

**LORENZO RACCAGNI**

**LE MINERALIZZAZIONI  
DEL MASSICCIO DELL'ARGENTERA  
(ALPI MARITTIME)**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
DIPARTIMENTO DI GEOSCIENZE  
2018**

Metto a disposizione, per chi ne fosse interessato, questo compendio delle mineralizzazioni dell'Argentera, quale risulta dalle ricerche condotte per la mia tesi di laurea (1979) e per quella del collega dott. Giancarlo Villari, dalla bibliografia del tempo e dalle indagini integrative post-laurea, di campagna e al microscopio, i cui risultati sono tuttora inediti.

Sezioni minerografiche e campioni sono catalogati e raccolti presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova e auspicabilmente disponibili per ricerca.

Il mio grazie particolare al Prof. Pietro Frizzo, maestro e amico, cui devo molto della mia attività professionale fin da quei tempi.

A handwritten signature in black ink, reading "Louis Rognin". The signature is written in a cursive, slightly slanted style.

## 1÷5 - VALLE DI FERRIERE

Lungo la valle del Rio di Ferriere, affluente destro dello Stura di Demonte, MARTINA (39) indica alcune manifestazioni filoniano-lenticolari di *barite*, incassate in litotipi appartenenti al Complesso del Malinvern-Argentera. In particolare sul versante settentrionale del M. Pebrun, a quota 2500 circa, entro quarziti del Carbonifero (?) esistono piccole lenti di *barite* di modesto spessore ed estensione (1).

Lungo il versante sinistro della valle, a quota 2100 della Serra di Bal, affiora un filone di *barite*, incassato in una milonite (3), e tra quota 1700 e 1894, entro anatesiti biotitiche, si trova un altro filone di *barite*, diretto E-W, subverticale (2).

Sul versante opposto della valle, entro rocce milonitiche, si rinvengono due modeste lenti di *barite* (4) e a quota 2400 circa del versante settentrionale del M. Bassura rocce milonitiche racchiudono un paio di lenti di *barite* che si estendono per pochi metri (5).

## 6 - PONTEBERNARDO

Nei pressi dell'abitato di Pontebernardo (alta valle Stura) MARTINA (39) cita l'esistenza di una modesta mineralizzazione lenticolare di *barite*, incassata in uno gneiss biotitico del Complesso del Malinvern-Argentera.

## 7 - PIETRAPORZIO

A sud-est di Pietraporzio, sul versante destro della valle Stura, MARTINA (39) indica l'esistenza di due filoni paralleli di *barite* diretti NE-SW, con immersione a SE di 50° circa, incassati in gneiss biotitici del Complesso del Malinvern-Argentera. Essi sono scarsamente mineralizzati a *siderite*, *galena* e *calcopirite*; la ganga è data da *quarzo* e *calcite*.

A ovest e a nord-ovest di Pietraporzio (RACCAGNI, 45) esistono altre mineralizzazioni a *barite*, anticamente in parte sfruttate. In particolare sul versante destro dello Stura, tra quota 1430 e quota 1450, si osserva un grosso filone a *barite* e *quarzo* (104) scarsamente mineralizzato a solfuri. Il filone, che affiora per un centinaio di metri con potenza variabile tra 30 e 75 cm, ha giacitura NE-SW, SE di 50°÷70° ed è discordante con l'incassante costituito da una anatesite passante a gneiss occhiadino. Alle quote inferiori la mineralizzazione a *barite* assume una potenza di 4 m circa, trattandosi di una alternanza di *barite* più ganga incassante e zone quarzose.

La paragenesi è data da *calcopirite*, *pirite*, *tetraedrite*, *cobaltina* o *Ni-Co-Fe arseniuri*, con abbondanti prodotti supergenici: *neodigenite*, *covellina*, *limonite*, *malachite*, *cuprite*, *azzurrite*. La ganga è a *barite* e *quarzo* con porzioni di *roccia incassante*, ove si riconoscono *rutile* e *ilmenite*. Il filone utile è costituito da *barite*, in vaste plaghe allotriomorfe e in porfiroblasti talora fratturati.

La *calcopirite* si presenta in plaghe millimetriche intensamente trasformate ai bordi e lungo le fratture nei prodotti di alterazione. Marginalmente vi si associano rare plaghe di *tetraedrite* e cristalliti di probabile *cobaltina* o *Ni-Co-Fe arseniuri*.

## 8 - SAMBUCCO

Nei pressi dell'abitato di Sambucco, sul versante sinistro della valle Stura, a quota 1495 a SW di Ciardola Grande, su una estensione di un centinaio di metri si sviluppa un filone lenticolare a *barite* e subordinata *fluorite*, diretto WNW-ESE, con debole immersione verso NNE, incassato in un granito aplitico microgranulare. Nei pressi affiora anche una lente di *barite* con poca *fluorite*, lunga una quindicina di metri per una potenza di 1.5 m (MARTINA, 39).

## 9 - RIO CIARDOLA

Sul versante sinistro del Rio Ciardola, affluente sinistro dello Stura di Demonte, a quota 1250 affiorano due filoncelli, uno a *barite* e *fluorite*, l'altro a *fluorite*, riconoscibili su qualche decina di metri e il cui spessore massimo raggiunge i 90 cm (MARTINA, 39).

Il filone di *fluorite* (RACCAGNI, 45) ha giacitura NNW-SSE, ENE di 12°, ed è incassato in uno gneiss granitico a muscovite passante localmente a granito aplitico microgranulare. Il filone, i cui contatti con l'incassante sono netti, appare fratturato e laminato in senso longitudinale. Esso è scarsamente mineralizzato a *calcopirite*, in plaghe allotriomorfe molto alterate, circondate da abbondanti prodotti di alterazione quali *malachite*, *limonite* e probabili *digenite* e *cuprite*.

## 10 e 11 - VALLONE DELL'ISCHIATOR

Sul versante sinistro del Vallone dell'Ischiator, come segnalato da JERVIS (31) e MARTINA (39), si è rilevata una vasta fascia di gneiss sericitico-cloritici  $\pm$  occhiadini, estendentesi per oltre un centinaio di metri di larghezza, tra le quote 1725 e 1820 circa, caratterizzata da numerosi filoni di quarzo riccamente mineralizzati a galena, sphalerite, pirite e calcopirite (RACCAGNI, 45) (**10**). Anticamente qui esisteva una miniera che la tavoletta topografica dell'I.G.M.I. "Bagni" F°90 IV NW, alla scala 1:25.000, segnala alla quota 1765.

Trattasi di numerosi filoni di quarzo, subparalleli e concordanti con l'incassante, diretti da N-S a NW-SE, con immersione verso W-SW e inclinazione di 40°÷60°. La loro potenza varia da 30-60 cm fino a 1-1.5 m. Essi si estendono per parecchie decine di metri.

Lo studio minerografico ha messo in evidenza una paragenesi fondamentale a *galena*, *sphalerite*, *pirite*, *calcopirite*, *limonite*, *anglesite*, *cerussite*, *smithsonite*, *covellina* e *azzurrite* in ganga di *quarzo* con porzioni di *incassante* e probabile rara *barite*.

La *galena* è abbondante, in grosse plaghe, talora spatiche, interstiziali al quarzo o incluse nello stesso, anche come riempimento di piccole fratture. Altera abbondantemente, lungo le tracce dei piani di sfaldatura e lungo i bordi, in *cerussite* e *anglesite*. Si associa a pirite e a sphalerite i cui inclusi, tipicamente rotondeggianti, a goccia, richiamano gli analoghi caratteri delle mineralizzazioni di Merlier (cfr. **74**) e Val Palla (cfr. **14**).

La *sphalerite* è abbondante, chiara, poco ferrifera, presente in vaste plaghe allotriomorfe. Essa include piccoli cristalli di pirite e di calcopirite. Altera in *smithsonite* e *limonite*.

La *pirite* è frequente in grossi cristalli eudrali, includenti frequentemente galena e più rara sphalerite, con relitti di incassante.

La *calcopirite* è frequente, in dispersioni più o meno regolari, allungate, e in smistamenti nella sphalerite. Altera marginalmente in *covellina*, *azzurrite* e *limonite*.

Sul fianco destro del Vallone dell'Ischiator (**11**) CEVALES (15) e MARTINA (39) citano l'esistenza di alcuni filoncelli di *quarzo*, mineralizzati a *sphalerite*, *galena* e *calcopirite*, diretti NNW-SSE, incassati entro gneiss biotitici, sui quali, in passato, furono eseguiti lavori di scavo per ricerca.

Qui, a quota 1550, RACCAGNI (45) ha individuato alcuni filoncelli centimetrici subparalleli di *quarzo*, incassati in discordanza in gneiss sericitico-cloritici  $\pm$  occhiadini, diretti NW-SE, immergenti a NE di 40°, con tracce di pirite, calcopirite e pirrotina, più o meno limonitizzate, e di arsenopirite e sphalerite.

La *calcopirite* è presente in plaghe allotriomorfe interstiziali ai granuli di quarzo e come riempimento delle fratturine dello stesso; altera in *digenite*, *malachite* e *limonite*.

La *pirite* è rara, perlopiù alterata in *goethite* e *lepidocrocite* pseudomorfe sulla stessa, specie quando i cristalli sono di una certa dimensione.

L'*arsenopirite* è riconoscibile in cristalli con inclusi di calcopirite.

La *sphalerite*, poco ferrifera, è presente in piccole plaghe che ai bordi e lungo le fratture alterano in *smithsonite*. Essa presenta frequenti inclusi di *pirrotina*, molto anisotropa.

La ganga è data da *quarzo* e *roccia incassante* in cui sono riconoscibili lamelle di *grafite* e cristalliti di *rutilo* e *ilmenite*.

## 12 - RUA'

La miniera di Pb e Zn di Ruà, la più importante tra quelle del Massiccio dell'Argentera dopo quella di S. Dalmazzo di Tenda (Miniera di Vallauria - **102**) si situa nell'alta valle Stura, nella parte media del Vallone dei Bagni, inciso dal torrente Corborant, 2 km circa a monte delle Terme di Vinadio. La miniera fu attiva, con alterne vicende, soprattutto nella prima metà del 1800 per opera del Governo Sardo. Dalla seconda metà del secolo fu inattiva, salvo saltuari lavori di ricerca e manutenzione; solo nel 1925-1927 la Società Elettro Mineraria di Genova riattivò alcune vecchie gallerie e ne scavò altre due, con scarsi risultati. Le ultime ricerche sono state condotte negli anni 1962-1963 da una Società del Gruppo Edison.

Le numerose gallerie scavate in direzione della mineralizzazione sui due versanti della valle sono tuttora perlopiù accessibili: gli imbocchi inferiori si aprono a quota 1360 circa, poco sopra l'alveo del torrente; quelli superiori sono situati ad oltre 1600 m in destra e a quota 1490 in sinistra. Particolarmente imponenti sono le due discariche che raggiungono il fondovalle del t. Corborant.

Il corpo minerario è costituito da più filoni subparalleli, ad andamento lenticolare, con potenze massime superiori al metro, a giacitura subverticale o fortemente inclinata (>60°), diretti intorno a NNW-SSE o NW-SE. Esso "*appare laminato con la roccia incassante - data da un paragneiss finemente scistoso, a tendenza più o meno occhiadina, del Complesso del Malinvern-Argentera - che localmente impregna, essendosi impostato in una zona di movimento per faglia, con successive reviviscenze che hanno determinato una evoluzione polifasica della mineralizzazione*" (RACCAGNI, 45).

Lo studio minerografico effettuato su numerose sezioni (RACCAGNI, 45) ha definito un'associazione paragenetica fondamentale, in ordine decrescente d'abbondanza, data da *sphalerite* e *galena* prevalenti, con subordinate *pirite*, *calcopirite*, *pirrotina*, *arsenopirite*, *tetraedrite*, *safflorite*, *marcassite*, *Ni-Co-Fe arseniuri*, *ullmannite*. Quali prodotti d'alterazione si rinvennero: *anglesite*, *cerussite*, *smithsonite*, *limonite*, *covellina*, *digenite*, *azzurrite*, *malachite*. La ganga è data generalmente da *quarzo* e *fluorite*, con porzioni di *roccia incassante* laminata e *carbonato*. Nell'incassante si rinvennero *rutilo*, *ilmenite* e *grafite*.

*Sphalerite* e *galena* sono molto abbondanti, in vaste plaghe allotriomorfe o in granuli disseminati e in scie allungate e parallele tra loro e all'incassante, assieme a *pirite* e *fluorite*. Presentano tipiche associazioni a limiti reciproci e a inclusi vicendevoli, assieme anche alla ganga e ad altri solfuri, in particolare calcopirite, *pirite* e *pirrotina*. La *sphalerite* è presente con due varietà, l'una chiara, rossastra, poco ferrifera; l'altra scura, bruno-nerastra; la *galena* è argentifera. I due solfuri alterano lungo le fratture e ai bordi in *smithsonite* e, rispettivamente, *anglesite* e *cerussite*, oltre a *limonite*.

Localmente si sono riscontrati granuli rotondeggianti di *sphalerite* molto chiara, privi di inclusioni, disseminati nel *quarzo* o inclusi in *galena*, ad indicare una struttura tipicamente

filoniana, verosimilmente legata ad una mobilizzazione postmetamorfica di elementi sensibili entro fratture.

La *pirite* è molto diffusa, in cristalli rotondeggianti o idiomorfi, spesso associati in grosse plaghe con fluorite e galena, in relitti nell'incassante o in scie parallele, con inclusi di galena, sphalerite e ganga. Altera in *limonite*.

La *calcopirite* è pure molto diffusa, in vaste plaghe nella ganga o più frequentemente nella sphalerite, come anche in galena, arsenopirite e pirite, che a sua volta include. Altera marginalmente in limonite, *malachite*, *azzurrite*, *digenite* e *covellina*.

