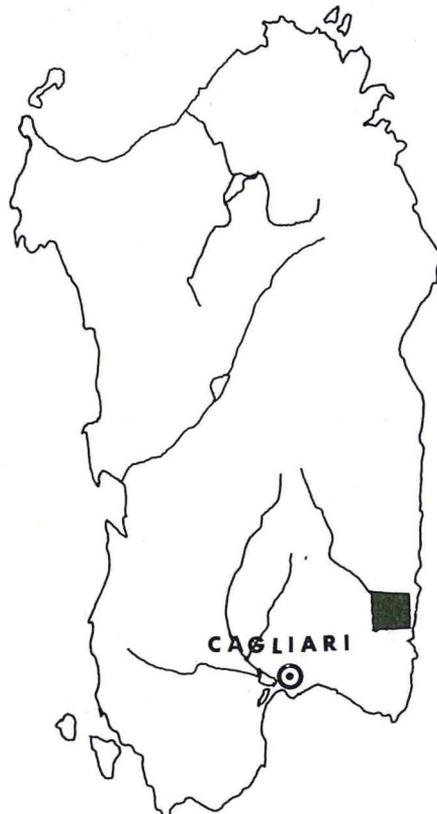


Fig. 1 - Sardegna.

Per una più completa trattazione dei problemi stratigrafici si rimanda ai lavori di CALVINO (1972), COCOZZA e Al. (1974), BARCA e DI GREGORIO (1979), BARCA (1981) e NAUD (1981).

Le «Arenarie di S. Vito» affiorano sui due lati della valle del Flumendosa e sono costituite da arenarie, più o meno quarzose, quarziti, siltiti, con intercalazioni di argilliti verdoline o rossastre. Le «Arenarie di S. Vito» sono la formazione più antica affiorante nella zona. Questa, ritenuta generalmente ordoviciana fino a qualche tempo fa, è stata datata da prima al Precambrico-Cambrico inf., in base al ritrovamento di fossili di meduse ed a piste di limivori, da DEBRENNE e NAUD (1981), successivamente ne è stata spostata l'età al Cambrico medio-superiore con probabile presenza dell'Ordoviciano inf., in base ad una associazione ad Acritarchi, da BARCA e Al. (1982). I fossili da noi rinvenuti: piste di limivori in località Nuraghe Cuili Gureu ad W di Villaputzu, tra l'altro mal conservati, non permettono di aggiungere altro a quanto già noto.

In tutta la formazione è presente una scistosità ben sviluppata che costituisce la discontinuità planare più evidente, essa è associata a pieghe coricate talora di dimensioni chilometriche (CARMIGNANI e PERTUSATI (1977) che hanno causato numerosi raddoppi. CALVINO (1967), BARCA e DI GREGORIO (1979) valutano superiore ai 500 m la potenza della formazione.

In probabile discordanza stratigrafica sulle «Arenarie di S. Vito» stanno i porfidi bianchi e grigi tipici del Sarrabus (CALVINO, 1972; NAUD, 1981).

Si tratta di originarie vulcaniti subaeree a composizione riolitica riodacitica. Affiorano in lenti molto allungate e disposte generalmente E-W. Come già accennato il contatto con le «Arenarie di S. Vito» secondo CALVINO (1972) e NAUD (1981) è una discordanza stratigrafica, marcata da livelli conglomeratici anche grossolani, presente in tutta la regione del Sarrabus-Gerrei. Questa discordanza, sulla cui importanza non tutti gli Autori sono d'accordo, viene attribuita da CALVINO (1972) e NAUD (1981) a movimenti tardocaledonici che avrebbero causato una locale emersione delle «Arenarie di S. Vito».

Lo spessore della formazione secondo CARMIGNANI e Al. (1982) si aggira sui 250 m.

Sui porfidi trasgredisce la Formazione di «P.ta Serpeddi», co-

stituita da arenarie fini, siltiti con intercalazioni argillitiche e rari livelli conglomeratici.

Verso la base della formazione è presente molto materiale di disfacimento dei porfidi sottostanti, verso l'alto invece la formazione appare più pelitica e calcarea. Questa formazione è molto fossilifera e in base ai numerosi reperti è stata attribuita al Caradociano.

In molte località fossilifere abbiamo trovato resti di Crinoidi e di Brachiopodi tipici dell'Ordoviciano sup. Da segnalare il ritrovamento di spugne fossili in località Rio Molas a Sud di Muravera, e di stupende piste di limivori in una località vicino a Baccu Arrodas.

Questa formazione che secondo CARMIGNANI e Al. (1982) oscilla tra gli 80 e 300 m di spessore, affiora in tutta la catena del Sarrabus. È tuttavia possibile che parte delle arenarie da noi cartografate come Formazione di «P.ta Serpedi» siano in realtà scaglie delle «Arenarie di S. Vito» che per l'affinità litologica con le prime e per l'effetto del metamorfismo di contatto a cui sono state sottoposte non ci è stato possibile distinguere. D'altra parte, considerando il particolare stile tettonico a scagliature, è estremamente probabile che scaglie di «Arenarie di S. Vito» si siano impilate nelle formazioni soprastanti.

Sempre all'Ordoviciano sup. sono attribuiti i calcari noti con il nome improprio di «Quarziti del Sarrabus» (Formazione di Tuvois di BARCA e DI GREGORIO (1979); sono dei calcari vacuolari grigio verdastri o giallicci intensamente silicizzati per contatto con il granito. Affiorano in lenti molto allungate in direzione E-W che si ripetono più volte tettonicamente. La potenza della formazione non supera i 30-40 m.

Il Silurico è rappresentato dai caratteristici scisti neri (Formazione di «Serra S'Ilixì, BARCA ecc.) recanti intercalazioni calcaree. Anche questa formazione, come i sottostanti calcari, si ripete più volte tettonicamente in una serie di lenti generalmente di modesto spessore e molto allungate. L'orizzonte più continuo è anche il più potente, attraversa da E a W tutta la zona centrale del rilievo e raggiunge la massima potenza ad W di Giovanni Bonu con circa 70-80 metri di spessore. Lungo questo orizzonte si trovano allineate le più celebri miniere d'argento della regione: Baccu Arrodas, S'Arexini, Perd'Arba, Monte Narba e Giovanni Bonu.

Gli scisti neri sono stati importanti nella dinamica della tetto-

nica regionale; infatti a causa della loro plasticità hanno assunto il ruolo di «lubrificante tettonico» facilitando lo scollamento e lo scorrimento delle formazioni più rigide.

Nella zona da noi rilevata, gli scisti neri sono gli ultimi terreni affioranti sicuramente datati.

Oltre alle rocce del ciclo ercinico sopra descritte affiorano nella zona rilevata delle rocce magmatiche di età tardo-ercinica, costituite per lo più da graniti e porfidi.

I graniti affiorano sulle pendici meridionali della catena ed in cupole di modesta estensione a N di S. Vito e nella zona di S'Arexini. Anche nelle zone dove non affiorano è possibile individuarne la presenza per le intense silicizzazioni e le ricristallizzazioni che li accompagnano.

Oltre ai porfidi di età ordoviciana, generalmente concordanti con le strutture erciniche esistono dei porfidi completamente discordanti e sicuramente posteriori ad esse: sono dei porfidi grigio-chiari, biancastri o rosa-tenui, tenaci alla percussione e completamente privi di ogni accenno di scistosità. Nonostante queste caratteristiche è spesso molto difficile riconoscerli dai più antichi quando si trovano a contatto o frammischiati ad essi.

Numerosi sono anche i filoni di rocce sia acide che basiche che con direzione prevalentemente N-S tagliano le strutture provocando nelle rocce un lieve metamorfismo di contatto.

METAMORFISMO

In tutte le formazioni è presente un debole metamorfismo regionale legato alla prima fase dell'orogenesi ercinica; ad esso si è successivamente sovrapposto un metamorfismo di contatto, che ha localmente provocato intense ricristallizzazioni e silicizzazioni diffuse, legato alle cupole granitiche di età tardo-ercinica.

TETTONICA

L'esame delle strutture mesoscopiche ha confermato la presenza anche in questa zona, di tre fasi compressive di età ercinica, con caratteristiche simili a quelle osservate e descritte da CARMIGNANI e AL. (1978) e CARMIGNANI e PERTUSATI (1978).

La prima Fase

a) Osservazioni sulle strutture mesoscopiche

La prima fase ha prodotto una serie di pieghe isoclinali coricate accompagnate da una scistosità sinmetamorfica suborizzontale (S_1) che localmente ha trasposto le originarie strutture sedimentarie. A causa della scarsa differenziazione litologica all'interno di alcune formazioni, le pieghe mesoscopiche di prima fase non sono sempre ben evidenti; solo in alcuni tipi litologici è stato possibile osservarne un buon campionario. Sono delle pieghe generalmente molto appiattite con cerniera piuttosto acuta e con fianchi assai laminati. Lungo i fianchi la scistosità fa generalmente piccoli angoli con le superfici di strato (S_0) e spesso si confonde con essa. Angoli sempre maggiori si riscontrano spostandoci verso la zona di cerniera dove generalmente le due superfici sono sempre ben distinte. Associata a queste pieghe, come già accennato, c'è un'evidente scistosità di piano assiale che è la discontinuità planare più evidente in tutte le formazioni; essa assume caratteri assai diversi a seconda del tipo litologico in cui si sviluppa. Si presenta con uno «Slaty Cleavage» nelle parti più pelitiche delle formazioni arenacee e negli scisti silurici e con uno «*Strain Slip Cleavage*» assai penetrativo in quei livelli in cui era presente una fitta alternanza di materiali diversi. Nelle parti più competenti delle formazioni arenacee e quarzitiche si manifesta una scistosità di frattura assai distanziata. Nei calcari caradociani a causa dell'intensa silicizzazione, la S_1 non è molto evidente alla scala del campione, ma appare sempre netta e regolare sull'affioramento e, quando i vuoli caratteristici della formazione sono ben visibili, essi appaiono appiattiti su di questa; nei calcari silurici invece, la scistosità è sempre regolare e ben marcata (Fig. 2). Nei porfidi la scistosità non è sempre ben visibile; esistono delle aree in cui è regolare e ben marcata, altre in cui è appena accennata ed altre ancora in cui non è presente almeno al livello macroscopico. A livello microscopico, come già descritto da CARMIGNANI e PERTUSATI (1978), anche in questi abbiamo notato una certa isorientazione.

Alle pieghe di prima fase sono associate anche delle lineazioni di aspetto e di significato assai diverso tra loro. Stesso significato e direzione degli assi di prima fase hanno le lineazioni di intersezione tra la S_0 e la S_1 , L^{S_1} , queste si presentano, sulla superficie di scistosità con una fitta alternanza di bande di diverso colore corrispondenti all'intersezione dei livelletti sedimentari.

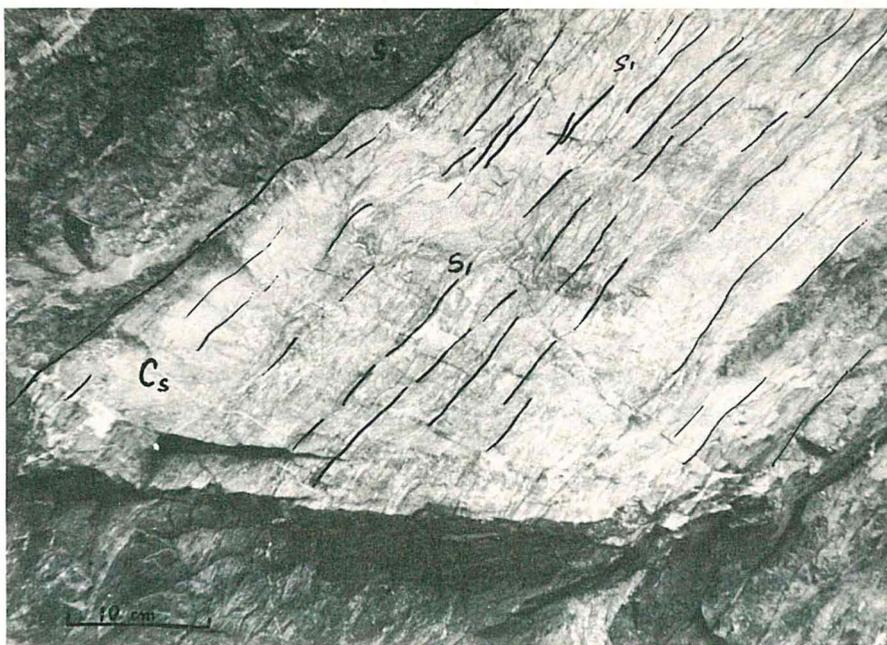


Fig. 2 - Bacchu Arroddas - Scistosità nei calcari silurici.

Ovviamente questa lineazione si è maggiormente sviluppata dove preesistevano fitte intercalazioni di materiali sedimentari diversi. Le $L_{S_1}^S$ costituiscono la maggioranza delle misure rilevate e riportate sul diagramma delle direzioni degli assi di prima fase (Fig. 3); da esso si nota che, nonostante una certa dispersione, la direzione degli assi di prima fase è circa N-S.

Significato ed aspetto assai diverso hanno invece le lineazioni di allungamento L_1 che sono costituite da elementi clastici o da fossili deformati. Questa lineazione, generalmente ortogonale all'asse delle pieghe, indica la direzione di massima estensione della roccia (asse λ dello *Strain Ellipsoid* degli Autori anglosassoni). Negli scisti neri silurici è facilmente osservabile una lineazione costituita da code di minerali di neoformazione, quarzo e calcite, originatesi nelle zone d'ombra della pressione attorno a cristalli di pirite autigena.

b) Le grandi strutture di prima fase

A causa della scarsa differenziazione litologica e del particolare stile deformativo, risulta molto difficile comprendere le gran-

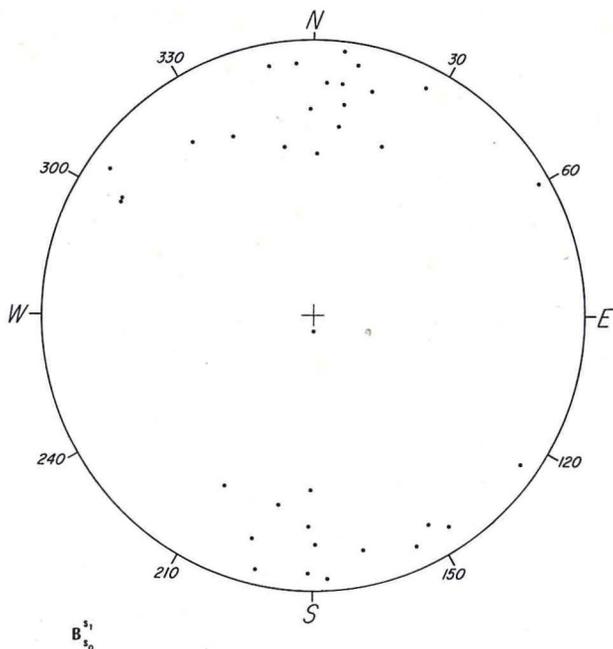


Fig. 3 - Diagramma statistico degli assi di prima fase $B_{S_0}^{S_1}$.

di strutture di prima fase. Esse sono ben visibili solo nella zona centrale della catena dove le numerose lenti di scisto nero e di calcare affioranti, costituiscono dei validi orizzonti guida.

In questa zona le numerose ripetizioni della serie ordoviciano-silurica evidenziano altrettanti fianchi di strutture di prima fase scagliati ed intensamente laminati. I rapporti intercorrenti tra le varie scaglie sono difficilmente definibili a causa soprattutto della fase successiva che verticalizzando i piani assiali ed i contatti litologici ne complica notevolmente l'assetto. A questa area che appare intensamente laminata fanno riscontro quelle adiacenti in cui affiorano solo formazioni arenacee con intercalazioni di porfido e dove non è possibile riconoscere le varie strutture. Importanti scagliature debbono comunque essere presenti anche in queste aree, perché è possibile seguire delle cicatrici in cui sono state pizzicate delle piccole lenti di scisto silurico. Questa particolare tettonica a scaglie può essere stata causata dal diverso modo in cui hanno reagito agli sforzi tettonici tangenziali le diverse formazioni paleozoiche. L'estrema plasticità degli scisti si-

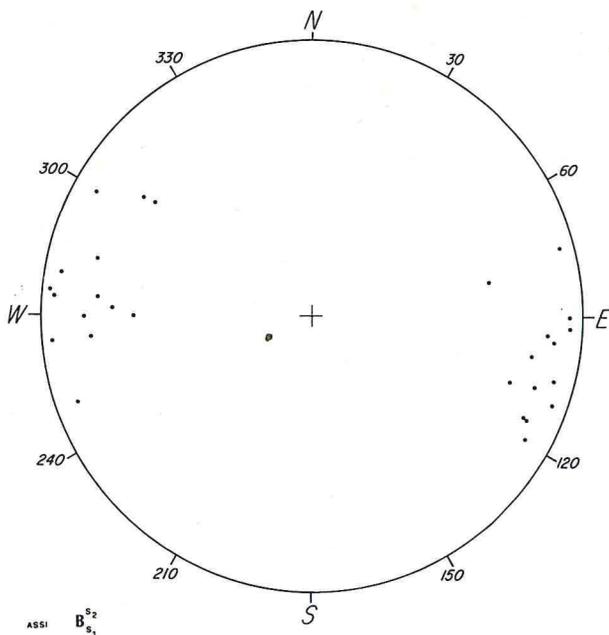


Fig. 4 - Diagramma statistico degli assi di seconda fase BS_2^S .

lurici contrapposta alla rigidità dei porfidi e delle formazioni arenacee più grossolane ha causato delle disarmonie con strappi e scagliature che con il perdurare degli sforzi tettonici si sono poi evoluti in veri e propri sovrascorrimenti. Lo scorrimento è stato facilitato dalle caratteristiche plastiche dello scisto silurico che ha assunto il ruolo di lubrificante tettonico.

Tra le grandi strutture di prima fase va ricordata anche la cosiddetta «Faglia di Villasalto» del TEICHMÜLLER (1931) che CARMIGNANI e Al. (1977) e CARMIGNANI e PERTUSATI (1977) hanno interpretato come un importante sovrascorrimento che interessa tutto il Sarrabus-Gerrei. Questa importante struttura di dislocazione interessa solo marginalmente la parte da noi rilevata per un breve tratto a N di S. Vito di Villapuzzu.