La *pirrotina* è frequente in plaghe policristalline, in via di trasformazione nel prodotto intermedio, e in minuscoli smistamenti irregolari nella sphalerite. Si associa e include i solfuri principali e l'arsenopirite. Altera, talora profondamente, in limonite, secondo lamelle d'ossidazione parallele.

L'*arsenopirite* è comune e talora abbondante in cristalli, spesso fratturati e a losanga, orientati in letti o scie parallele alla "scistosità", o disseminati nella ganga. Il solfuro tende a concentrarsi in prossimità della roccia incassante o nella stessa.

La *tetraedrite* è rara, in plaghette associate alla sphalerite o incluse nella galena. Anche la *safflorite* è rara e compare in tipiche associazioni a stella associate o incluse nell'arsenopirite, o anche in scie nella roccia incassante. Tracce di *marcassite* si associano alla pirite e minutissimi cristalli di *Ni-Co-Fe arseniuri* si riconoscono raramente nella calcopirite o nella galena. Infine rarissime plaghette di *ullmannite* sono incluse in galena.

La ganga è data da *quarzo*, in plaghe più o meno vaste, in granuli, in grossi cristalli, generalmente orientato in scie parallele alla mineralizzazione, spesso ricristallizzato. Si accompagna sempre ad abbondantissima *fluorite*, presente soprattutto nel settore destro della miniera, e a *carbonato*, spesso geminato, abbondante nel settore sinistro. La ganga comprende anche xenoliti di *roccia incassante*, che spesso si presentano sostituiti da parte della mineralizzazione e in particolare dalla sphalerite.

Tra i minerali di ganga si riconoscono infine lamelle di *clorite* (CEVALES, 15), mentre come accessori nell'incassante si rinvenivano frequenti ovuli di *rutile*, plaghette allungate di *ilmenite* e rare lamelle di *grafite*.

### 13 - VALLONE DI S. BERNOLFO

Nel vallone di S. Bernolfo, percorso dal torrente Corborant, affluente destro dello Stura di Demonte, e più precisamente nel "Vallone della Riberina" di ignota localizzazione, JERVIS (31) descrive una mineralizzazione a galena argentifera e poca sphalerite. MARTINA (39) accenna a modeste mineralizzazioni a quarzo con sphalerite, galena ed ematite, senza peraltro precisarne l'ubicazione.

Qui, a quota 1940 del versante sinistro, RACCAGNI (45) ha individuato una vasta fascia di alcune decine di metri, estendentesi per un centinaio di metri con direzione NNW-SSE, di *quarzo* mineralizzato a mosche e venule millimetriche di *pirite*, in un incassante dato da embrechiti del Complesso della Tinée.

Lo studio minerografico ha evidenziato la presenza del solfuro in cristalli, granuli, scheletri e più frequentemente in plaghe date da aggregati di cristalli, spesso distribuiti in scie parallele, cementati da quarzo, che talora sostituisce marginalmente la pirite. Si riconoscono due tipi di pirite: uno giallo pallido e uno più chiaro, tendente al biancastro. Marginalmente la pirite altera in *limonite*.

## 14 - VAL PALLA

"La miniera di Pb argentifero detta Palla, in territorio di Aisone, provincia di Cuneo, appartenente al Regio Demanio" fu oggetto di numerosi lavori di ricerca e sfruttamento già nell'800, come viene riportato nelle Relazioni sul Servizio Minerario, 1888-1889 (47). "Fu coltivata con buon esito dal Governo Sardo, che vi impiantò una preparazione meccanica, dove il materiale più povero veniva tritolato alla pesta (bocard) e lavato e quindi spedito alle fonderie della borgata dei Bagni di Vinadio, ivi stabilite dallo stesso governo" (DALMASSO, 19).

L'ing. Domenico Santelli, che l'ebbe in affitto tra il 1873 e il 1890, ne descrive i lavori eseguiti, consistenti "in una galleria di allungamento di m 44, in due pozzi interni uno di m 24 e l'altro di m 6, e in otto gallerie di ricognizione dai 10 ai 15 metri. Lo scrivente - Santelli - poi, alla distanza di 800 m a sud-ovest dagli antichi lavori di Palla, fece aprire tre gallerie e tre trincee e ivi rinvenne filoni di minerale di galena argentifera più ricco di quello estratto dapprima dalle altre gallerie. Lo sviluppo di questi lavori è così ripartito: galleria n.1 metri 31; galleria n.2 metri 6; galleria n.3 metri 10; le tre trincee hanno uno scavo di mq. 90" (DALMASSO, 19). Nel periodo 1925-1928 la Soc. Elettromineraria eseguì lavori di scavo nella parte alta degli affioramenti. Essi portarono alla scoperta di un filone di galena quasi pura, dello spessore di 30 cm; le ricerche furono però abbandonate (CEVALES, 15).

I lavori, perlopiù inaccessibili, si localizzano nella valle del rio Palla, affluente destro dello Stura di Demonte, a quota 1405, sull'alveo del rio Palla, in sinistra (miniera Sottana), e a quota 1780 (miniera Soprana), risalendo verso SSE l'affluente destro che confluisce nel rio Palla a quota 1391. Sono ancora rintracciabili le discariche e il luogo ove veniva lavorato il materiale estratto prima di inviarlo alle fonderie di Bagni di Vinadio attraverso la Strada vicinale dei buoi.

La mineralizzazione è data prevalentemente da galena spatica in ricche concentrazioni con quarzo interstiziale, nodulare; in plaghe e vene centimetriche in ganga di quarzo; in lenti e filoncelli centi-decimetrici subparalleli che quasi impregnano la roccia incassante. La mineralizzazione poi si localizza in grossi noduli alle salbande dei numerosi filoni di quarzo, perlopiù sterile, che con direzioni assai diverse, da NNE-SSW a NNW-SSE e inclinazioni di 60°÷80°, interessano l'area mineralizzata e che, con contatti talora netti, talora sfumati, sono discordanti con la scistosità dell'incassante, dato da uno gneiss granitico muscovitico, talora granatifero, più o meno anatettico (cataclastico, blastomilonitico) del Complesso del Malinvern-Argentera.

Si ha l'impressione di essere in presenza di una zona di movimento in quarzata e mineralizzata. Le vene di quarzo, che spesso scompaiono, chiudendosi, per riapparire più oltre, sono interessate da numerose fratture subparallele al loro andamento.

Lo studio minerografico effettuato su varie sezioni (RACCAGNI, 45) ha definito un'associazione paragenetica fondamentale ad abbondante *galena* e subordinate *pirite*, *sphalerite*, *calcopirite*, più *cerussite* e *limonite* quali prodotti d'alterazione. La ganga è data da *quarzo* e *incassante* gneissico-anatettico, con *barite* e talora *carbonato*; *rutilo*, *titanite*, *ilmenite* e *miche* sono frequenti nella ganga.

La *galena* si presenta spatica, in vaste plaghe e vene milli-centimetriche, dispersa in granuletti e plaghetta nella ganga, scheletrica quando sostituita dai minerali di ganga. Include talora *pirite* e *sphalerite* e altera in *cerussite*.

La *pirite* si riconosce in grossi cristalli idiomorfi, talora fratturati, isolati nella ganga o al contatto con essa. Si associa più o meno frequentemente a galena, che talora include. Altera in *limonite*.

La *sphalerite*, chiara, poco ferrifera, si presenta con scarse plaghetta arrotondate, talora a goccia, incluse nella galena o ad essa associate.

La *calcopirite* è molto rara, in granuletti marginali alla galena e al quarzo di ganga.

La ganga è data da *quarzo* e *incassante* con piccole plaghe di *barite* e talora *carbonato*. Vi si riconoscono diffusi cristalletti idiomorfi e ovoidali di *rutilo*, granuli e plaghetta allungate di *titanite*, laminette disperse di *ilmenite* e frequenti *miche*.

## 15 - BERGEMOLETTO

La miniera di piombo di Bergemoletto fu coltivata a più riprese in tempi antichi, ancor prima dell'invenzione della polvere da sparo. Nel 1816 il Governo Sardo ne riprese i lavori, in seguito abbandonati per "*difficoltà tecniche riguardanti il trattamento del minerale congiunte alla necessità di provvedere a ricoveri permanenti di operai in considerazione della elevata altitudine della miniera*" (SQUARZINA, 51).

Nel 1854 la miniera fu affidata a Carlo Luigi Reynaud, ma il non felice risultato delle coltivazioni ne determinò l'abbandono e la revoca della concessione nel 1865, così che la miniera passò al Demanio.

Nel gennaio 1880 l'ing. Domenico Santelli ideò un "Progetto di Società per la coltivazione delle miniere di galena argentifera di Palla e Bergemoletto" *facendo la seguente descrizione dei lavori sino ad allora realizzati nella miniera di Bergemoletto: galleria orizzontale d'allungamento detta di Borrیمان, della profondità di m 35, nella quale trovasi un filone di minerale compatto, con abbondanti cristalli di carbonato di Pb, dello spessore di 30 cm (...); a trenta metri circa ad est di essa trovasi altra galleria detta di Ribasso, con filone di minerale più ricco del precedente, della potenza di cm 20; la lunghezza di essa è di m 13.50. Una galleria fortemente inclinata, detta di Monte Reduc (a sud-est della sopraccennata) profonda m 10.50 e larga m 5, in cui trovasi un filone di minerale compatto come quello di Borrیمان, dello spessore di cm 50 su tutta la larghezza della galleria. Il filone è verticale e ha per ganga il quarzo. Questa galleria dista da quella di Borrیمان di un chilometro circa, ma tanto Borrیمان che Monte Reduc appartengono alla stessa concessione di Bergemoletto...*" (DALMASSO, 19).

La "galleria di Monte Reduc" si situa a quota 2215, a SSW del lago del Reduc. Lo scavo, che segue il filone con forte inclinazione verso l'interno della montagna, non è accessibile in quanto colmo d'acqua. Il filone di quarzo, mineralizzato a grossi noduli e vene centi-decimetriche di galena spatca, affiora per una decina di metri; ha potenza all'incirca costante di 20-30 cm e giacitura N-S, W di 50°. I contatti con l'incassante, dato da un granito aplitico a letti di biotite, sono netti e concordanti.

1 km a nord-ovest della galleria del M. Reduc, sul versante occidentale della Sierra Ciapous, si susseguono nell'ordine tre gallerie, impostate su un filone di quarzo riccamente mineralizzato a galena, affiorante tra le quote 1960 e 2020, quota alla quale raggiunge lo spessore di m 0.50 risultando però sterile. Ha giacitura N20E S20W, N70W di 70°, subconcordante con lo gneiss granitico ± occhiadino incassante (Complesso del Malinvern-Argentera).

Le due gallerie superiori (quota 1990-2000; Borrیمان ?) seguono orizzontalmente il filone, potente da 25 a 35 cm, concordante con l'incassante, con contatti netti. Il contatto a letto è rettilineo e interessato da strie di movimento che evidenziano un contatto per faglia. La galena è spatca e si concentra preferibilmente alle salbande e talora nell'incassante, porzioni del quale sono a volte incluse nel quarzo meno abbondantemente mineralizzato. Il solfuro si concentra in vene centimetriche, in plaghe e noduli che possono assumere le dimensioni di un pugno.



La terza galleria (di Ribasso), a quota 1965, si addentra per una decina di metri seguendo il filone principale, potente 20 cm, e un filoncello subparallelo, di pochi centimetri di spessore, entrambi riccamente mineralizzati a galena spatica, nodulare. I contatti con l'incassante sono netti, specie a letto, dove il filone segue una faglia.

Lo studio minerografico, incompleto, ha evidenziato una paragenesi fondamentale costituita da prevalente *galena* e subordinate *pirite*, *calcopirite*, *pirrotina*, *oro nativo* e minerali d'alterazione (*cerussite*, *anglesite*, *covellina*), in una ganga di abbondante *quarzo* con *roccia incassante* gneissico-granitica, dove si riconoscono *rutilo* e *sericite*.

La *galena* è molto abbondante, massiva, a grana grossa, in cristalli a contatto tra loro, generalmente non deformati, ma localmente anche molto deformati, in plaghetta millimetriche e in scie discontinue. Altera in *cerussite* e *anglesite* e vi si accompagnano films e ciuffi di *covellina*. Nella galena si è riconosciuto un granuletto di *oro nativo* associato a un minerale ignoto.

La *pirite*, generalmente submillimetrica e poco frequente, si aggrega alla galena e può includere scarsa *pirrotina*, mentre la *calcopirite* si presenta in rare, minuscole plaghe nella galena.

La ganga è data da abbondante *quarzo* e *roccia incassante*; è ricca di *rutilo* e *sericite*.

## 16 - CHIOT PAMPARA'

Sul versante occidentale del Chiot Pamparà, subito sopra l'abitato di Carter, tra quota 1300 e 1400, affiora un filone di *quarzo* e *barite*, con *carbonato* e *fluorite*, di potenza variabile da 3-4 m sino ad un massimo di 5 m. Il filone, incassato in discordanza in un calcare arenaceo grigio-giallastro giurassico della copertura sedimentaria autoctona, è diretto N64E S64W, subverticale, e appare mineralizzato da rari solfuri metallici di Pb, Zn e Fe (MARTINA, 39).

Lo studio minerografico ha identificato piccole plaghe di *goethite* e *lepidocrocite* immerse in una *ganga carbonatica*.

## 17 - CIMA D'ASTA

Nella Valle della Vagliotta, che confluisce da destra nella valle del t. Gesso della Valletta, sono state individuate due mineralizzazioni a solfuri misti: una in corrispondenza di Cima d'Asta (Asta soprana); l'altra a varie quote, tra 1500 e oltre 2000 m, lungo la Val Vagliotta stessa (cfr. 42).