La seconda Fase

a) Osservazioni sulle strutture mesoscopiche

La seconda fase ha deformato tutti gli elementi planari e lineari formati durante la prima fase, realizzando una serie di

pieghe con direzione assiale compresa tra N 80° e N 130° (Fig. 4). Sebbene sia arealmente ben sviluppata e localmente anche piuttosto intensa, la seconda fase presenta già tutti i caratteri delle fasi tardive; si realizza infatti in un clima non metamorfico con pieghe generalmente abbastanza aperte. Le strutture mesoscopiche di questa fase, come quelle della precedente, sono ben visibili solo in quei tipi litologici che meglio registrano le deformazioni; a differenziazioni litologiche corrispondono anche differenziazioni delle caratteristiche peculiari delle deformazioni. Nei livelli più competenti delle formazioni arenacee e nei calcari caradociani, dove la S_1 è mal sviluppata si nota solo una grossolana crenulazione; pieghe policlinali a ginocchio o a scatola sono invece molto comuni nei livelli più siltitici o nelle formazioni arenacee dove lo «Slaty Cleavage» della prima fase è molto ben sviluppato. Negli scisti silurici sono invece assai comuni delle pieghe a «s Chevron». A tutte queste pieghe sopra descritte si associa generalmente una scistosità di frattura spesso coniugata od uno «Strain Slip Cleavage» nei livelli più fini.

Nel diagramma della Fig. 5 sono riportati i poli della S_1 mi-

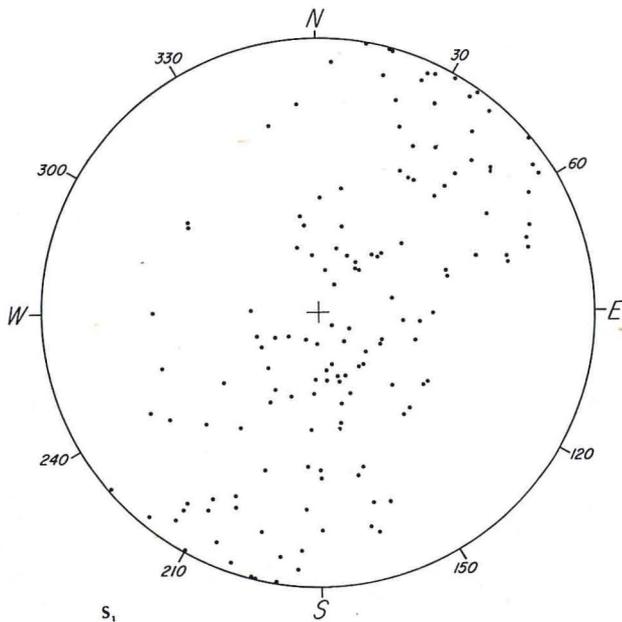


Fig. 5 - Diagramma statistico dei poli dei piani di prima fase S_1 .

surati; in esso si nota una dispersione caratteristica di pieghe non cilindriche. Lo svilupparsi di pieghe non cilindriche in seconda fase è stato osservato anche da CARMIGNANI e PERTUSATI (1977). Il numero delle pieghe non cilindriche, secondo questi Autori, è subordinato e non influisce molto sull'andamento dei diagrammi statistici. Nel nostro caso invece la dispersione è piuttosto evidente ed è secondo noi dovuta alla interferenza della fase successiva che ha ripiegato le strutture della seconda fase senza deformarne i piani assiali creando così una struttura di duomi e bacini che può dar luogo appunto a dispersioni di questo tipo.

b) Le grandi strutture di seconda fase

Questa fase è responsabile della verticalizzazione dei contatti litologici e del loro andamento circa E-W. Essa ha prodotto delle pieghe a ginocchio talvolta abbastanza acute e leggermente rovesciate. Le deformazioni più intense si sono avute nella parte centrale della catena dove la S_1 ben sviluppata ha facilitato il formarsi delle pieghe.

La terza Fase

a) Osservazioni sulle strutture mesoscopiche

La terza fase è indubbiamente la meno importante delle tre. Ha tutti i caratteri di fase tardiva e come la precedente si realizza in un clima non metamorfico, ma con pieghe generalmente più aperte. La direzione degli assi di questa fase, nonostante una forte dispersione si mantiene attorno a N-S, e riprende quindi i motivi assiali della prima fase (Fig. 6).

Le deformazioni più comuni di questa fase sono costituite da pieghe a ginocchio, a scatola o da «*Kink Bands*»; ad esse si accompagna una scistosità di frattura generalmente disposta a ventaglio.

Le strutture di terza fase ripiegano quelle di seconda senza deformarne i piani assiali per cui si formano delle strutture assai caratteristiche a duomi e bacini (Fig. 7).

Queste particolari deformazioni sono facilmente visibili sulla S_1 e simulano talvolta delle strutture sedimentarie. Strutture simili sono già state descritte nel Sulcis da POOL (1966).

b) Le grandi strutture della terza fase

Le grandi strutture di terza fase sono costituite generalmente

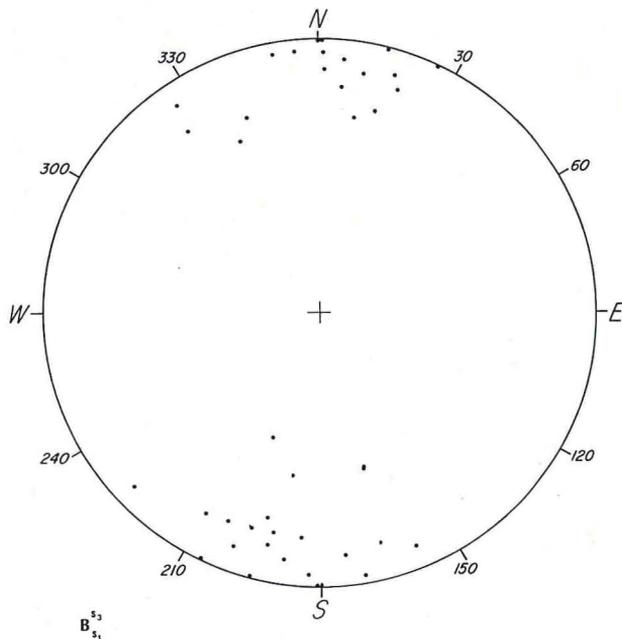


Fig. 6 - Diagramma statistico degli assi di terza fase $B_{S_1}^{S_3}$.

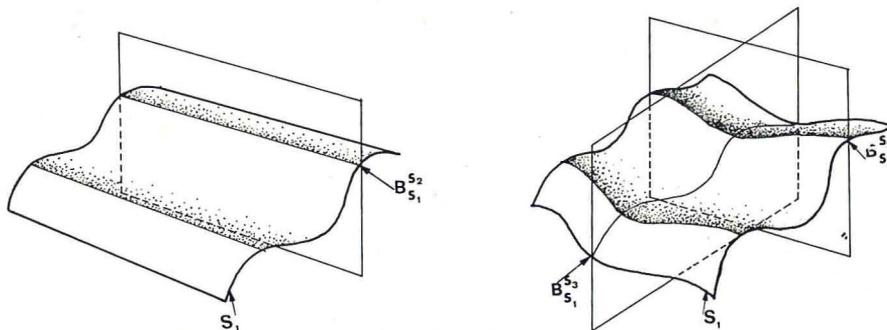


Fig. 7 - a) la S_1 ripiegata secondo le direzioni assiali della seconda fase; b) i motivi assiali della seconda fase vengono ripiegati dalla successiva senza deformare i piani creando così una situazione a duomi e bacini.

da ginocchi aperti che solo eccezionalmente riescono a verticalizzare la S_1 .

È probabile che le deformazioni di questa fase, arealmente poco sviluppata, siano in relazione o comunque contemporanee alla messa in posto delle masse granitiche.

LE MINERALIZZAZIONI

I filoni argentiferi del Sarrabus hanno certamente conosciuto momenti di grande ricchezza negli anni a cavallo tra il 1800 e il 1900, sia per la quantità che per la purezza dei loro minerali. Tuttavia, anche se gli aneddoti che vengono riferiti sono numerosi, mai la fama è stata pari alla loro reale ricchezza. Lo stesso TRAVERSO (1909) ricorda: «...la media del contenuto in argento, per cento di minerale delle celebri miniere d'argento del Messico, raggiunse i duecento grammi di argento, quella invece dai minerali prodotti in Sardegna sorpassò il tenore dell'1%».

Non si conoscono documenti dai quali risulti che esistevano vere miniere d'argento né al tempo dei Romani e neppure durante il dominio pisano ed aragonese, benché vari Autori abbiano fatto cenno alle miniere stesse e alle loro produzioni. Sotto il dominio dei Savoia poi lo sfruttamento delle miniere veniva affidato ad un Commissario Generale che doveva pagare alle «Regie Gabelle» una percentuale del prodotto ed era assoggettato a tasse piuttosto pesanti. Quindi l'estrazione veniva fatta in maniera clandestina, cercando cioè di ricavare la maggiore quantità di minerale possibile all'insaputa dell'autorità.

La ricchezza dei giacimenti andò crescendo fino a che i lavori, con l'approfondimento, non raggiunsero un certo orizzonte, variabile da giacimento a giacimento, oltre il quale cessò ogni sorta di mineralizzazione.

Da allora sono stati fatti alcuni tentativi di riaprire i lavori per nuove ricerche, ma tutti hanno avuto preticamente esito negativo e le celebri miniere d'argento possono oggi essere considerate completamente esaurite.

Nella zona sono facilmente distinguibili due principali tipi di mineralizzazione tra loro diversi sia per età che per paragenesi.

Il primo tipo, il più antico, è costituito dai famosi «filoni argentiferi del Sarrabus»; il secondo, tardivo rispetto al primo, è formato dai filoni «trasversali» prevalentemente quarzosi. Questi due tipi di mineralizzazione costituiscono la stragrande maggioranza delle manifestazioni da noi osservate e cartografate, esistono tuttavia altri tipi di mineralizzazione che hanno in quest'area uno scarsissimo interesse. L'unica manifestazione degna di nota e non appartenente ai tipi sopra accennati, è la mineralizzazione a

skarn nei pressi di Baccu Arrodas, della quale daremo una breve descrizione.

Il campo filoniano

a) Filoni del primo tipo

I filoni di questo gruppo sono sempre legati agli scisti neri (Ss). Gli scisti neri, come già detto, hanno un andamento E-W determinato dall'evoluzione tettonica regionale (seconda fase); i filoni in essi contenuti sono concordanti con questo allineamento, ma appaiono discordanti anche se con piccoli angoli con la S₁. Scisti neri e filoni sono poi coinvolti nelle deboli ondulazioni della terza fase tettonica, che localmente ne ha distorto la direzione regionale secondo assi delle proprie pieghe.

In affioramento i filoni che hanno una potenza compresa tra 1 e 50 centimetri, appaiono costituiti da barite bianca lamellare, assai tipica, con incluse rare mosche di solfuri. Su questi filoni sono stati impostati in passato i numerosi lavori minerari che hanno reso celebre il Sarrabus per la loro ricchezza in argento.

Le miniere più importanti sono quelle di Baccu Arrodas-S'Arexini, Perd'Arba, M. Narba e Giovanni Bonu. In tutte queste località i lavori in sottterraneo sono in gran parte inaccessibili, in conseguenza a ciò molte delle nostre osservazioni riguardanti i minerali si riferiscono a campioni di discarica o recuperati sugli sporadici affioramenti esterni.

Baccu Arrodas è una delle miniere più celebri. Ha prodotto tra la fine dell'800 e l'inizio del '900 notevoli quantità d'argento. Per notizie sulla produzione e sulla morfologia del corpo mineralizzato rimandiamo alla ricca bibliografia esistente, anche perché poco potremmo aggiungere data l'impossibilità di accedere ai lavori in sottterraneo. Le osservazioni di superficie si limitano a due filoni di barite tra loro sub-paralleli affioranti verso la sommità del colle di Baccu Arrodas (Fig. 8).

Nella stessa concessione è situata anche la ricerca di S'Arexini dove sono visibili gli imbocchi di quattro gallerie anche queste inaccessibili, impostate probabilmente in direzione del filone. Le caratteristiche di giacitura che si possono desumere dall'affioramento sono indentiche a quelle di Baccu Arrodas. Da notare che

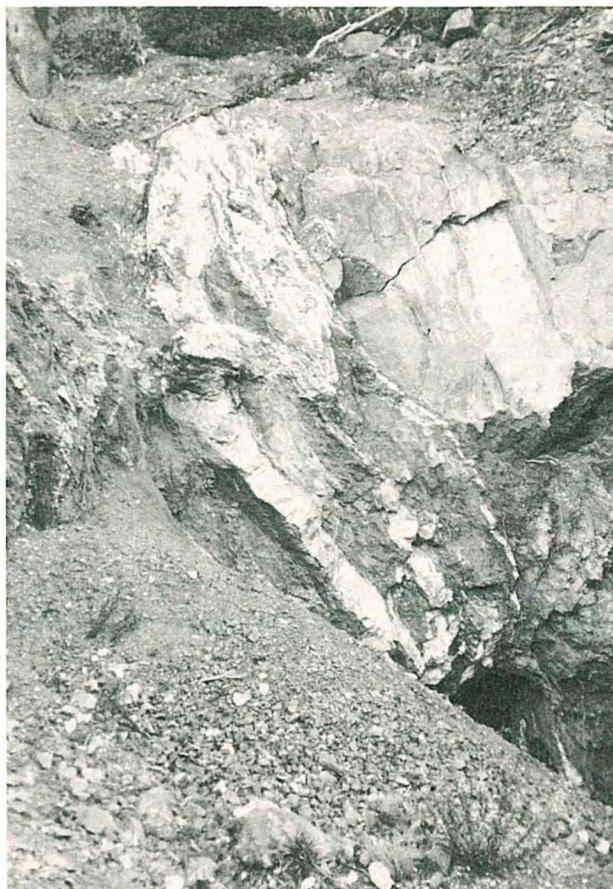


Fig. 8 - Baccu Arrodas - Filone argentifero in affioramento; si nota l'andamento dei filoncetti baritici subparalleli alle S₁ degli scisti silurici.

in questa località l'orizzonte degli scisti neri è di pochi metri di potenza.

Perd'Arba è situata nella valle di Riu Ollastu. Qui si possono osservare alcune gallerie di ricerca e di coltivazione impostate sul filone proprio in fondo alla valle.

Monte Narba-Giovanni Bonu. È quella la più celebre delle miniere d'argento del Sarrabus è situata nella valle del Riu Ollastu sulle pendici settentrionali del Monte Narba. Sul versante di M. Narba non è mai possibile osservare la mineralizzazione; su quello di

Giovanni Bonu, nonostante che i materiali delle discariche limitino molto le osservazioni degli affioramenti, è possibile osservare due orizzonti mineralizzati situati in diversi livelli tettonici. L'allineamento principale è situato lungo il filone di M. Narba, quasi completamente asportato ed abbondantemente descritto nella letteratura; il secondo è situato in una lente di scisti neri che poco sopra gli edifici della Miniera si stacca dall'orizzonte principale e si insinua nelle grovacche. La lente appare molto laminata e budinata e nel suo interno contiene un filone di barite con mosche di galena spesso alterata. Sul fondo valle in prossimità di un gruppo di case diroccate, l'erosione ha messo in luce anche un filoncello di barite con direzione N-S e con caratteristiche identiche a quelle dei filoni argentiferi. Anche in questo caso l'affioramento è limitato a pochi metri per cui non è stato possibile studiare a fondo il motivo dell'anomalo andamento; è tuttavia possibile che ciò sia dovuto agli effetti perturbanti della terza fase che ha ruotato il filone secondo l'asse di una piega.

Oltre ai filoni situati nel principale orizzonte di scisti silurici, esistono manifestazioni e piccoli filoncelli con caratteristiche identiche a quelle sopra descritte, situati un po' ovunque affiorino lenti di scisto silurico, in località Corongiu su Meli ad esempio, uno di questi filoncelli è stato seguito per alcuni metri con una galleria.

b) Filoni trasversali (II Tipo)

Il termine trasversale si riferisce qui esclusivamente al fatto che questi filoni tagliano con forte angolo le formazioni incassanti. Sono generalmente disposti in fasci nei quali predomina la direzione N-S, ma dove sono anche rappresentate direzioni diverse. Sono generalmente costituiti da quarzo e subordinatamente da barite e fluorite con rare mosche di galena e blenda. Questi filoni di scarso interesse economico (non risulta che essi abbiano mai dato produzioni d'argento), hanno dato origine in passato ad alcune ricerche per galena e qualche limitata coltivazione. Più recentemente sono stati oggetto di ricerca per minerali di ganga: barite e fluorite, ma con risultati piuttosto scarsi; solo a N di Villaputzu si è avuto una certa produzione di fluorite.

Contrariamente ai filoni del primo tipo (argentiferi) questi sono nettamente discordanti con la seconda fase tettonica, mentre macroscopicamente non sono ben chiari i rapporti con la terza fa-

se deformativa. Da alcune osservazioni effettuate sulle galene provenienti da questi filoni, siamo indotti a pensare che anche questo tipo di filoni abbiano risentito dell'ultima fase deformativa, la galena infatti appare notevolmente tettonizzata (Fig. 9).

c) Skarn

Mentre nella zona più settentrionale del Sarrabus sono abbastanza frequenti anche mineralizzazioni a skarn, nella zona meridionale da noi rilevata, nonostante la presenza di notevoli masse granitiche, questo tipo di mineralizzazione è pochissimo rappresentata. Una mineralizzazione da ascivere a questo tipo è stata

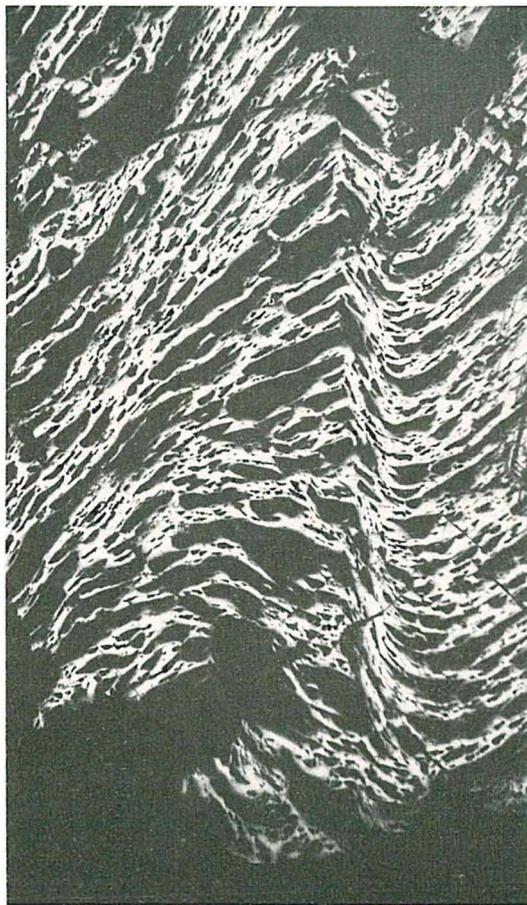


Fig. 9 - Nuraghes S'Arcillonis - Deformazioni tettoniche all'interno della galena. Sez. lucida, luce naturale, x 5.

tuttavia individuata nella concessione di Baccu Arroddas. È situata lungo la strada che dai vecchi edifici della miniera conduce alla sommità del colle, toccando gli imbocchi delle vecchie gallerie, sul lato sinistro della valle.