La mineralizzazione dell'Asta soprana si localizza sul versante NE di Cima d'Asta, a quota 2100 circa, nei pressi del Bivacco Conti, ove affiorano due corpi filoniani subparalleli sui quali, alcune centinaia di metri più in alto, sono visibili gli imbocchi di alcune gallerie in direzione.

Lo studio minerografico ha evidenziato una paragenesi fondamentale ad *arsenopirite*, *calcopirite* e subordinate *pirrotina*, *sphalerite*, *pirite*, *magnetite*, rare *tetraedrite* ed *ematite*, con *limonite* e *covellina* quali minerali d'alterazione. La ganga è data dalla *roccia incassante* gneissico-granitica cui si accompagna una *pirossenite* anfibolica, in corrispondenza della quale si concentra la mineralizzazione; sono presenti *quarzo* e *carbonato* interstiziali, con *grafite*, *rutilo*, *ilmenite*, *titanite*.

L'*arsenopirite* ricorre in plaghe e grossi cristalli spesso fratturati, con inclusi di *calcopirite*, presente più o meno frequentemente nella ganga in plaghe allotriomorfe; vi si associano *pirrotina* e rara *sphalerite*.

La *pirrotina* forma plaghe scheletriche, includenti porzioni di ganga e *calcopirite* e raramente *ilmenite* e *sphalerite*. Spesso è trasformata nel prodotto intermedio e mostra strutture tipo "bird eyes".

La *sphalerite* è scarsa, in piccole plaghe nella calcopirite o ai bordi di questa. Molto raramente è dispersa nella ganga, dove può formare vaste plaghe ricche di inclusi degli altri solfuri.

La *magnetite* è strettamente associata alla *sphalerite* e alla *grafite*, con cui forma strutture a "sandwich".

La *pirite* è frequente, sia in forme scheletriche che in cristalli euedrali spesso fratturati.

La *tetraedrite* è molto rara, in piccole plaghe associate alla *sphalerite* o inclusa nella calcopirite.

L'*ematite* infine è rara, in esili lamelle nella ganga.

Nella ganga, costituita dalla *roccia incassante*, si riconoscono diffuse lamelle di *grafite* e di *ilmenite*, cristalli aciculari di *rutilo* e *ilmenorutilo* e molto abbondante *titanite*.

## 18 - MOLINO ROCCO

Nella valle del Gesso della Valletta MARTINA (39) cita l'esistenza di un filoncello di *barite* e *quarzo*, poco a monte di Molino Rocco, nel piano di S. Lazzaro, e di minuscole vene lungo la strada per S. Anna di Valdieri, incassate entro anatessiti biotitiche del Complesso del Malinvern-Argentera.

## 19 - LAUSETTO - ALPETTO

Tra i valloni del Lausetto e dell'Alpetto, confluenti nel Gesso della Valletta, 1 km circa a sud di S. Lorenzo, fu anticamente attiva una miniera la cui coltivazione era rivolta alla *barite* e ai vari solfuri ivi concentrati. Tra quota 975 e quota 1100 circa, infatti, esistono vari filoncelli subparalleli, diretti N35W S35E, S55W di 35°÷60° (MARTINA, 39), di potenza variabile da pochi centimetri sino a 2 metri, che si estendono per più centinaia di metri. Essi sono incassati in litotipi gneissici passanti a blastomiloniti del Complesso del Malinvern-Argentera.

I minerali metallici, concentrati in grosse sacche e lenti, disposte soprattutto alle salbande, sono dati da *galena*, *sphalerite*, *calcopirite*, *tetraedrite*, *pirite* in ganga di *barite* e *quarzo* (CEVALES, 15).

Lo studio minerografico (VILLARI, 55) ha riconosciuto una paragenesi a *galena*, *magnetite*, *pirite*, *calcopirite*, rare *sphalerite* e *tetraedrite*, con abbondanti prodotti supergenici quali *limonite*, *psilomelano*, *cerussite* e *anglesite*. La ganga è data da *quarzo* e *barite*, con *fluorite* e porzioni di *roccia incassante* in cui è presente *rutilo*.

La *galena*, che è il solfuro più abbondante, ricorre in vistose concentrazioni includenti poco *quarzo* e rara *tetraedrite*. Marginalmente e lungo le fratture e i piani di sfaldatura la *galena* altera in *cerussite*, cui si associa *anglesite*. Può includere ed essere inclusa nella *magnetite*, in frequenti aggregati di cristalli e in scie di granuli orientati lungo le fratture.

La *pirite* è frequentemente associata con *magnetite* e *galena*, in granuli e relitti alterati in *limonite*, più raramente in cristalli idiomorfi.

Piccole plaghe di *calcopirite* sono riconoscibili nella ganga, talora marginalmente alterate. La *sphalerite* è rara e associata alla *galena*. Si riconoscono infine aggregati colloformi dei termini magnesiferi del gruppo dello *psilomelano*, caratterizzati da alternanze ritmiche con la *limonite*.

La *barite* è il minerale non metallico principale, tanto abbondante da essere sfruttato. E' presente in grandi cristalli geminati, con *quarzo* in letti allungati e idioblasti deformati e *fluorite* di riempimento di piccole vene, oltre a porzioni di *gneiss incassante*.

## 20 - COMBA CIAPIERA

Sul versante sinistro della Comba Ciapiera, versante sinistro del Vallone dei Bagni, tra quota 1580 e 1600 circa, affiora un filone di quarzo abbondantemente mineralizzato a solfuri, riconoscibile su alcune decine di metri (RACCAGNI, 45). Il filone, la cui giacitura è all'incirca costante intorno a N35E S35W, subverticale o fortemente immergente a N55W, è discordante con l'incassante dato da uno gneiss granitico sericitico-cloritico microocchiadino (Complesso del Malinvern-Argentera), con scistosità NW-SE subverticale. Il filone, di potenza variabile tra 50 e 120 cm, è mineralizzato prevalentemente alla salbanda di tetto o lungo i contatti con le porzioni di roccia incassante che include.

La paragenesi è data da *sphalerite*, *galena*, *calcopirite*, *pirite*, *pirrotina*, *tetraedrite*, *covellina*, in ganga di *quarzo* e *carbonato* con porzioni di *roccia incassante*, con *rutile* e *ilmenite*.

La *sphalerite* è abbondante, generalmente chiara, poco ferrifera. E' presente in plaghe allotriomorfe, ricche di inclusi rotondeggianti, in venule e come riempimento di fratture dell'incassante, che permea e in parte sostituisce, e del quale rimangono le miche relitte incluse nel solfuro. Dopo la sua messa in posto la *sphalerite* è stata interessata da un certo metamorfismo che ne ha indotto una scistosizzazione con isorientamento. La ganga carbonatica, in cui si riconoscono grosse plaghe di *sphalerite* con inclusi di *galena*, *calcopirite* e *pirrotina*, non essendo stata interessata dal suddetto metamorfismo appartiene ad una generazione successiva.

La *galena* è frequente, in plaghe ameboidi associate alla *sphalerite*, con cui forma limiti reciproci di compenetrazione e nella quale è spesso inclusa, e come riempimento di piccole fratture. Talora si sono osservate tipiche associazioni ritmiche dei due solfuri. Altera marginalmente in *cerussite* e *anglesite*.

La *calcopirite* si rinviene nella ganga carbonatica ai margini della *galena* o in inclusioni nella *sphalerite*, come pure quale riempimento di fratture; altera marginalmente in *covellina*.

La *pirite* è frequente nella ganga in tipici granuli prismatici idiomorfi.

La *pirrotina* è rara, in inclusi a goccia e disseminazioni nella *sphalerite*, o in aciculi più frequenti nella roccia incassante, trasformata nel prodotto intermedio.

La *tetraedrite* è rara, in minuscole plaghe, talora ovali, associate a *sphalerite* e *galena*.

Plaghetine allungate di probabili *Ni-Co-Fe arseniuri* sono incluse nella *sphalerite*.

Nella ganga il *carbonato* è geminato polisinteticamente Albite, mentre grossi cristalli presentano geminazione incrociata.

## 21 - M.RAY - TETTI STRINGA

Nella valle del t. Gesso di Entracque, in località Tetti Stringa, sul versante orientale del M.Ray, affiora una lente di *galena* e *quarzo*, lunga 25 m e potente 4 m, incassata entro anatesiti biotitiche del Complesso del Malinvern-Argentera (MARTINA, 39).

## 22 - PONTE DELLE PIASTRE

In località Ponte delle Piastre, in corrispondenza della sezione d'imposta della diga sul Gesso di Entracque, MARTINA (39) cita due piccole mineralizzazioni a *galena* incassate in anatesiti biotitiche del Complesso del Malinvern-Argentera.

### 23 - VALLONE DELLA BARRA

Sul versante sinistro del Vallone della Barra, a sud del M. Barra, sono presenti piccole mineralizzazioni a *quarzo* con tracce di *galena*, incassate entro anatesiti biotitiche del Complesso del Malinvern-Argentera (MARTINA, 39).

### 24 - GIAS DELLA COSTA

Anatesiti biotitiche del Complesso del Malinvern-Argentera racchiudono una modesta mineralizzazione a *barite*, localizzata sul versante nord-occidentale della Punta della Siula, a quota 2000 presso il Gias della Costa (MARTINA, 39).

### 25 - PASSO DEL MURAION

Presso il Passo del Muraion, sulle pendici della Punta della Siula, esiste un piccolo affioramento di *quarzo* con *calcopirite* e *malachite*, incassato in anatesiti (migmatiti di Fenêtre) del Complesso di Chastillon-Valmasque (MARTINA, 39).

### 26 - CIMA DELLA MALEDIA

In prossimità del confine di stato, alla base della parete orientale della Cima della Maledia, a quota 2800 circa, MARTINA (39) segnala due venette di *quarzo* con *barite*, incassate nelle anatesiti del Complesso di Chastillon-Valmasque.

### 27 - RIFUGIO PAGARI'

Presso il Rifugio Pagari, nelle anatesiti del Complesso di Chastillon-Valmasque, si rinviene una modesta mineralizzazione a *calcopirite*, *tetraedrite*, *malachite* e *azzurrite* in ganga di *quarzo* (MARTINA, 39).

### 28 ÷ 40 VARIE SCHEELITE

In varie località del Massiccio Cristallino dell'Argentera BRIGO & FRIZZO (7) hanno individuato numerosi affioramenti di *scheelite*.

Poco a ovest del Col de la Mercière (28) il  $\text{CaWO}_4$  è disseminato in litotipi gneissici ad anfibolo, intensamente fratturati e con diffusi solfuri.

Poco a est del valico della Lombarda, a quota 2360 (29), la *scheelite* compare in masserelle irregolari e in venule incassate in gneiss migmatiti con orneblenda. A quota 2400 (30) essa è presente con blasti paralleli alla scistosità e in venule discordanti, entro un orizzonte di anfiboliti l.s., con disseminati solfuri. Altri affioramenti si osservano più a NW, verso quota 2350, in prossimità della carrozzabile Pratolungo-Colle della Lombarda (31), e a SE sulla Serrière de la Lombarda (32). Tracce di *scheelite* si associano poi a piccole lenti anfibolitiche comprese in anatesiti biotitiche a quota 2670 (33) e alle quote 2710 (34) e 2770 (35) dove il minerale appare disseminato in tracce entro rocce anfibolitiche anatesitiche con tessitura a bande.

Poco a valle del bivio per S. Anna di Vinadio, presso la carrozzabile, a quota 1800 (36), la *scheelite* appare disseminata in granuletti entro paleomiloniti grigio-verdastre, e talora si concentra in livelli centimetrici subparalleli. A valle del Baraccone (37) nel vallone di S. Anna il minerale è diffuso, a zone, entro un orizzonte di anfiboliti l.s., di alcune decine di metri di potenza. Il minerale, in noduli e mosche, si allinea entro fasce di movimento subverticale. Vi si riconoscono anche vari altri solfuri (*pirite*, *arsenopirite*, *calcopirite*) sia disseminati, che in concentrazioni e anche strato-concordanti, associati a rocce anfibolitiche e gneissico-anatesitiche.

Alla confluenza tra la Val Vagliotta e il Gesso della Valletta, in località Tetti Chedda (38), BRIGO & FRIZZO (7) hanno individuato presso la carrozzabile rari noduletti e mosche di scheelite associata ai paragneiss biotitici affioranti del Complesso del Malinvern-Argentiera.

Sul versante destro della valle delle Rovine, a quota 1220 (39) e 1140 (40), infine, gli Autori hanno rinvenuto scheelite diffusa in noduletti monomineralici o in associazione con il quarzo in venule discordanti, entro paragneiss muscovitici.

#### 41 - CIMA COUGNE'

Sul versante meridionale del M. Matto (Cima Cougnè), poco sopra le Terme di Valdieri, lungo il versante sinistro del vallone affiorano litotipi gneissici e anfibolici, appartenenti al Complesso del Malinvern-Argentiera, interessati da estese fasce di ossidazione legate a vene centimetriche mineralizzate, profondamente ossidate e degradate. Tra il detrito di falda si osservano frammenti lapidei mineralizzati a solfuri misti (VILLARI, 55).

Lo studio minerografico ha evidenziato una paragenesi a *pirrotina*, *calcopirite*, *sphalerite*, *grafite*, *ilmenite*, *limonite*.

La *pirrotina* è in plaghe allotriomorfe e in rari cristalli, spesso associata a calcopirite e sphalerite, che include; marginalmente alterata in *limonite*.

La *calcopirite*, in rare plaghettae prive di inclusioni, e la *sphalerite*, in tracce, sono incluse nella pirrotina e più raramente isolate nella ganga.

La *pirite* si rinviene in rari cristalli isolati, mentre la *grafite* ricorre in lamelle ricurve, sparse nella ganga data dalla *roccia incassante*, assieme ad aghi e plaghe di *ilmenite*.

#### 42 - VAL VAGLIOTTA

Nella Valle della Vagliotta a varie quote, tra 1500 e 2200 circa, sono state individuate più manifestazioni filoniane, mineralizzate a solfuri misti, in corrispondenza delle quali fu attiva anticamente una miniera, di cui rimangono vari imbocchi. Trattasi di filoni di quarzo, da pochi centimetri di potenza sino ad un massimo di 1-2 metri, con giacitura N-S, subverticale, e N60W-S60E, S30W di 75°, che si prolungano fin sulla cresta, dove esistono altri lavori di scavo in corrispondenza di una linea di fratturazione vicariante.

La mineralizzazione, che affiora su qualche centinaio di metri, è data macroscopicamente da *arsenopirite* e *pirite*, oltre ad altri solfuri concentrati in lenti concordanti, di potenza decimetrica, e lungo le salbande.

Lo studio minerografico (VILLARI, 55) ha evidenziato una paragenesi a *pirite*, *calcopirite*, *pirrotina*, *sphalerite*, con *covellina* e *limonite* quali prodotti d'alterazione. La ganga è data da *quarzo* e *roccia incassante* (gneiss granitico milonitizzato), con *grafite* e *rutilo* dispersi.

La *pirite* si presenta in cristalli e plaghe che includono gli altri solfuri e si associa strettamente all'incassante. Altera in *limonite*.

La *calcopirite* è in plaghettae allotriomorfe spesso incluse nella *pirite* o associate alla *sphalerite*, talora con *covellina* marginale. La *pirrotina* forma piccole plaghe allungate nella *pirite* e talora nella *sphalerite*. Questa si associa agli altri solfuri e si disperde nella ganga; frequentemente altera in *limonite*.

Nella ganga a *quarzo* e *roccia incassante* si trovano abbondanti tipiche lamelle di *grafite* e cristalletti di *rutilo*.

#### 43 - GIAS DELLA MERA

Sul versante sinistro del Gesso della Valletta, di fronte all'imbocco della galleria della Ciriegia, a quota 1300 circa, sono stati eseguiti in passato lavori minerari, con lo scavo di una galleria, in corrispondenza di una lente anfibolitica molto alterata in limonite ("Septum" di MALARODA, 35).

Lo studio minerografico ha evidenziato una scarsa mineralizzazione a *magnetite*, *titanite* e rarissima *calcopirite* in ganga anfibolitica con *ilmenite*, *grafite* e *limonite* (VILLARI, 55).

La *magnetite* è molto scarsa, in venette millimetriche e plaghetta. La *calcopirite* è rarissima, in minuscole plaghe prive di inclusioni. La *titanite* è frequente in tipici cristalli a losanga.

#### 44 - BELVEDERE - LA FONT

Sopra l'abitato di Belvédère, a quota 865, nelle arenarie bianche e nelle peliti grigio-verdastre della base del Trias PIERROT (44) descrive una modesta impregnazione cuprifera fessurale, su cui sono stati eseguiti piccoli scavi.

In una ganga di *quarzo*, con tracce di *rutilo* e di *grafite*, si rinviene abbondante *bornite*, in mosche e piccoli ammassi disseminati nelle microfessure della ganga; *pirite*, in cristalli inclusi nella bornite e nella ganga, e abbondante *malachite*, in concrezioni mammellonari e impregnazioni diffuse. La *calcopirite* è frequente in plaghe allotriomorfe; altrettanto dicasi per la *idaite* che rimpiazza plaghe di bornite con fiamme di calcopirite. La *digenite* è frequente ai bordi delle plaghe di bornite e associata alla *covellina*. Nella ganga sono disperse rare mosche di *tetraedrite*. Frequenti gli idrossidi quali *goethite*, *crisocolla* e *lepidocrocite* tra loro associati.

#### 45 - CABANE DU NAUTES

Sul versante occidentale di Très Crous (2075 m), in comune di Belvédère, con la denominazione Cabane du Nautes PIERROT (44) localizza, a quota 1590, un livello di peliti grigie molto fratturate (Permiano inf.), con un ammasso nodulare quarzoso, mineralizzato a solfuri misti, in corrispondenza del quale anticamente furono eseguiti lavori di scavo e una galleria.

In una ganga di *quarzo*, ricca di *rutilo* e *leucoxeno*, il solfuro più abbondante risulta la *calcopirite*, in vene e vaste plaghe nel quarzo, talora con rare minute inclusioni di *sphalerite*; in prossimità si rinvengono plaghe e incrostazioni a tessitura fibroradiale di abbondante *malachite*. Piccoli granuli di *pirite* sono frequenti nel quarzo; la *covellina* si rinviene in sottili bordature nelle zone d'alterazione della calcopirite. Cristalli tabulari di *ematite* si trovano inclusi nella calcopirite o nella ganga. Tra i prodotti di alterazione si riconoscono anche *goethite*, *limonite* e *azzurrite*.

#### 46 - LES SAGNES

Verso la testata del Vallone di Boréon, sul versante destro, a quota 2035 ÷ 2050 m, affiora un filone brecciato lenticolare di quarzo, potente da qualche decimetro sino a 70 - 80 cm, diretto N30E S30W, N60W di 48° circa. L'incassante, la cui scistosità ha giacitura N30W S30E, S60W di 60°-70°, è dato da uno gneiss granitico passante ad anatessite del Complesso del Malinvern-Argentera.

Macroscopicamente la mineralizzazione è scarsa, data da galena e sphalerite che si concentrano in sottili croste centimetriche, discontinue, lenticolari, alle salbande e particolarmente a tetto, mentre il quarzo è generalmente sterile.

Il filone, che appare impostato lungo una linea di faglia, verso il basso scompare, rimpiazzato da una mineralizzazione a prevalente sphalerite massiva microcristallina, con quarzo a

struttura "denn bentz", in noduli e lenti decimetriche, mista a quarzo brecciato entro l'incassante gneissico laminato secondo la direzione del filone.

Lo studio minerografico (VILLARI, 55) ha definito una paragenesi a *sphalerite*, *galena*, *calcopirite*, *pirite*, *gersdorffite*, *cobaltite*, *pirrotina* e probabile *bravoite* e come minerali secondari *anglesite*, *cerussite*, *covellina*, *azzurrite*, *malachite*, e *limonite*. La ganga è data da *quarzo* con porzioni di *roccia incassante*, lamelle di *grafite* e cristalli di *titanite*.

*Sphalerite* e *galena* sono abbondanti, concresciute in plaghe a limiti reciproci, con frequenti smistamenti di calcopirite e talora pirrotina, e cristalli di Ni-Co-Fe arseniuri, in particolare *cobaltite* e *gersdorffite-ullmannite*. Le fratture sono riempite da *smithsonite* e più rara *limonite*. La galena include pure rari cristalli scheletrici di *pirite*, diffusi perlopiù nella ganga, e altera in *anglesite* e *cerussite*, lungo le fratture, le tracce di sfaldatura e ai bordi.

La *calcopirite*, abbondante, si rinviene in piccole plaghe allotriomorfe, che talora includono rara *pirrotina*; rari cristalli di *bravoite* sono inclusi nella *sphalerite*.

Altri minerali supergenici sono la *covellina* e l'*azzurrite*, ai bordi di *galena* e *calcopirite*, e la *malachite*, rara nella ganga.

PIERROT (44) ha inoltre riconosciuto: tracce di *tetraedrite* nella calcopirite e di *linneite* nella ganga; piccoli cristalli di *millerite* ai margini della *gersdorffite* e lungo le tracce di sfaldatura della *linneite*; fiamme di *pentlandite* nella *pirrotina* inclusa nella *sphalerite* e *idrozoicite* di alterazione della *sphalerite*.

#### 47 - MADONE DE FENESTRE

Durante l'esecuzione della galleria di derivazione idraulica dal Vallone di Boréon al Vallone della Madone de Fenestre, al di sotto della Cima Piagu (2337 m) fu intercettato un filone di quarzo, incassato negli gneiss e migmatiti del Complesso Chastillon-Valmasque, mineralizzato a *galena*, *sphalerite*, *calcopirite* e *cobaltite* (PIERROT, 44).

La *galena*, abbondante, è presente in piccoli ammassi e in mosche, associate a *calcopirite* e *sphalerite*, frequenti. La *calcopirite* include frequenti cristalli di *cobaltite* e rara *tetraedrite*, presente anche in *galena* e *sphalerite*, e altera marginalmente in *covellina* e *azzurrite*, cui si associa *malachite*. Rari cristalli di *pirite* sono disseminati nella ganga di *quarzo*.

#### 48 - SALESE

Sul versante destro del Vallone di Salèse, a quota 1510 circa, 1 km circa a valle di Le Boréon, esiste una mineralizzazione pseudo-filoniana, in corrispondenza delle migmatiti di Adus (Complesso Chastillon-Valmasque), al contatto subverticale con il granito dell'Argentera (Complesso Malinvern - Argentera).

La mineralizzazione, nota ai Saraceni e sulla quale furono scavate alcune gallerie in direzione, in parte ancora accessibili, ha l'aspetto di una impregnazione subverticale, filoniano-lenticolare, diretta N80E S80W o E-W. L'impregnazione fondamentale è potente circa 1 m e comprende la roccia incassante tettonizzata, verdastra, limonitizzata, e quarzo; l'incassante mantiene la stessa direzione, ma immerge verso N di circa 75°. L'incassante è dato da uno gneiss granitico, mentre la mineralizzazione, a solfuri misti, è contenuta in un litotipo milonitico (blastomilonite con matrice minuta) mobilizzatosi a seguito di forze di stress (VILLARI, 55).

Lo studio minerografico ha evidenziato una paragenesi fondamentale a *pirrotina*, *calcopirite*, *pirite*, *sphalerite*, *arsenopirite*, *bismutinite*, *bismuto nativo*, *cosalite* e *galena*, con

*limonite*, *azzurrite* e *covellina* quali minerali secondari. PIERROT (44) descrive anche la presenza di abbondante *smitite* di trasformazione della pirrotina e tracce di *cassiterite*, *ematite* e *molibdenite*.

La ganga è data da una *blastomilonite* di gneiss granitico, con abbondante *quarzo*, *carbonati* e disseminati *ilmenite*, *rutilo* e *cloriti*.

La *pirrotina* si rinviene in estese plaghe allotriomorfe, a limiti reciproci con l'incassante, generalmente trasformata nel prodotto intermedio. Frequentemente si riconoscono strutture tipo "bird eyes". Essa include *sphalerite*, *bismutinite*, frammenti di ganga e granuli di *pirite*.

La *calcopirite* è strettamente associata alla pirrotina, in plaghe allotriomorfe che ai bordi e lungo le fratture alterano in *covellina* e *azzurrite*.

La *pirite* ricorre in cristalli e in granuli, talora scheletrici, con inclusi di pirrotina, galena, *cosalite* e *bismutinite*.

Abbondante l'*arsenopirite*, in venule, noduli e granuli disseminati nella ganga. La *sphalerite* si rinviene in piccole plaghe incluse nella calcopirite o ai bordi di essa, priva di inclusi. La *galena* è scarsa, in piccole plaghe disperse nella ganga e in rare inclusioni nella *pirite* e nella *calcopirite*.

La *bismutinite* è inclusa, in piccole plaghe, in calcopirite e pirrotina; vi si associano *bismuto nativo* e *cosalite*.

#### 49 - ISSIAS

Nel Vallone de l'Issias, sopra l'abitato di Le Pra, a quota 1830, affiora un filone di *quarzo* di 4÷5 m di potenza, incassato negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée, scarsamente mineralizzato a *calcopirite* e *pirite*, disseminate nella ganga, con *covellina* ai bordi delle plaghe di calcopirite, lungo i clivaggi, con associata *limonite*, *goethite* e *lepidocrocite* quali prodotti d'alterazione. Frequentemente si rinvengono fini pellicole fibroradiali e impregnazioni diffuse di *malachite*. La ganga è data da *quarzo* (PIERROT, 44).

#### 50 - BOUSIEYAS

Nel Vallone di Navélas, a quota 1890, su un centinaio di metri si riconosce un filone prevalentemente *quarzoso*, potente da 1 a 3 m circa, incassato in discordanza entro gneiss biotitici intensamente pieghettati (RACCAGNI, 45). Il filone, subverticale, è diretto N70E S70W; vi si associano altri filoncelli subparalleli, di potenza centi-decimetrica, ad andamento lenticolare.

La paragenesi fondamentale è data da *sphalerite*, *calcopirite*, *pirite*, *tetraedrite*, *galena*, *bravoite*, *magnetite*, *pirrotina*; quali prodotti d'alterazione si riconoscono *covellina*, *malachite*, *azzurrite*, *limonite*, *smithsonite*, *digenite*. La ganga è data da *quarzo* e *carbonati*.

La *sphalerite* è il minerale metallico più abbondante, presente in plaghe allotriomorfe nella ganga, con frequenti inclusi di *quarzo*, *pirite*, *calcopirite*, *tetraedrite* e rare *pirrotina*, *magnetite* e *galena*. Il solfuro, poco ferrifero, chiaro, altera frequentemente in *smithsonite*.

La *calcopirite* si rinviene nella ganga o come inclusioni nella *sphalerite*. La *pirite* è presente in grossi cristalli, talora scheletrici, cataclasati, alterati in *limonite*, con *sphalerite* e *covellina* lungo le fratture, con associata *bravoite*.

La *tetraedrite* è diffusa in plaghe nella *sphalerite* e ricorre in *galena* e *pirite*. La *galena*, disseminata nel *quarzo*, include *calcopirite* e *tetraedrite*, associandosi marginalmente alla *sphalerite*. La *magnetite* è frequente nella *sphalerite*, in cristalli automorfi; la *pirrotina* è rara nello stesso solfuro.