La mineralizzazione, esplorata con due brevi gallerie, interessa una piccola lente di calcari silurici ed è costituita principalmente da pirrotina, pirite, blenda, calcopirite ed altri minerali tipici.

Nei campioni esaminati a luce riflessa, provenienti da questa mineralizzazione, sono stati osservati frequenti smescolamenti di calcopirite in blenda, caratteristica questa tipica dei minerali degli skarn.

I MINERALI

Come già detto queste miniere sono da tempo esaurite e gli imbocchi ai sotterranei sono in gran parte ostruiti, per questo fatto i campioni di minerale provengono in massima parte dalle abbondanti discariche e solo in parte dagli affioramenti dei filoni. Per completare la nostra indagine sui minerali di questi giacimenti i campioni da noi raccolti sono stati integrati con frammenti provenienti dalla collezione del Museo di Mineralogia dell'Università di Pisa e da quella del signor GARZENA. Da tutti questi campioni sono state ricavate delle sezioni lucide esaminate poi con il microscopio a luce riflessa.

La mineralizzazione dei filoni argentiferi si presenta molto complessa sia per la varietà delle specie mineralogiche che per la loro struttura e tessitura. Le specie mineralogiche che abbiamo potuto determinare sono le seguenti: blenda, galena, argentite, stefanite, proustite, pirargirite, pirrotina, pirite, marcasite, arsenopirite, calcopirite, tetraedrite, ulmannite, breithauptite, bornite, nichelina, millerite, cobaltina, berthierite, safflorite-rammelbergite, argento nativo, oro, molibdenite, wulfenite, cerussite, siderite, covellina, goethite, barite, calcite, fluorite e quarzo. TRAVERSO (1898) cita anche altri minerali che noi non abbiamo rinvenuto e cioè: embolite, piromprfite, cherargirite, linarite, annabergite, As nativo, Sb nativo.

Galena - Frequente ma non abbondantissima, di rado in forme cristalline con bordi netti; le frequenti tracce di sfaldatura presentano deformazioni attribuibili a stress tettonici. Poiché anche le galene dei filoni trasversali, presentano analoghe deformazioni, è ipotizzabile che questi si siano depositi prima che le pulsazioni orogenetiche erciniche si fossero completamente estinte. La galena è praticamente associata a tutti i minerali precedentemente elencati ed in particolar modo all'argento nativo.

Blenda - Più abbondante della galena, mostra riflessi interni rosso marrone e talvolta presenta struttura cataclastica con fessure riempite da galena, quarzo, safflorite, pirargirite, argento nativo, pirite e carbonati. Nei campioni provenienti dallo skarn di Baccu Arroddas sono frequenti inclusi anche molto minuti (smescolamenti) di calcopirite.

Calcopirite - Forma lamelle a differente sviluppo nel quarzo, nella galena, ma soprattutto, come già detto, nella blenda degli skarn. Si trova associata a pirrotina, tetraedrite, argento nativo, pirargirite, arsenopirite e berthierite.

Stefanite - Molto abbondante, si ritrova in plaghe ed in aghi dal colore grigio-rosa in quasi tutti i preparati. È associata praticamente a tutti i minerali della paragenesi.

Argentite - È abbondante e di aspetto assai simile alla stefanite, ma con un colore grigio non molto riflettente e con una tonalità leggermente verdognola. È facilmente riconoscibile perché oltre ad essere molto tenera, manifesta sempre la tendenza ad alterarsi con l'esposizione alla luce divenendo progressivamente nera. Presenta la stessa giacitura dell'argento nativo con il quale è spesso associata; è frequente in sottili lamine e spalmature nelle fratture e nei piani di sfaldatura dei carbonati.

Argento nativo - Si rinviene in filamenti con andamento contorto in laminette associato a blenda, galena e carbonati (lungo i piani di sfaldatura) e granulare disseminato nei minerali di ganga, nella galena, nella blenda e nella breithauptite. Alcuni filamenti hanno l'interno costituito da argentite (Fig. 10).

Pirargirite e proustite - Relativamente abbondante la prima, molto più rara e di difficile riconoscimento la seconda. È frequente come inclusione in altri minerali specie galena, ma anche blenda,

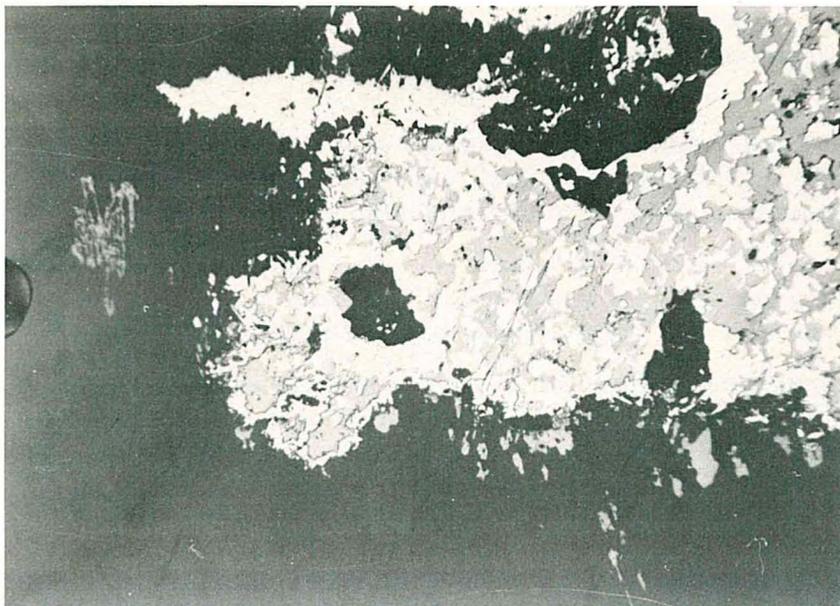


Fig. 10 - Monte Narba - Minerali del gruppo safflorite-rammelsbergite (bianco), pirargirite (grigio); sempre in grigio, sulla sinistra della foto, filamenti di Ag nativo in ganga quarzosa scura. Sez. lucida, luce naturale, x 300.

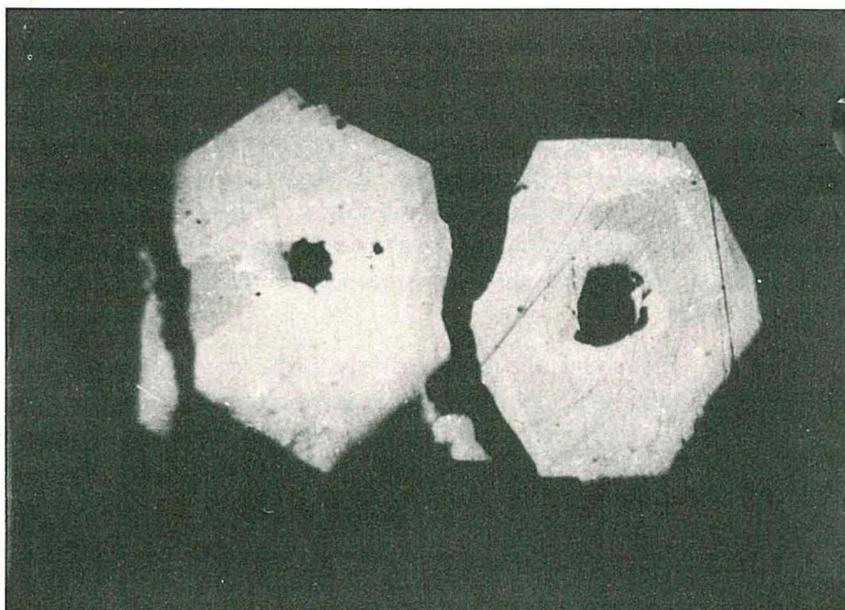


Fig. 11 - Giovanni Bonu - Cristalli di breitauptite zonati in ganga quarzosa. Sez. lucida, nicol incrociati, immersione omogenea, x 100.

ulmanite ed argento nativo. Occasionalmente la si ritrova entro fratture di minerali di ganga ed in associazione ai minerali di Co e Ni.

Berthierite - Si presenta in aghetti o in forme fibroso raggiate di color grigio-bianco. I minerali con i quali la si trova associata più spesso sono: pirite, pirrotina, stefanite, galena e arsenopirite.

Ulmanite - Sempre idiomorfa, presenta talvolta cristalli piuttosto grossi con frequenti inclusioni di breithauptite. L'associazione più frequente è con galena, blenda ed argento nativo.

Breithauptite - Anch'essa mostra abito cristallino idiomorfo con zonature che vengono meglio evidenziate in immersione ed a nicol incrociati. È inclusa nell'ulmannite dalla quale si distingue facilmente per il suo colore rosa, ma frequentemente anche nei calcari associata a pirrotina, cobaltina, blenda, galena e minerali d'argento.