Lungo la fratture della ganga, talora attorno a galena, ma specie come trasformazione marginale della calcopirite, si rinviene abbondante *covellina*. Anche la *malachite* è abbondante, in impregnazioni diffuse, assieme ad *azzurrite*, abbondante *limonite* e *digenite*.

PIERROT (44) segnala inoltre la presenza di: *cubanite*, in tracce date da finissime inclusioni nella calcopirite; *electrum*, in tracce date da fini inclusioni nella ganga quarzosa; *bornite*, in tracce costituite da microinclusioni associate alla calcopirite e disseminate nella sphalerite; *marcassite*, in rare lamelle incluse nella pirite; *oro nativo*, in tracce date da fini inclusioni nella tetraedrite; *stibina*, in frequenti inclusioni nella calcopirite e nella sphalerite; *auricalcite*, rara, in fini pellicole diffuse e in piccole bolle fibroradiali; *brochantite*, in frequenti croste e pellicole in vicinanza dei solfuri; *idrozincolite*, in abbondanti patine polverulente biancastre; *crisocolle*, in frequenti masse botrioidali; *devillite*, rara, in incrostazioni nelle fessure della sphalerite, assieme a *emimorfite* più frequente.

## 51 - NAVELAS

Nel Vallone di Navélas, a quota 1975, una trentina di metri al di sotto della carrozzabile che da Bousieyas porta alla capanna dell'Issias, affiorano vari filoncelli poco potenti di quarzo, scarsamente mineralizzati, compresi in un piccolo lembo di gneiss occhiadini, muscovitico-cloritici, appartenenti al Complesso della Tinée, lembo incassato nei calcari e carniole del Muschelkalk. Essi presentano giacitura alquanto varia, comunque discordante rispetto alla scistosità dell'incassante (RACCAGNI, 45).

La mineralizzazione è data da vaste plaghe allotriomorfe e dispersioni nella ganga di *galena*, alterata marginalmente in *cerussite* con associata *limonite*. Sono poi presenti frequenti scheletri di *pirite*, talora in granuli arrotondati, al contatto galena-quarzo; rare plaghette di *calcopirite*, alterata in limonite; rare losanghe di *arsenopirite* e infine abbondante *limonite*, di alterazione dei solfuri suddetti.

La ganga è data da *quarzo* e *carbonati*, concresciuti per ricristallizzazione metamorfica, talora attraversati da venule impregnate da probabile *siderite*. Sono pure presenti porzioni d'*incassante*, anche mineralizzato, con abbondante *rutilo* aciculare, lamelle di *grafite* e rara *titanite*.

PIERROT (44) riconosce inoltre, per tale manifestazione, rara *sphalerite* molto ferrifera e alterata; *tetraedrite* in tracce di fini inclusioni nella galena; *covellina*, rara, inclusa nella cerussite o ai margini della galena; *plumbogummite*, rara, in pellicole mammellonari e piccole sfere disseminate.

## 52 - FRANDIERE

A quota 2250 del versante orientale della Tête de Vinaigre (2394 m), alla testata del vallone di Frandière, è localizzata una zona quarzosa con filoncelli di barite in stockwork che impregna le arenarie della base del Trias, in prossimità del congiungimento di diverse faglie.

La mineralizzazione, caratterizzata da abbondantissima *barite*, massiva, in ganga di *quarzo*, è data da frequente *galena*, in mosche disseminate nella ganga, alterate in *cerussite* e, nelle fessure del solfuro, in *anglesite*, da frequenti piccoli cristalli ossidati di *pirite* e da rare incrostazioni e piccoli cristalli di *piromorfite* (PIERROT, 44).

### 53 - LE PRA

Nei pressi dell'abitato di Le Pra, lungo la D64, a quota 1595, è riconoscibile una zona piritosa, incassata negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée, data da abbondante *pirite*, in piccoli cristalli cataclasati, con piccolissimi inclusi di *calcopirite* e di *pirrotina*, allungati e orientati, con bordi d'alterazione di rara *limonite*, inclusi nel *quarzo* di ganga (PIERROT, 44).

### 54 - LE CHAUDAN

Nei pressi di Le Pra, a quota 1640 lungo la D64, con il termine "Le Chaudan" PIERROT (44) indica una zona piritosa in ganga di *quarzo*, incassata negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée, caratterizzata da abbondanti piccoli granuli di *pirite* alterata in *limonite*.

### 55 - MONT DES FOURCHES

Ai piedi del versante meridionale della Crête de Gaudin (Mont des Fourches - 2320 m) a quota 2240, affiora un filone di barite di circa 1 m di potenza, incassato negli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons del Complesso della Tinée, nelle immediate vicinanze di un minuscolo lembo di arenarie del Trias basale (PIERROT, 44).

In una ganga di abbondante *barite*, con *quarzo* e *rutilo*, *titanite* e frequente *zircono*, si rinviene abbondante *calcopirite* in piccoli ammassi disseminati nella ganga e talora cementanti la breccia di ganga, *limonite* d'alterazione, lungo le fessure, rara *covellina* e fini pellicole marginali di *malachite*. Nella ganga si rinvencono frequenti lamelle di *grafite*, aggregati e rosette di abbondante *ematite* e rara *lepidocrocite*, inclusa nella *limonite*.

### 56 - TERRES ROUGES

Sul versante NW della Crête des Terres Rouges, a quota 2350, entro gli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons del Complesso della Tinée, affiora un piccolo filone di quarzo digitantesi verso SW nelle arenarie e conglomerati del Trias basale, scarsamente mineralizzato, oggetto di alcuni assaggi (PIERROT, 44).

In una ganga di *quarzo* e *barite*, si riconoscono abbondanti *galena* e *cerussite* di alterazione del solfuro e *covellina* associata alla *cerussite*; rara *sphalerite*, in mosche che includono, lungo i clivaggi, *calcopirite* con *smithsonite* d'alterazione. Si rinvencono poi fini inclusioni di *pirite* nella *galena* e nella ganga, con rare croste mammellonari di *malachite* e *idrozincolite*.

### 57 - OUEST DU MONT AIGA

Alla base dei primi contrafforti rocciosi della Crête du Mont Aïga, allo sbocco dell'incisione torrentizia del Gorgeon Long, affluente del torrente di Salse Morène, a quota 2290, affiora un filone di quarzo da 1 a 2 m di potenza, visibile su una lunghezza di 400 m circa, che taglia, in discordanza, gli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée) e penetra con la sua estremità SE nelle arenarie della base del Trias: qui la mineralizzazione è più abbondante ed è stata oggetto di qualche scavo superficiale. In questo tratto il filone, cui si accompagnano numerose vene subparallele, lenticolari, centi-decimetriche, appare incassato, con contatti netti, in una arenaria quarzoso-feldspatica. Il filone, la cui giacitura è N60W S60E, N30E di 50°, è fratturato trasversalmente secondo due sistemi di fratture che si intersecano a 45°.

Lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) ha evidenziato una paragenesi fondamentale a *galena*, *calcopirite*, *pirite*, *sphalerite*, con abbondanti prodotti d'alterazione quali *covellina*, *anglesite*, *cerussite*, *malachite* e *digenite*, in ganga di *quarzo* e *carbonati*.

La *galena*, che è il minerale metallico prevalente, si rinviene in grosse plaghe nel quarzo o in venule interstiziali ai granuli dello stesso, alterata marginalmente e lungo le fratture in *anglesite* e *cerussite*. La *calcopirite* è frequente, in plaghe allotriomorfe, molto alterate ai margini in *covellina* e *digenite*, diffuse pure in films nella ganga o ai bordi della galena. La *pirite* è frequente in grossi cristalli a tendenza idiomorfa, perlopiù inclusi nella galena o dispersi nella ganga, marginalmente alterati. Tracce di *sphalerite* si rinvengono in associazione a galena e calcopirite. Sono infine presenti rare plaghette di *malachite* e rara *azzurrite* di riempimento delle fessure della galena e talora in pellicole dendritiche (PIERROT, 44).

## 58 - GORGEON LONG

Tra quota 2300 e 2340 circa, lungo il versante destro del Gorgeon Long, affiora un filone di quarzo incassato negli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée), con mineralizzazione insignificante. Il filone principale, cui si accompagnano altri filoncelli e lenti di quarzo centi-decimetriche, è discordante con l'incassante e presenta una giacitura N30E S30W, N60W di 80° circa; ha potenza massima di 40 cm circa e appare molto fratturato.

Lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) ha individuato la seguente paragenesi: *calcopirite*, *pirite*, *rutilo*, con abbondanti minerali secondari quali *goethite*, *malachite*, *digenite*, *azzurrite*, in ganga di *quarzo*.

La *calcopirite* è frequente in plaghette allotriomorfe incluse nella goethite o disperse nella ganga, più o meno alterate in *digenite* e *malachite*. Anche la *pirite* è presente in relitti nella goethite e con rari cristalli dispersi nella ganga, per i quali si riconoscono frequenti sostituzioni pseudomorfe di *lepidocrocite*.

La *goethite* è molto abbondante in vaste plaghe e masse botrioidali, mammellonari, a cristallizzazione sferulitica o zonare, fibroso-raggiata. Alla malachite si associa rara *azzurrite*.

La ganga è data da *quarzo* con porzioni di *roccia incassante*, ove si riconoscono individui di *rutilo*.

PIERROT (44) ha qui riconosciuto anche rara *galena* e *covellina*, marginale alla calcopirite.

## 59 - GORDOLASQUE

Durante lo scavo della galleria di derivazione della Gordolasque per la centrale idroelettrica di Saint-Martin-Vésubie, a quota 1450 fu attraversata una piccola lente, concordante con la stratificazione dei conglomerati arkosici Permiani (Saxoniani) con ciottoli di gneiss di Bégo, mineralizzata ad abbondante calcopirite, pecblenda e pirite, in ganga di *quarzo*, in filoncelli inclusi nella roccia alterata (PIERROT, 44).

La *calcopirite* è prevalente, disseminata nella ganga o nella *pecblenda*, data da sferoliti millimetrici ammassati. La *pirite* è frequente in cristalli idiomorfi; *calcocite* e *covellina* sono invece rare e rimpiazzano o bordano la calcopirite. Sono infine presenti tracce di *malachite*, in fini pellicole nel quarzo, e  $\alpha$ -urotile, in incrostazioni, pellicole e talora ammassi.

## 60 - VALLON DES GRAUS

Lungo la carrozzabile forestale del Vallon des Graus, in direzione delle Granges du Colonel, in corrispondenza di alcuni importanti sbancamenti, a quota 1447 si rinviene un'abbondante mineralizzazione, incassata nelle arenarie conglomeratiche del Trias basale, oggetto di scavi e gallerie fin dal 1860 e di alcuni sondaggi nel 1966.

In una ganga a *quarzo* e *barite*, con *rutilo* e *zircono* frequenti, PIERROT (44) ha individuato la presenza di abbondante *galena* che cementa i vari elementi quarzosi della ganga e che è presente con piccoli cristalli cubici. Essa include frequenti piccole plaghe xenomorfe di *sphalerite*, spesso associate a *tetraedrite* in piccole plaghe nella ganga, bordate da *covellina*, cui si associa *digenite*. Si rinvengono poi frequenti ammassi di *calcopirite*, residuali nella *limonite*, abbondante, massiva; sono pure abbondanti *malachite* e *goethite*.

*Pirite* e *pirrotina* sono rare, mentre sono frequenti i minerali di alterazione come *cerussite*, *crisocolla*, *emimorfite*; più rare l'*azzurrite*, *boyltonite*, *duftite* e *plattnerite*.

### 61 - EST DE LA CIME DE RAUS

A est della Cime de Raus, sul versante sud-est della Baisse Cavalline a quota 1975 esiste una mineralizzazione relativamente abbondante, disseminata nell'arkose grossolana rossa del Permiano, oggetto di piccoli lavori attualmente franati. In una ganga di *quarzo* e *barite* si è riconosciuta la seguente paragenesi: *calcopirite*,  $\alpha$  e  $\beta$  *uranotile*, *cuprosklodowskite*, *peblendite*, *bornite*, *covellina*, *cuprite* (PIERROT, 44).

### 62 - PONT DU ROI

Lungo il versante destro del Vallon de la Gordolasque, 200 m a monte del Pont du Roi, a quota 1480 una esile mineralizzazione in stockwork interessa le arenarie grossolane permiane (Saxoniane) continentali.

In una ganga di *quarzo*, ricco in *clorite* e *carbonato*, la paragenesi è data da: *calcopirite*, in piccoli ammassi nella ganga; *siderite*, in ammassi, venule nelle fratture del quarzo, talvolta in bei cristalli romboedrali; rara *galena* in piccole plaghe spesso trasformate in *cerussite*, cui si associano sottili lamelle di *covellina*; rari cristalli di *pirite* e prodotti d'alterazione quali *limonite*, *malachite* e *psilomelano* (PIERROT, 44).

### 63 - CHASTEL

Nei pressi del Colle Saint-Martin, in comune di Saint-Martin-Vésubie, vicino alla Cappella della Trinità, a quota 1450, si riconosce un allineamento pseudofiloniano, incassato negli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons del Complesso della Tinée, sul quale furono eseguiti lavori di sfruttamento del ferro, tra il 1887 e il 1900. Attualmente le gallerie sono murate.

Nella ganga quarzosa, con fini inclusioni di *rutilo* e *clorite*, PIERROT (44) riconosce abbondante *ematite*, massiva, finemente cristallizzata in pagliette o fibrosa, con frequente *limonite* e rare piccole plaghe di *pirite* incluse nel *quarzo*.

### 64 - CHASPOURNE'

1 km circa a nord di Saint-Etienne-de-Tinée, al km 54 della S.N. 205, a quota 1210, si rinvengono filoni di *quarzo*, potenti da qualche centimetro fino a mezzo metro, incassati nelle migmatiti della Serie di Iglère (Complesso della Tinée). Si osservano pure locali effumazioni e zone di inquarzamento, lenticolari, subconcordanti con la scistosità dell'incassante N70W S70E, N20E di 60°-70°. Si tratta di uno gneiss milonitico debolmente scistoso.

Lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) ha individuato quasi esclusivamente *pirite* con rara *sphalerite* e *marcassite*, con *limonite* e *malachite* d'alterazione. La ganga è data da *quarzo* e incassante, con diffusi *rutilo* e *ilmenite*.

La *pirite* è abbondantissima, in cristalli euedrali, in associazioni di granuli e in venule di cementazione delle fratture della ganga; solo raramente altera in *limonite* con associata *malachite*. E' leggermente anisotropa e localmente si associa a *marcassite*. La disposizione del solfuro in letti paralleli, rettilinei o piegati, nell'incassante e la particolarità che i cristalli di maggiori dimensioni si sono sviluppati alle salbande di fratture cementate da quarzo o si sono accresciuti attorno a relitti di *pirite*+*incassante*, lascia supporre che tale mineralizzazione, a carattere locale, sia da collegare ad un fenomeno di mobilizzazione e ricristallizzazione di *pirite*, orientata in letti, già presente nella roccia.

La *sphalerite* è rara, in minuscoli granuli e piccole plaghe associate o incluse in *pirite*.

PIERROT (44) per questa mineralizzazione descrive anche la presenza di rara *calcopirite* interstiziale, bordata da *covellina*; rara *galena* nella *sphalerite*, alterata in *cerussite*; rarissimi cristallotti di *arsenopirite* e tracce di *pirrotina* nella *pirite* e nella *calcopirite*.

## 65 - CLAI

La miniera di Clai si situa 2.5 km circa a nord di Saint-Etienne-de-Tinée, in corrispondenza dell'incisione valliva del torrente che scende verso i fienili di Albéria per confluire nella Tinée. I primi lavori sono attribuiti addirittura ai romani o ai saraceni; tra il 1871 e il 1901 vi furono scavate numerose gallerie, in gran parte ora inaccessibili. Esse seguono in direzione numerosi filoni di quarzo, lenticolari, di potenza metrica, che si alternano a gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée. Sono pure frequenti le vene, le lenti e i filoncelli centi-decimetrici, subparalleli e concordanti con l'incassante: la giacitura è N64E S64W, N26W di circa 60°. La mineralizzazione occupa una fascia di una cinquantina di metri di potenza che si estende per circa 300 metri.

La paragenesi fondamentale riconosciuta con lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) appare costituita da: *calcopirite*, *arsenopirite*, *pirite*, *bismutinite*, *gersdorffite*, *molibdenite*, *galena*, *sphalerite*, *cosalite*, *electrum*, *Ni-Co-Fe arseniuri*, con *limonite (goethite)*, *malachite* e *cerussite* d'alterazione. La ganga è data da *quarzo* e *carbonati*, con porzioni di *roccia incassante* e *grafite*.

La *calcopirite*, molto abbondante, è il minerale metallico di gran lunga più diffuso. Si rinviene in plaghe allotriomorfe disseminate nel quarzo o in plaghette allungate e in venule nell'incassante, disposte parallelamente alla scistosità. Include frequenti plaghette di *bismutinite*, disperse anche nel quarzo; piccoli individui di *galena* spesso alterati in *cerussite*; rara *sphalerite* e *gersdorffite*, in gruppi di cristalli bianco-rosati; rarissime plaghette di *electrum*.

L'*arsenopirite* è abbondante in vaste plaghe di cristalli anche euedrali, in associazione a *pirite* e *calcopirite* che spesso include. Appare talora scheletrica o con aspetto cataclastico, nel qual caso le fratture sono cementate da *calcopirite*.

La *pirite* è abbondante, in cristalli idiomorfi con frequenti inclusi di *calcopirite*, granuletti di *molibdenite*, presente anche nell'*arsenopirite*, e minutissimi individui di *Ni-Co-Fe arseniuri*.

*Limonite* e *malachite* sono più o meno frequenti, quali prodotti d'alterazione di *calcopirite* e *pirite*.

PIERROT (44) segnala inoltre: tracce di *bismuto nativo*, associato alla *bismutinite*; *breithauptite*, in plaghe incluse nella *calcopirite*; *cuprobismutite*, in rare piccolissime plaghe incluse nel quarzo; raro *oro nativo*, in inclusioni nella *gersdorffite*; *pirrotina*, rara, xenomorfa, associata a *calcopirite*; *calcantite*, frequente, in plaghe e in croste nella zona a *calcopirite*; *crisocolla*, in rare incrostazioni; tracce di *covellina*, ai bordi della *calcopirite* o associata alla *goethite*.

## 66 - DUMINIÈRE

A est dell'abitato di Saint-Etienne-de-Tinée, nel vallone di Rabuons, nei pressi dei fienili di Duminière, intorno a quota 1600, PIERROT (44) segnala, su indicazione di R. MALARODA, una mineralizzazione ad abbondantissima *arsenopirite*, massiva, cataclasata, priva di inclusi, e frequenti lamelle di *grafite* nel *quarzo* di ganga, ove sono presenti anche numerosi microcristalli di *tormalina*. La mineralizzazione interessa rocce milonitiche e cataclastiche del sovrascorrimento ercinico (?) di Vens-Claï (Complesso della Tinée), di cui rappresentano il cemento.

## 67 - PONT-HAUT

Lungo la S.N. 205, tra i km 56+750 e 56+850, nei pressi di Pont-Haut, a quota 1330, due piccole gallerie hanno interessato una modesta mineralizzazione filoniana cuprifera. Si tratta di un filone composto, dato da un'alternanza di *quarzo* e porzioni di incassante, con contatti netti, discordante con la scistosità, all'incirca E-W, dell'incassante.

Il filone principale ha potenza di 30 cm e giacitura N50E S50W, N40W di 65°. Si presenta superficialmente ricoperto da abbondanti patine colorate d'alterazione. L'incassante è uno gneiss biotitico-cloritico (Complesso della Tinée).

Lungo la scarpata della strada si osservano numerosi altri filoncelli e lenti di *quarzo*, evidenziati da vistose effumazioni giallo-brunastre. La mineralizzazione macroscopicamente riconoscibile è data da masserelle granulari di *calcopirite* e aggregati di cristalli di *pirite*, disseminati nella ganga.

Lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) ha evidenziato un'associazione a *calcopirite*, *pirite*, *pirrotina*, *arsenopirite*, *sphalerite*, *ullmannite*, *breithauptite*, con abbondanti prodotti d'alterazione (*limonite*, *malachite* e *covellina*). La ganga è data da *quarzo* e *carbonati* con *rutile*.

La *calcopirite* prevale in plaghe frequentemente associate a *pirite* e *pirrotina* con cui dà inclusi vicendevoli. Presenta talora aspetto cataclastico. Include rara *sphalerite* presente anche nella *pirrotina*. Questa si rinviene in grosse plaghe e granuli a limiti arrotondati con la *calcopirite* spesso trasformata nel "prodotto intermedio".

La *pirite* è abbondante in plaghe policristalline e individui isolati nella ganga. Granuletti e cristalli spesso a losanga di *arsenopirite* ricorrono a gruppi nella ganga, talora in rare associazioni a stella. Si riconoscono inoltre poca *ullmannite*, in cristalli automorfi associati a *calcopirite*, talora da questa rimpiazzati, e rarissimi granuletti di *brithauptite*.

Tra i prodotti d'alterazione abbonda la *limonite*, derivata dai principali solfuri, con *malachite* e rara *covellina*.

La ganga è costituita da grossi granuli di *quarzo* e abbondanti *carbonati* geminati a lamelle polisintetiche, spesso incurvate.

Secondo PIERROT (44) sono presenti inoltre: *bismuto nativo*, frequente in fini plaghe nella *calcopirite*, sempre associate alla *galena*; *cubanite*, rara, in lunghe lamelle di dissoluzione nella *calcopirite*; frequente *galena*, associata a *calcopirite* e al *bismuto nativo*; *mackinawite*, frequente, in fiamme nella *calcopirite*; *brochantite*, in abbondanti plaghe e incrostazioni; *gesso*, frequente, in efflorescenze diffuse, date da fini cristalli e forme dendritiche.

## 68 - LE RIVET

Sul versante sinistro del torrente Rivet, a quota 1825, non lontano dalla miniera di Clai (cfr. 65), affiorano vari filoncelli lenticolari essenzialmente quarzosi incassati negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée.

La mineralizzazione, relativamente abbondante, è data da (PIERROT, 44): abbondantissima *calcopirite*, in plaghe, ammassi, disseminazioni nella ganga quarzosa e come riempimento di microfratture, e abbondante *bournonite* massiva, con frequenti inclusi di *tetraedrite*; frequenti piccoli cristalli di *pirite* e tracce di *marcassite*, ai bordi o in inclusi nella *pirite*, *boulangerite*, in inclusi allungati nella *bournonite*, *bismutinite* e rara *sphalerite* in mosche disperse nella ganga.

I prodotti d'alterazione sono abbondanti, in particolare *limonite*, *brochantite* e *malachite*; rare sono la *calcocite*, *cosalite*, *covellina*, *digenite* e *lepidocrocite*. La ganga è essenzialmente *quarzosa*.

## 69 - CLUCHELIER

A nord del paese di La Bolline - Valdeblore, nei pressi delle baite di Cluchelier (quota 1475 m) su un centinaio di metri affiorano varie mineralizzazioni cuprifere che impregnano essenzialmente livelli di arenarie bianche e peliti verdastre e talora una milonite di arenarie, peliti e carniole del Trias basale. I lavori, attribuiti ai romani, furono attivi tra il 1560 e il 1564 e tra il 1848 e il 1919 (PIERROT, 44).

La paragenesi è data da abbondante *bornite*, in vene e noduli nel quarzo, e da abbondante *calcocite* associata, con frequente *idaite* di trasformazione della *bornite*. E' frequente anche la *covellina*, in fini pagliette ai bordi delle plaghe di *bornite*, e la *digenite*, nella *bornite* e nella *calcocite*; rara la *calcopirite*, in granuli disseminati nella ganga. L'*ematite* è abbondante, in grandi lamelle associate alle venule di *bornite*; molto abbondanti, infine, le pellicole e gli aggregati fibroradiali di *malachite*. La ganga è data da *quarzo* e *cloriti*.

## 70 - NORD DU COLLE ROUSSE

A nord del Colle Rousse (2256 m), sul versante destro del Vallone della Miniera, nel comune di Tenda, PIERROT (44) ubica a quota 1850 un piccolo filone di quarzo incassato nel conglomerato permiano, mineralizzato a: abbondante *calcopirite*, massiva, in venule e piccoli ammassi granulari, bordata da *covellina*; frequente *galena*, inclusa nella *calcopirite* e ricca di elementi estranei quali argento, bismuto, selenio; *matildite*, in fini lamelle di dissoluzione nella *galena* e frequenti piccolissimi cristalli di *pirite* disseminati nella ganga; rara *aikinite* nella *calcopirite* e in associazione con *galena*; *malachite*, in concrezioni e aciculi; *limonite* nelle fratture della *calcopirite*; *hessite* in fini inclusioni arrotondate nella *galena*; tracce di *ematite* ed *azzurrite*.

## 71 - COL FERRIERE

Sul Col Ferrière, in comune di Valdeblore, tra quota 2210 e quota 2484, in una breccia milonitica al contatto con una milonite intracristallina del Complesso della Tinée, affiorano numerose mineralizzazioni fessurali, in ganga di *quarzo* e *gneiss* fratturato, a *ematite*, massiva e in aggregati, *limonite* d'alterazione della stessa e *pirite*, in rari piccoli ammassi disseminati nella ganga. I primi lavori sono anteriori al 1860 (PIERROT, 44).

## 72 - MILLEFONTS

Nei pressi della malga di Millefonts (quota 2065), in comune di Valdeblore, nel 1956 si rinvenne nel detrito un blocco *quarzitico*, mineralizzato a *pecblenda*, *gummite*, *calcocite*, *calcopirite*, *covellina*, *tetraedrite*, *digenite* (PIERROT, 44).

## 73 - COL MERCIERE

Nei pressi della stazione sciistica di Isola 2000, sul Col Mercière, PIERROT (44) segnala la presenza, nel detrito, di un masso interessato da un filoncello massivo, d'un centimetro di potenza, mineralizzato ad abbondante *arsenopirite*, massiva e molto fratturata, con frequenti inclusi di *bismutinite* e tracce di *galena* e *bismuto nativo*. Lungo le fratture dell'arsenopirite si osservano *calcopirite* e *pirite*, con rare concrezioni *limonitiche*; si riconoscono anche lamelle di *grafite* nella ganga.

## 74 - VALLON DE MERLIER

Nel Vallone di Merlier, al di sotto della ridotta militare di Merlier, tra quota 2200 e 2300, è visibile un filone di quarzo, di potenza variabile tra 50 cm e oltre 1 m, interessato da alcuni scavi in direzione, con un piccolo pozzo franato e due vaste discariche.

Il filone presenta una direzione intorno a WNE-ESE con immersione variabile tra SSW e NNE, di 70°-80°. I contatti con l'incassante, dato da uno gneiss più o meno occhiadino blastomilonitizzato (Complesso della Tinée), sono netti, da subconcordanti a decisamente discordanti alle quote superiori (N20W S20E, S70E di 18°).

Oltre al filone principale, fratturato, si osservano numerose lenti e filoncelli subparalleli, centi-decimetrici. Il filone presenta una tessitura complessa, a vene subparallele o intrecciantisi tra loro, che includono porzioni di roccia incassante.