Pirite - Quasi sempre idiomorfa ed abbondante sia in ammassi che in disseminazioni; nei calcari talvolta è associata alla safflotite, spesso forma strutture ad «occhio d'uccello» nella pirrotina.

Marcasite - È più abbondante della pirite, quasi mai cristallina, forma sovente concrezioni e noduli a struttura fibroso raggiata.

Pirrotina - Anche questo minerale è abbondante sia in ammassi, sia in venule che in disseminazioni (in modo particolare negli skarn); presenta frequenti associazioni con ulmannite, breithauptite, blenda e calcopirite. Frequente è la struttura a lamine contorte nella quale si può facilmente riconoscere l'estinzione ondulata. In certi preparati somiglia agli skarn che abbiamo avuto occasione di studiare nella zona del Valico di Correboi e descritti in DESAU e Al. (1982).

Arsenopirite - Ha caratteristiche tali da farla confondere talvolta con i minerali del gruppo safflorite-rammelsbergite. Questo minerale è stato tra i primi a deporsi, dato che i bordi dei cristalli presentano fronti di attacco e di sostituzione molto evidenti e la sostituzione è talvolta così spinta che il minerale si presenta in esili festosi ed atolli all'interno di minerali quali: stefanite, berthierite, galena ecc. contiene spesso pirite e gocce di pochi micron di un minerale che dalle caratteristiche ottiche potrebbe

sembrare Au ma che, viste le dimensioni, lascia qualche dubbio nella determinazione.

Safflorite-Rammelsbergite - Termini estremi di una soluzione solida di $\text{CoAs}_2\text{-NiAs}_2$, presentano colore bianco con tonalità vagamente bluastra la prima e giallognola la seconda, hanno entrambe potere riflettente molto alto. È stato possibile distinguere l'una dall'altra e a loro volta dall'arsenopirite per le loro caratteristiche di durezza crescente dalla safflorite all'arsenopirite. La safflorite presenta inoltre una caratteristica struttura stellare. I minerali di questo gruppo sono associati a cobaltina e niccolite con i quali formano talvolta concrezioni a struttura fibroso raggiata (Fig. 12).

Niccolite - Forma festoni in associazione alla breithauptite, alla cobaltina ed alla safflorite. Il suo colore giallo-rosa unito a potere riflettente e biriflettenza molto alti ne rendono agevole la determinazione.

Cobaltina - Anche questo minerale è piuttosto raro e si presenta

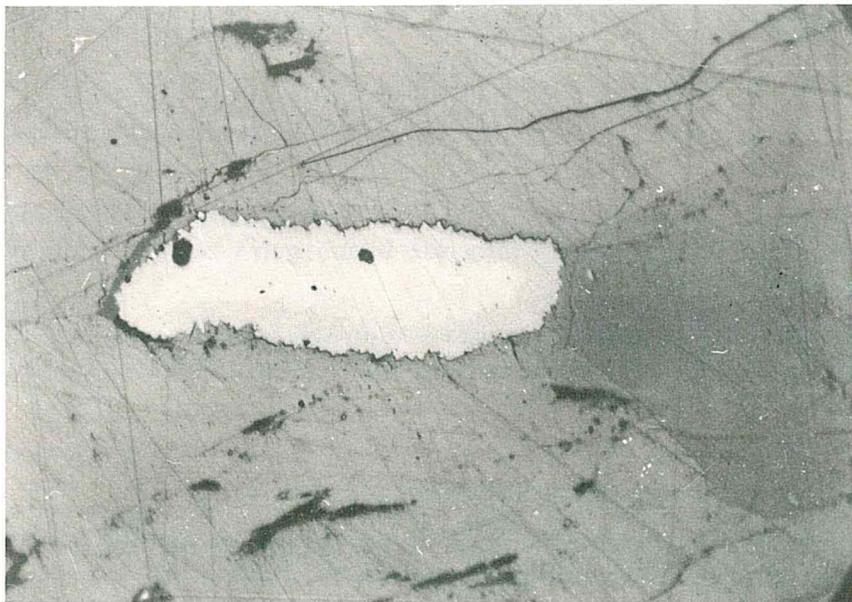


Fig. 12 - Baccu Arrodas - Aggregato composto da rammelsbergite bianca al centro e safflorite grigio chiaro alla periferia, il tutto nella stefanite (grigio medio) ed a contatto sulla sinistra con un grano di bertierite (grigio scuro). Sez. lucida, luce naturale, x 200.

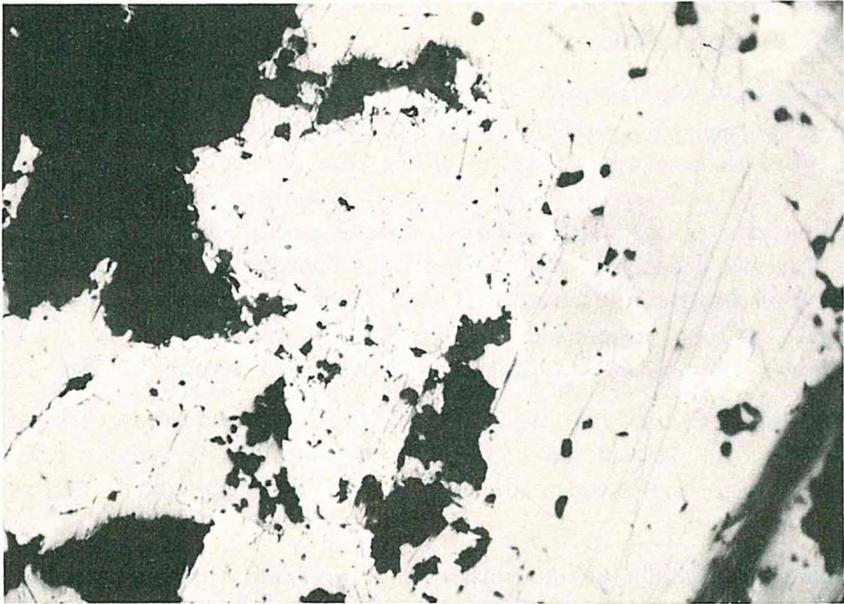


Fig. 13 - Giovanni Bonu - Concrezione di cobaltina (bianco) e millerite (impercettibilmente più grigia) nella stefanite (grigio più scuro), in nero ganga quarzosa. Sez. lucida, luce naturale, x 150.

con festoni, simili a quelli dell'arsenopirite, specie nella stefanite (Fig. 13).

Tetraedrite - Piuttosto rara ed associata quasi sempre alla calcopirite. Le lamelle di questo minerale hanno quasi sempre dimensioni minime.

Bornite - È diffusa in elementi allotriomorfi a grana relativamente fina in quasi tutti i minerali, ma specialmente nella stefanite e nella berthierite.

Millerite - Presenta stessa giacitura della bornite dalla quale si distingue per il suo colore nettamente più chiaro.

Wulfenite - È presente in cristalli tabulari di colore giallo-miele soprattutto nei campioni provenienti dagli affioramenti esterni.

Nell'esame dei nostri preparati ci è stato inoltre possibile riconoscere tracce di covellina, cerussite, malachite e di ghoetite al contatto dei vari minerali con i carbonati.

Tra i minerali di ganga sono abbondantissimi i carbonati fra

i quali è stato possibile riconoscere calcite e siderite, poi quarzo e barite e pochissima fluorite.

Il quarzo è frequentissimo come cemento di breccie ad elementi di scisto nero e come camicia più esterna di filoncelli a struttura simmetrica. Questa struttura, molto frequente, è costituita da quarzo alle salbande con all'interno i carbonati che contengono plaghette di solfuri (Fig. 14 e 15).

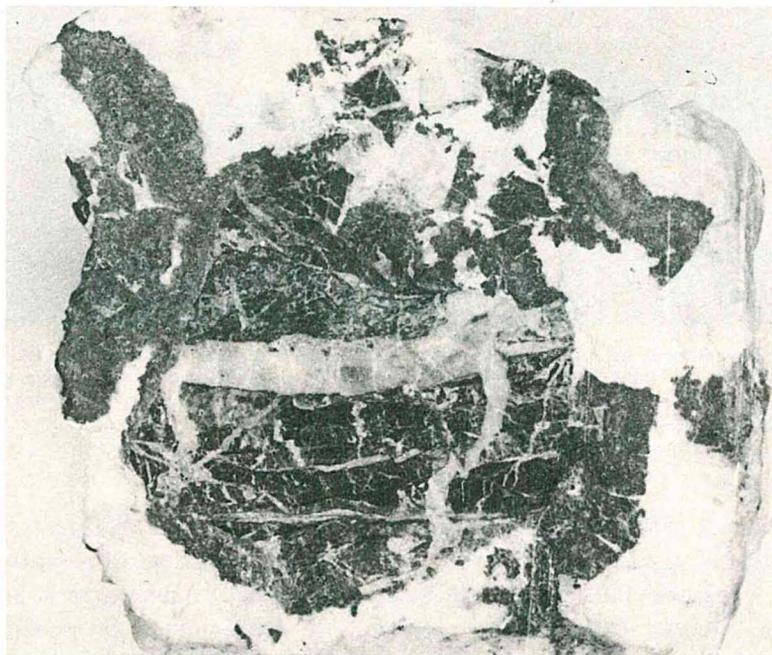


Fig. 14 - Corongiu Su Meli - Elemento di scisto silurico mineralizzato a blenda in una breccia a cemento baritico e subordinatamente quarzoso.