Il filone appare prevalentemente mineralizzato nella parte bassa, dove sono stati eseguiti i lavori, a *galena* e *sphalerite* massive, con *pirite* e abbondanti prodotti d'alterazione.

L'analisi minerografica (RACCAGNI, 45) evidenzia una paragenesi fondamentale data da *galena* e *sphalerite*, con *pirite*, *boulangerite*, *Ni-Co-Fe arseniuri*, *tetraedrite*, *calcopirite*, *pirrotina* e *cerussite*, in ganga di *quarzo*.

La *galena* è abbondante, in vaste plaghe irregolari, a limiti reciproci col *quarzo*, con frequenti inclusi rotondeggianti di *sphalerite*, privi di smistamenti. E' abbondantemente trasformata ai margini e lungo le fratture in *cerussite*.

Grosse plaghe policristalline rotondeggianti, fasci fibrosi e cristalli aciculari di frequente *boulangerite* si associano a *sphalerite* e *galena*. La *pirite* è dispersa nella ganga, talora scheletrica ai bordi di *sphalerite* e *galena*. Minutissimi individui di *Ni-Co-Fe arseniuri* e di *tetraedrite* sono dispersi nella *galena*. Tracce di *calcopirite* e *pirrotina* si trovano incluse nella *sphalerite* o nel *quarzo* di ganga, che si presenta con estese plaghe monomineraliche o in minuti inclusi nei solfuri.

PIERROT (44) ha inoltre segnalato belle plaghe maculate di *bournonite*, alterata in *covellina* criptocristallina, presente in fini inclusioni nei solfuri cupriferi; *enargite*, residuale nella *covellina* e associata alla *bournonite*; *meneghinite*, in plaghe ben formate e in inclusi aciculari nella *galena*; *arsenopirite*, in cristalli inclusi nella *sphalerite*.

## 75 - BALMON

Sul versante destro della valle del Vionène, sulle pendici di Belmonte a quota 800, PIERROT (44) sotto la denominazione di "Balmon" riporta una mineralizzazione, presente nelle arenarie del



Trias basale, ad abbondante *bornite*, massiva, con inclusi a fiamma di *calcopirite*, con *covellina* marginale e di sostituzione lungo le fratture e *idaite* di alterazione della stessa bornite. Si rinvengono poi frequenti lamelle spesso ripiegate di *ematite*, ai bordi della bornite, e abbondante *malachite*, in concrezioni e piccolissimi cristalli entro geodi.

## 76 - LE PITAFFE

Sul versante sinistro dell'alta valle del Vionène, nei pressi dell'abitato di La Valle, a quota 1540, affiora una mineralizzazione filoniana che taglia le peliti superiori del Trias basale. Essa è stata oggetto, sin dal 1859, di saltuari lavori di scavo, in parte ancora visitabili.

In una ganga di *quarzo*, *barite* e *carbonato* si rinviene abbondante *calcopirite*, in granuli, mosche e plaghe, spesso alterate ai bordi e lungo le fratture in *digenite*, *calcocite* e *covellina*. Abbondano anche la *goethite*, che sostituisce la calcopirite, e la *malachite*. Si rinvengono poi frequenti cristalli di *pirite*, molto alterati, e di *cuprite*, con inclusi di *rame nativo* e rara *tenorite* associata. Rara *ematite* subautomorfa è inclusa in calcopirite.

## 77 - PONT DE LA TINÉE

500 m a nord dell'abitato di Saint-Sauveur-sur-Tinée, nei pressi del ponte sulla Tinée, sul versante destro del torrente, a quota 510 affiora una piccola mineralizzazione fessurale al contatto tettonico tra le peliti rosse e le arenarie violacee del Saxoniano. La mineralizzazione, che è osservabile all'imbocco di una galleria di oltre un centinaio di metri di lunghezza, è data da abbondantissima *ematite*, in mosche, vene e in masse a struttura lamellare, e da *calcopirite* che cementa le fratture del *quarzo* di ganga. Nella ganga si riconoscono aggregati xenomorfi di abbondante *vermiculite*, piccoli cristalli spesso alterati di *pirite*, concrezioni e impregnazioni di *malachite* e piccoli ammassi di *limonite* d'alterazione della calcopirite, con rara *lepidocrocite* associata.

## 78 - RANCELS-LACET

Al primo tornante della D130, che si diparte dalla D30 della Valle del Vionène, a quota 910, una ventina di metri sopra la strada, si rinviene una piccola mineralizzazione, interessata da uno scavo franato (PIERROT, 44).

In ganga di *quarzo*, con tracce di *rutile* e *grafite*, sono presenti abbondanti impregnazioni e concrezioni di *malachite*, con rara *bornite*, in mosche disseminate nel quarzo, con associate rare *calcopirite*, *calcocite*, *covellina*, *digenite* e *idaite* di trasformazione della bornite. Frequenti lamelle di *ematite* si trovano incluse nella bornite.

## 79 - RANCELS 1150

All'ultimo tornante della D130, prima di Roure, a quota 1150, si situa la mineralizzazione di Rancels 1150 (PIERROT, 44), che è associata ad arenarie bianche e peliti verdastre del Saxoniano.

La paragenesi è data da: *calcopirite*, in mosche, abbondante *bornite*, in plaghe fessurali, e abbondantissima *malachite*, in concrezioni, impregnazioni e cristalli entro geodi. Abbondanti cristalli di *pirite*, molto alterati, si rinvengono nella ganga e nelle fessure della calcopirite; questa altera in abbondante *limonite* con inclusi di *lepidocrocite*, *goethite*, *azzurrite* e *covellina* marginale, in associazione con *digenite*. Rara *idaite* si situa ai bordi della bornite. La ganga è data da *quarzo*, *clorite* e *barite*.

## 80 - RANCELS 1300

Ranceles 1300 rappresenta una mineralizzazione, oggetto di lavori minerari di sfruttamento del rame, situata sul versante destro della gola di Ranceles, a quota 1300.

La paragenesi è data da *calcocite*, di riempimento delle fratture della ganga a *quarzo*, *barite* e abbondantissima *vermiculite*; *bornite* associata, in venule nella ganga, a *calcopirite* in fiamme e ammassi nel quarzo. La *bornite* altera ai bordi in un'associazione di *covellina* e *digenite*, con *idaite* che si associa anche alla *calcopirite*. La *malachite* è molto abbondante e frequente è l'*ematite* in cristalli tabulari e aggregati lamellari (PIERROT, 44).

## 81 - BAUME DES RANCES

Un filone di fluorite e barite, di circa 2 m di potenza, si trova incassato nelle arenarie arkosiche bianche permiane e negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée in località Baume des Rances, a quota 1125. Esso è stato oggetto, dalla fine del secolo scorso, di vari lavori di scavo ancora visitabili (PIERROT, 44).

Il minerale metallico più abbondante è la *galena*, che include frequenti mosche di *sphalerite*, tracce di *tetraedrite* e rara *argirodite*, generalmente periferica. Il solfuro di Pb è talora rimpiazzato da *cerussite* e *plattnerite* in films. *Magnetite*, "martitizzata" e disseminata nella ganga e nei solfuri, con *ematite* in lamelle orientate nei clivaggi della stessa e frequenti piccoli cristalli di *pirite*, molto alterati, completano il quadro minerografico. La ganga è data da *barite*, *fluorite* e *quarzo*.

## 82 - CHEMIN DES TIECS

All'ultimo tornante della D130 per Roure, sui pendii rocciosi sopra il sentiero di S. Anna, a quota 1050, nel 1956 è stato scoperto un orizzonte selcifero e radioattivo alla base del Permiano, vicino al contatto con gli gneiss del Complesso della Tinée. Si tratta di una zona radioattiva senza mineralizzazione visibile, ove in una ganga di *quarzo* con *fluorite* violetta e *barite* si rinviene abbondante *pirite* (PIERROT, 44).

## 83 - BERGHIN

Sul versante destro della valle della Tinée, nei pressi dei fienili di Berghin, a quota 700, negli gneiss del Complesso della Tinée, affiora un gruppo di manifestazioni lenticolari, scoperte nel 1956 (PIERROT, 44).

La paragenesi è data da *sphalerite*, *pirite*,  $\alpha$  e  $\beta$  *uranotile*, *zeunerite*, *cuprosklodowskite*, *kasolite*, *peblendite*, *calcopirite*, *covellina* e *marcassite*, in ganga di *quarzo* e *fluorite* violetta (PIERROT, 44).

## 84 - SAINT-ROCH

Lungo la strada N205, a valle di Saint-Sauveur-sur-Tinée, a quota 615, nei pressi della cappella di Saint-Roch, le arenarie della base del Trias racchiudono una piccola mineralizzazione associata ad un sottile livello pelitico verdastro (PIERROT, 44).

In ganga di *quarzo* si rinvengono frequenti concrezioni di *malachite*, con piccole mosche disseminate di rara *calcopirite* alterata in *goethite*.

## 85 - SAINT-SAUVEUR

A monte della cappella di Saint-Roch, sul versante sinistro del Vallone di Rocallia, a quota 660, esiste una piccola manifestazione, oggetto di ricerche sin dalla seconda metà del 1800. Varie altre manifestazioni simili esistono sul versante sud della Pointe de Campaniet (PIERROT, 44).

La mineralizzazione è data da efflorescenze e concrezioni di *calcantite*, *alotrichite*, *melanterite*, con rara *goethite* e *lepidocrocite* inclusa, di alterazione di *pirite* e *calcopirite*, rare. Si rinvenivano anche tracce di *tetraedrite*, inclusa nella calcopirite o disseminata nel *quarzo* di ganga, e plaghe lamellari di *ematite*.

## 86 - RAVIN DE LAGHE'

A nord di Saint-Sauveur-sur-Tinée, nei pressi delle rovine di Laghé, a quota 975, nel 1957 fu scoperta una mineralizzazione, diffusa nelle migmatiti e anatesiti del Complesso della Tinée, data da *pirite* e *limonite* in ganga di *quarzo*. La zona è radioattiva ma senza mineralizzazione visibile (PIERROT, 44).

## 87 - RAVIN DE FRASCHET

A quota 1650, sul letto del torrente Fraschet, affluente sinistro della Tinée, PIERROT (44) cita una modesta impregnazione cuprifera negli gneiss del Complesso della Tinée. In una ganga di *quarzo* con abbondante *rutile* e *zircone* si riconoscono frequenti plaghe di *calcocite* e *digenite*, bordate da *covellina*, localizzate lungo le fratture e disseminate nella ganga; inclusioni di *bornite* nella calcocite, con rara *calcopirite* associata a *idaite* di trasformazione della bornite; frequenti concrezioni e mosche di *malachite*.

## 88 - L'ALMA

Sul versante sinistro del Vallone di Bramafam (t. Valdeblore), a quota 600, nei pressi di un'antica miniera di lignite, alla fine dell'800 fu scoperta una mineralizzazione, incassata nelle arenarie e peliti del Trias basale, sfruttata artigianalmente nel 1906-1907 e della quale rimangono alcune gallerie ancora accessibili (PIERROT, 44). La mineralizzazione, denominata L'Alma, che costituisce il riempimento delle fratture della roccia incassante, è data da molto abbondante *galena*, in vene di riempimento delle fratture e in fini inclusioni nella *calcopirite*, abbondante, massiva, talora in vene nella ganga, cui si associano *covellina* e *goethite* d'alterazione del solfuro. Altri prodotti d'alterazione presenti sono la *lepidocrocite* e la *todorokite*. Nella galena si rinvenivano rari inclusi di *tetraedrite* e nella calcopirite inclusi di *sphalerite*. Si riconoscono poi fini lamelle di *ematite*, relitti limonitizzati di *pirite* e frequenti incrostazioni e mosche di *malachite*, specie nelle zone a calcopirite. La ganga è data da *quarzo*, *barite* e *carbonato*.

## 89 - PONT DE L'ALMA

Sul versante destro del Vallone di Bramafam, a quota 705, nei pressi dell'acquedotto di Alma, PIERROT (44) ha riconosciuto, in corrispondenza di piccoli livelli pelitici verdastri, con fratture di tensione quarzose, entro le arenarie del Trias basale, in vicinanza di faglie, una modesta mineralizzazione a *calcopirite*, *malachite* e raro *psilomelano*, in ganga di *quarzo* e *barite*.

## 90 - BUELS

A quota 995, in sinistra del t. Rissat, affluente destro del t. Valdeblore, sulle pendici del Champ de Buels, alcuni lavori minerari hanno interessato i terreni del Trias basale dove, in

corrispondenza di fratture di tensione, affiora una manifestazione ad abbondante *calcopirite*, massiva, in granuli e vene, in via d'alterazione in *covellina* e *digenite* marginali, con *calcocite* intimamente associata alla *digenite* e *goethite* di sostituzione del solfuro. Nella calcopirite si rinvencono fini inclusioni di *sphalerite* in tracce. Frequente la *malachite*, in piccoli aggregati radiali, in films e in impregnazioni diffuse. La ganga è data da *quarzo* e *barite* (PIERROT, 44).

### 91 - CRETE DE LA CALLORGIA

Sul versante sinistro della Tinée, sulla Crête de la Callorgia, a quota 840, una piccola mineralizzazione impregna le arenarie e le peliti verdastre del Trias basale.

PIERROT (44) descrive la seguente paragenesi: *malachite*, abbondante, in mosche, concrezioni, masse fibroradiali, impregnazioni; frequente *calcopirite*, nella ganga e lungo le fratture della *bornite*, cui si associano *covellina*, *digenite*, *goethite* e frequente *idaite* marginale. Nella ganga si rinvencono disseminate rare inclusioni di *calcocite*, *ematite*, *pirite* e lamelle di *grafite*, oltre a diffuse impregnazioni di *limonite*. La ganga è data dall'*incassante* arenaceo e da *quarzo* filoniano.