Come ripetutamente accennato è frequente anche la struttura concrezionale.

Dall'esame dei rapporti morfologici tra le varie specie mineralogiche l'ordine di deposizione appare il seguente: quarzo, fluorite, pirite, arsenopirite, blenda, calcopirite, minerali di Co e Ni, minerali d'Ag, carbonati, barite e nuovamente quarzo.

I minerali come argentite, pirargirite, Ag nativo, stefanite ecc. che sono ritenuti caratteristici della zona di cementazione, nel no-

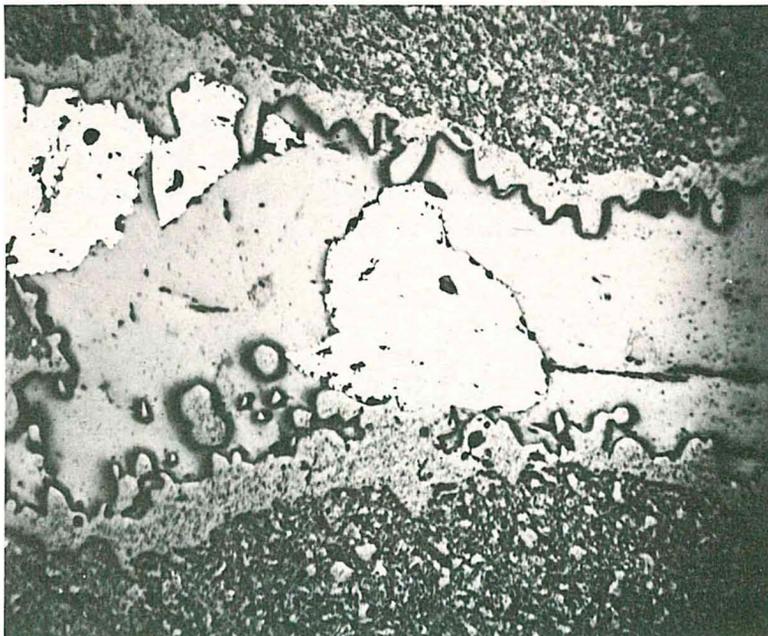


Fig. 15 - Baccu Arroddas - Filoncello a struttura simmetrica negli scisti neri: all'esterno quarzo idiomorfo grigio, all'interno blenda grigio chiara e galena bianca. Questa galena e quelle con ugual giacitura non presentano tracce di disturbi tettonici. Sez. lucida, luce naturale, x 10.

stro caso, oltre ad avere indubbiamente un'origine di questo tipo, mostrano anche una chiara genesi primaria. Per altri minerali non è sempre facile stabilire se la giacitura sia primaria o secondaria. Questo fatto lascia chiaramente intravedere la possibilità che si siano realizzati, in una fase mineralizzante tardiva, fenomeni di rimobilizzazione di alcune specie mineralogiche che caratterizzavano l'originaria paragenesi dei filoni argentiferi. La successiva ricristallizzazione avrebbe portato alla formazione di vene millimetriche che costituiscono un'aureola intorno ai filoni principali. Anche queste venule hanno strutture idrotermali e le poche specie mineralogiche deposte mostrano di aver subito scarsi effetti tettonici.

In tutto il complesso poi la favorevole situazione geomorfologica avrebbe favorito i processi di ossidazione e di cementazione, provocando forti concentrazioni di minerali di argento. Quanto intensamente questa rimobilizzazione abbia agito sulla paragenesi

originaria e sulla successione delle varie specie mineralogiche non ci è stato possibile stabilirlo con certezza, sia per gli scarsi dati rilevabili in campagna sui filoni, che per l'esiguità dei campioni raccolti in loco.



Fig. 16 - Monte Narba - Ag nativo, Sez. lucida fotografata con Scanning elettronico, x 3000.

L'associazione paragenetica, le strutture e le tessiture dei minerali, pur non contenendo dei termometri geologici caratteristici, suggeriscono una genesi di tipo idrotermale con caratteristiche di mesotermalità ed un possibile accostamento con le note paragenesi a Ni-Co-Ag ovunque classificate appunto come mesotermali e collegate ad intrusioni granitiche acide.

CONCLUSIONI

Il primo evento mineralizzante che ha portato alla deposizione dei cosiddetti «filoni argentiferi», è correlabile cronologicamente con le ultime pulsazioni della prima fase deformativa, ed è legato agli scisti silurici. Durante questo periodo infatti la formazione silurica ha reagito più rigidamente alle forze tettoniche ancora in atto, formando una serie di fratture di scorrimento subparallele alla S_1 già ben sviluppata. Lungo tali fratture si sono infiltrate le soluzioni mineralizzanti che anche a causa dell'azione precipitante sviluppata dagli scisti carboniosi, hanno deposto le mineralizzazioni, formando così una serie di filoni intraformazionali vicarianti subparalleli alla S_1 .

La seconda fase, come già detto, ha prodotto una serie di pieghe con asse E-W ed ha verticalizzato le formazioni e le superfici originatesi durante la fase precedente e con esse anche i filoni baritici.

Alla terza fase è legato il secondo evento mineralizzante che ha prodotto una serie di filoni a prevalente direzione N-S generalmente di scarso interesse economico. Lo stile rigido che ha caratterizzato quest'ultima fase, causata probabilmente dalla dislocazione delle masse granitiche, ha prodotto una serie di fratture in cui si sono depositate le mineralizzazioni. I movimenti tettonici di questa fase sono proseguiti anche dopo gli eventi mineralizzanti, come appare evidente dalle deformazioni osservate nelle galene provenienti da questi filoni. I nuovi convogli mineralizzanti hanno probabilmente rimobilizzato parzialmente anche i minerali dei filoni argentiferi, formando una rete di filoncelli millimetrici a spiccate caratteristiche idrotermali e con minerali poco tettonizzati.

RINGRAZIAMENTI

Ci è gradito ringraziare l'Ente Minerario Sardo per averci messo a disposizione le foto aeree e le carte della zona; il Prof. P. Orlandi, curatore del Museo di Mineralogia dell'Università di Pisa ed il Sig. Garzena per averci fornito campioni dalle loro collezioni; il Prof. Ing. G. Dessau per la collaborazione e la lettura critica del lavoro ed in fine i Prof. L. Carmignani e P.C. Pertusati per i consigli durante il lavoro di campagna e per la lettura critica del lavoro.

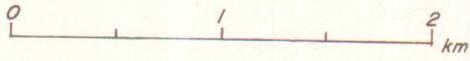
BIBLIOGRAFIA

- BARCA S. (1981) - Contributo alla stratigrafia del Siluriano-Devonico del Sarrabus (Sardegna, sud-orientale). *Boll. Soc. Geol. It.*, **81**, 85-92.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1979) - La successione ordoviciana-silurica inferiore del Sarrabus (Sardegna Sud-Orientale). *Mem. Soc. Geol. It.*, **20**, 189-202.
- BARCA S., MASCIA M. (1982) - Assetto stratigrafico e tettonico del Paleozoico del Sarrabus occidentale. In *Guida alla Geologia del Paleozoico sardo*. Guide Geologiche Regionali. Soc. Geol. It., 87-93.
- BARCA S., DEL RIO M., PITTAU DEMELIA P. (1981) - Acritarchs in the «Arenarie di San Vito» of south-east Sardinia: stratigraphical and geological implications. *Boll. Soc. Geol. It.*, **100**, 369-375.
- CALVINO F. (1959) - Lineamenti strutturali del Sarrabus-Gerrei. *Boll. Soc. Geol. It.*, **81**, 489-556.
- CALVINO F. (1963) - Carta Geologica d'Italia all'1:100.000, Foglio 227, Muravera. Roma, Serv. Geol. d'Italia.
- CALVINO F. (1972) - Note illustrative alla Carta geologica d'Italia all'1:100.000, Foglio 227, Muravera. Roma, Serv. Geol. d'Italia, 60 pp.
- CARMIGNANI L., CORTECCI G., DESSAU G., DUCHI G., OGGIANO G., PERTUSATI P., SAIITA M. (1978) - The antimony and Tungsten deposit of Villasalto in South-Eastern Sardinia and its Relationship with Hercynian Tectonics. *Schweiz. Mineral Petrogr. Mott.*, **58**, 163-188.
- CARMIGNANI L., PERTUSATI P.C. (1978) - Analisi strutturale di un segmento della Catena Ercinica: il Gerrei (Sardegna Sud-Orientale). *Boll. Soc. Geol. It.*, **96**.
- CARMIGNANI L., COSTAGLIOLA C., GATTIGLIO M., LEGLISE H., OGGIANO G., MASCIA M., NAUD G., PERTUSATI P.C. (1982) - Lineamenti geologici della bassa valle del Flumendosa (Sardegna Sud-Orientale). In *Guida alla Geologia del Paleozoico sardo*. Guide Geologiche Regionali. Soc. Geol. It., 95-107.
- COCOZZA T., YACOBACCI A., NARDI R., SALVADORI I. (1974) - Schema stratigrafico-strutturale del Massiccio Sardo-Corso e Minerogenesi della Sardegna. *Mem. Soc. Geol. It.*, **13**, 85-186.
- DEBRENNE F., NAUD G. (1981) - Medises et traces fossiles supposées précambriennes dans la formation de San Vito Sarrabus, Sud-Est de la Sardaigne. *Bull. Soc. Geol. France*, **23** (1), 23-31.
- DE CASTRO C. (1890) - Descrizione geologico mineraria della zona argentifera del Sarrabus (sardegna). *Mem. desc. Carta Geol. d'It.*, **5**, 68 pp.
- DESSAU G., DUCHI G., MORETTI A., OGGIANO G. (1982) - Geologia della zona del Valico di Correboi (Sardegna Centro-Orientale). Rilevamento, Tettonica, Giacimenti minerari. *Boll. Soc. Geol. It.*, **101**, 497-522.
- NAUD G. (1981) - Confirmation de l'existence de la discordance dans le Sarrabus (Sardaigne sud-orientale); Conséquences géodynamiques. *C.R. Acad. Sci., Ser. II*, 1153-1156.
- OLIVIERI R. (1969) - Conodonti e zonatura del Devonico superiore e riconoscimento del Carbonifero inferiore nei calcari di Corona Mizziu (Gerrei - Sardegna). *Boll. Soc. Paleont. It.*, **8**, 63-152.

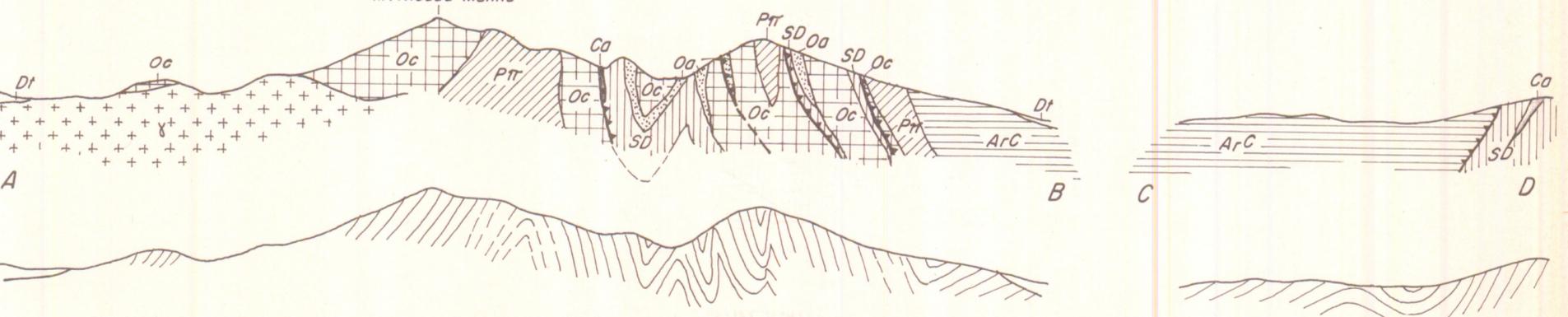
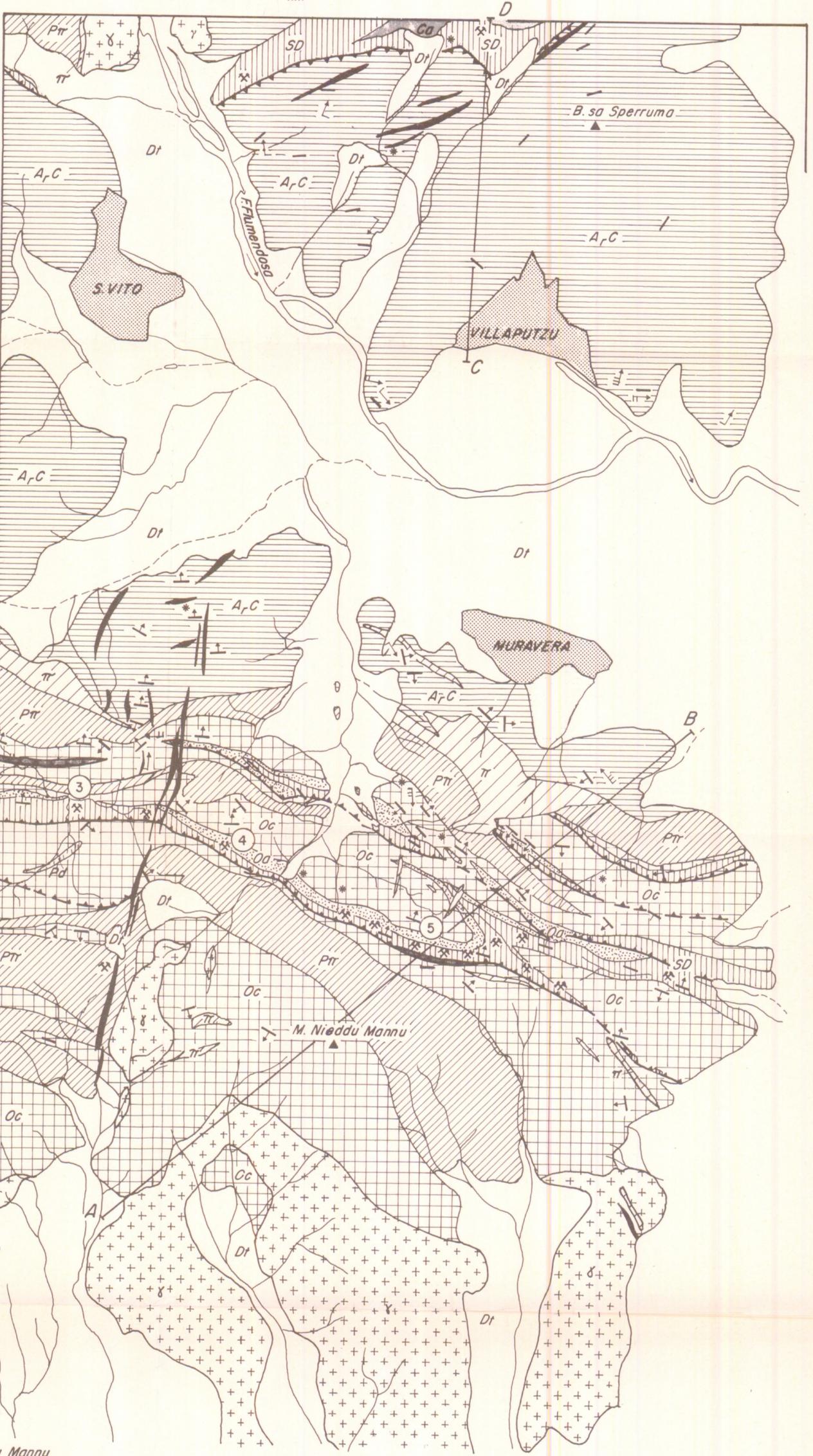
- PIEPOLI P. (1933) - Etude Microscopique de quelques mineraux des filons argentiferes du Sarrabus (Sardaigne). *Bull. Soc. Fr. Mineral.*, **56**, 277-302, Ed. Masson, Paris.
- POOL J.J.K. (1966) - The Geology of the Rosas-Terrasco area, Sulcis South Sardinia. *Leidse Geologische Mededelingen*.
- TEICHMULLER R. (1931) - Alte und junge Krustenbewegungen im südlichen Sardinien. *Abh. Ges. d. Wiss zu Göttingen, mathem. phys. Klasse, III Folge*, Helt 3, 857-950.
- TRAVERSO G.B. (1898) - Sarrabus e suoi minerali. Ed. Sansoldi, Alba.
- TRAVERSO G.B. (1909) - Le miniere d'argento in Sardegna. Ed. Sansoldi, Alba.
- TRAVERSO G.B. (1890) - Note sulle Geologia e sui giacimenti argentiferi del Sarrabus (Sardegna). Casanova, Torino, 57 pp.
- VALERA R. (1966) - Considerazioni sul campo di fratture del «Filone Argentifero» del Sarrabus (Sardegna Sod-Orientale). *Rend. Ass. Min. Sarda*, **71**, n. 7, 72-83.
- VALERA R., PRETTI S. (1970) - Le mineralizzazioni del Sarrabus. Nota 3: Tuviois. *Rend. Ass. Min Sarda*, **75**.
- VALERA R. (1973) - Processi di rimobilizzazione e riconcentrazione in alcuni giacimenti del Sarrabus (Sardegna Sud-Orientale). *Atti Fac. Ing. Univ. Cagliari*, **1**, 65-71.

(ms. pres. il 5 luglio 1983; ult. bozze il 31 dicembre 1983)

CARTA GEOLOGICO-MINERARIA DEL SARRABUS ORIENTALE (SARDEGNA)



- Dt Alluvioni e Detriti
- Ca Filoni idrotermali e Quarzo (Q)
Barite e Fluorite (B)
- Tr Porfidi ercinici e filoni lamprofirici
- γ Graniti ercinici
- Ca Scisti neri a graptoliti (SD) con intercalazioni calcaree (Ca) (Silurico Medio-Sup.)
- Oa F. Calcari (Ordoviciano Sup.)
- Pd F. di P.ta Serpeddi
- Prr Porfidi grigi e bianchi
- ArC Arenarie di S.Vito
- $\wedge S_1$ / $\lrcorner S_2$ verticale
DIREZIONE PREVALENTE DEGLI ASSI
- \blacktriangle Sovrascorrimenti A B Tracce di sezioni
- * Lavori minerari * Loc. fossilifere
- Centri urbani 4 Miniere



- ① Min. G. BONU
- ② Min. M. NARBA
- ③ Min. PERD'ARBA
- ④ Min. S'AREXINI
- ⑤ Min. BACCU ARRODAS