### 92 - CHARONTES

Nei pressi di Rimplas, sulla riva destra del t. Charontes, a quota 800 esiste un'antica concessione cuprifera (1858-1932), di cui rimangono alcune trincee e gallerie franate.

Nelle arenarie del Trias basale PIERROT (44) riconosce abbondantissima *calcocite* e *bornite*, in piccoli ammassi e vene, intimamente associate tra loro e con *digenite*; molto abbondante *ematite*, lamellare, nel quarzo o in grossi aggregati lungo specchi di faglia, e abbondanti *malachite* e *goethite* di riempimento delle fessure dei solfuri.

Si rinvencono inoltre noduli centimetrici, granuli e vene di rara *calcopirite*, rara *idaite* d'alterazione della *bornite*, tracce di *pirite* e altri prodotti d'alterazione quali *covellina* e *lepidocrocite*. La ganga è data da *quarzo*, *barite* e *cloriti*.

### 93 - ROYA

1 km ad est dell'abitato di Roya, lungo il versante sinistro del Vallone di Roya, a quota 1615, in corrispondenza di un livello arenaceo sovrapposto a un livello conglomeratico grossolano, negli scisti neri alla base dell'Autuniano, nel 1955 fu scoperta una mineralizzazione a *uranocircite*, *zeunerite*, *calcopirite*, *covellina*, *pirite* (PIERROT, 44).

### 94 - TENDA

A sud dell'abitato di Tenda, immediatamente sotto le arenarie del Trias basale affioranti sul versante sinistro del Vallone di Calestrère, a quota 1050, esiste una piccola mineralizzazione in corrispondenza di una serie di fratture di tensione, quarzose, verticali, incassate in sommità nelle peliti verdi-rossastre permiane della Serie des Merveilles.

La mineralizzazione è data da: *galena* massiva, spesso in plaghe alterate in *cerussite*, che include plaghe di *cosalite*, *tetraedrite*, *covellina*, *kobellite*, *tetradimite*, *tellurobismutite*, più frequente *aikinite* e *calcopirite*, questa disseminata perlopiù nel quarzo di ganga. Abbondante è la *goethite*, di alterazione della *pirite*, cui si associano *lepidocrocite* e *limonite*, e che include minuscole tracce di *oro nativo* e tracce di *sphalerite*: il solfuro di Zn è presente anche in venule di riempimento delle fratture dell'*incassante*. Rare infine le plaghe di *malachite* nel *quarzo* di ganga (PIERROT, 44).

## 95 - TIGELLO

Sul versante sinistro del Vallone de la Liume, affluente destro del t. Molières, in prossimità delle rovine dei fienili di Tigello, a quota 1750, si trova un filone di quarzo e breccia di incassante riccamente mineralizzato a sphalerite, probabilmente scoperto dai Saraceni. Su esso sono stati fatti più tentativi di sfruttamento, con lo scavo di una galleria di una sessantina di metri, tutt'ora accessibile (PIERROT, 44).

Il filone, che è impostato lungo una faglia, è incassato in discordanza entro paragneiss a occhi di feldspato e quarzo (gneiss occhiadini) del Complesso della Tinée. Ha giacitura da N-S, E di 80° a N14W S14E, S76W di 84°. La sua potenza varia da un minimo di 25 cm ad oltre 2 m ed è mediamente di 75 cm: il filone presenta infatti uno sviluppo lenticolare con numerose apofisi laterali di qualche metro di lunghezza, in corrispondenza di fratture minori.

Lo studio minerografico effettuato su numerose sezioni (RACCAGNI, 45) ha permesso di riscontrare una paragenesi a prevalente *sphalerite*, con subordinate *pirite*, *calcopirite*, *galena*, *pirrotina*, *cobaltite*, *arsenopirite* e, fra i prodotti d'alterazione, *smithsonite*, *cerussite*, *anglesite*, *covellina*. La ganga è data da *quarzo* e breccia di *roccia incassante*, contenenti *rutilo*, *grafite*, *titanite*, *leucoxeno*.

La *sphalerite* è molto abbondante, in grosse concentrazioni che includono plaghe irregolari di quarzo. Si riconosce una *sphalerite* molto scura associata ad una varietà più chiara, priva di inclusi. Il solfuro include frequentemente granuli e cristalli di *pirite*, diffusa *pirrotina*, in plaghetta e smistamenti, *calcopirite*, piccole plaghe di *galena* e frequenti minuscoli granuli di *cobaltite*. Ai margini e lungo le fratture può alterare in *smithsonite*.

La *pirite* è frequente in grossi granuli a tendenza euedrale, associati tra loro nel quarzo, con inclusi di *sphalerite*; localmente il minerale è fortemente limonitizzato.

La *calcopirite* è diffusa in plaghetta irregolari nel quarzo, spesso associata alla *sphalerite* in smistamenti, in dispersioni allungate lungo le tracce di sfaldatura e in plaghe marginali. Può includere *pirite* e *cobaltite*. Raramente si trasforma in *covellina*.

La *galena* è rara, generalmente inclusa nella *calcopirite* e nella *sphalerite*, con margini e fratture occupate da *cerussite* e *anglesite*. Si è infine riconosciuta un'unica plaga di *arsenopirite* molto fratturata e alterata.

Il *quarzo* di ganga si presenta in vaste plaghe, spesso a limiti reciproci con la *sphalerite* che localmente sostituisce progressivamente. Altrove il quarzo cementa porzioni di *roccia incassante* in cui si riconoscono *miche*, granuli di *pirite*, rare lamelle di *grafite*, frequenti cristalletti ovoidali di *rutilo*, talora trasformato in *leucoxeno*, e di *titanite*.

PIERROT (44) oltre ai minerali descritti ha rinvenuto tracce di *tetraedrite* nella *sphalerite*, tracce di *pentlandite* nella *pirrotina* e frequenti incrostazioni di *emimorfite*.

## 96 - CAIRE FARAUT

Sopra l'affioramento del Tigello (cfr. 95), sul versante destro del torrente La Liume, tra quota 1840 e 1860 sono presenti abbondanti fasce di ossidazione, parallele alla scistosità della roccia incassante, e piccoli corpi filoniani, pegmatoidi o quarzosi, macroscopicamente sterili, pure subconcordanti con la scistosità della roccia, data da uno gneiss occhiadino, biotitico-granatifero del Complesso della Tinée.

Lo studio minerografico al microscopio (RACCAGNI, 45) ha riconosciuto una paragenesi a *pirite* relitta e alterata in abbondante *limonite*; tracce di *calcopirite* in plaghe alterate; frequenti *granati* fratturati, con *quarzo* e talora *pirrotina*; abbondanti lamelle di *grafite*.

La paragenesi che invece descrive PIERROT (44) per questo sito è decisamente diversa, essendo costituita da frequente *sphalerite*, massiva, brunastra, cataclasata; frequente *galena*, massiva, granulare, molto alterata in *cerussite*; *anglesite* in finissimi cristalli racchiusi nelle fessure della galena o in incrostazioni disperse.

## 97 - CRETE DE LA COTE

Sulla riva sinistra del torrente Tortissa, affluente sinistro della Tinée, in prossimità delle case forestali di Tortissa, tra quota 2240 e quota 2430, affiorano alcuni filoni di quarzo, da 10 a 80 cm di potenza media, incassati negli gneiss cloritico-muscovitici, più o meno milonitizzati, con tendenza occhiadina della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée). La zona è interessata da faglie dirette N-S o NNE-SSW, subverticali o immergenti intorno ad E-ESE.

Il filone principale, oggetto di numerosi assaggi, è diretto NNE-SSW e immerge fortemente (77°) verso ESE oppure risulta verticale. Esso si estende per parecchie centinaia di metri, ma la mineralizzazione sembra concentrarsi alle quote inferiori, particolarmente alle salbande o in posizione centrale, oppure in vene e lenticelle milli-centimetriche.

Il corpo minerario, a tessitura parallela, appare fratturato e scistosizzato longitudinalmente; i contatti con l'incassante sono netti e subconcordanti con la scistosità. Spesso i solfuri principali (*galena*, *sphalerite*, *calcopirite*, *pirite*) si concentrano in fascette lenticolari entro l'incassante tettonizzato dal disturbo tettonico N-S, parallelamente ai filoni di quarzo.

Lo studio minerografico (RACCAGNI, 45) ha evidenziato una paragenesi a: *galena*, *sphalerite*, *calcopirite*, *pirite* e subordinate *tetraedrite* e *arsenopirite*. I prodotti d'alterazione sono dati da *anglesite*, *cerussite*, *smithsonite*, *limonite*, *malachite*, *azzurrite* e *covellina*. La ganga è a *quarzo* con breccia di *roccia incassante* contenente *ilmenite*, *grafite* e *rutilo*.

La *galena* è abbondante, in grosse plaghe associate a *sphalerite*, a limiti reciproci, arrotondati, oppure dispersa nel quarzo e in venette di cementazione delle fratture della ganga. Include quarzo, *tetraedrite*, *sphalerite*, *pirite* e *calcopirite*. Altera ai bordi e lungo le tracce dei piani di sfaldatura in *anglesite* e *cerussite*, con poca *covellina*.

La *sphalerite* è presente in grosse plaghe alterate marginalmente e lungo i piani di sfaldatura in *smithsonite*. Include frequentemente veli di *calcopirite*, pure marginale. E' anche riconoscibile una *sphalerite* chiara, poco ferrifera, priva di inclusi.

La *calcopirite* è frequente in belle plaghe nel quarzo e in smistamenti nella *sphalerite*. Può includere plaghette di *arsenopirite*, più frequente in cristalli euedrali nel quarzo o associati a *pirite*; altera in *azzurrite* e *malachite*.

La *pirite* è diffusa in plaghe irregolari, scheletriche, in disseminazioni nella ganga e anche in bei cristalli idiomorfi, con inclusioni di *galena*. Altera in *limonite*.

La *tetraedrite* è rara in plaghe nel quarzo o come granuletti arrotondati nella *galena*.

Il *quarzo* di ganga ha struttura granulare a grana grossa e cementa porzioni di *roccia incassante* contenente ovoidi di *rutilo*, lamelle di *grafite* e plaghette allungate di *ilmenite*.

PIERROT (44) descrive, per questa mineralizzazione, anche la presenza di rara *pirrotina* inclusa nella *sphalerite*; di incrostazioni e pellicole di *brochantite*, *emimorfite*, *idrozincolite*, *plattnerite* e *psilomelano*.

## 98 - CIME DU FER

In prossimità del confine franco-italiano, sulle pendici sud-occidentali della Cime du Fer (2700 m), a quota 2670 PIERROT (44) segnala un'abbondante mineralizzazione in stockwork incassata negli gneiss e migmatiti del Complesso della Tinée, oggetto di importanti sbancamenti e discariche.

In una ganga di *quarzo* si riconoscono: abbondantissima *ematite*, massiva, in bei cristalli; frequenti cristalli di *pirite*, disseminati nella ganga e profondamente alterati in *limonite*; frequenti lamelle di *grafite* disseminate nella ganga.

## 99 - POINTE DU QUARTIER

Sul versante sinistro del basso vallone di Tortissa, alle pendici settentrionali della Pointe du Quartier, a quota 2110-2170, affiorano due filoni di quarzo, paralleli, distanti tra loro 200 m circa, incassati negli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée). I due filoni, diretti NNE-SSW, fortemente immergenti verso ESE, di potenza media di circa 1 m, sono subconcordanti con la scistosità della roccia incassante; su di essi sono stati eseguiti vari lavori di scavo, visibili su alcune centinaia di metri.

L'analisi minerografica (RACCAGNI, 45) ha definito una paragenesi a prevalenti *galena* e *sphalerite*, con *tetraedrite*, *pirite*, *arsenopirite*, *calcopirite*, *safflorite*, *anglesite*, *cerussite*, *limonite*, *malachite* e *covellina*. La ganga è data da *quarzo* e *roccia incassante*, con venule di *carbonato* e, quali minerali accessori, *rutilo*, *ilmenite* e *titanite*.

La *galena* è abbondante, in grosse plaghe ameboidali, intergranulari al quarzo, spesso associata a *tetraedrite* con cui dà inclusioni vicendevoli. Altera marginalmente e lungo i piani di sfaldatura in *anglesite* e *cerussite*.

Anche la *sphalerite* è abbondante, chiara, poco ferrifera, spesso associata a galena, in plaghe e inclusioni reciproche. Include *pirite* e poca *calcopirite* e si associa a *tetraedrite*.

La *pirite* ricorre in plaghe di granuli associati, in scheletri e cristalli euedrali, fratturati, nel quarzo, in associazione con poca *calcopirite* e *arsenopirite*. Altera in *limonite*.

L'*arsenopirite* è abbastanza frequente, in scheletri e in cristalli quasi euedrali, generalmente associata a rara *safflorite*, nelle tipiche associazioni a stella incluse negli xenoblasti di roccia incassante.

La *calcopirite* è rara, in piccole plaghe nella *sphalerite* o associata ad *arsenopirite* e *pirite*. Altera leggermente in *malachite* e *covellina*.

Il *quarzo* di ganga ha struttura granulare; cementa xenoblasti di *roccia incassante* contenente cristalli di *rutilo*, *titanite* e *ilmenite*. Sono pure presenti venule di *carbonato*.

PIERROT (44) ha qui riconosciuto, inoltre, rare inclusioni di *pirrotina* nell'*arsenopirite* e frequenti pellicole di *idrozincolite* e *smithsonite*.

## 100 - MORGON

Sugli affioramenti rocciosi del versante destro del Vallone di Morgon, a quota 2400, PIERROT (44) segnala l'esistenza di un potente filone di quarzo, intorno ai 5 m di spessore medio, incassato negli gneiss e migmatiti della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée). La mineralizzazione è data da rara *ematite*, in lenticelle e mosche disperse nel *quarzo*.

Tra il detrito è stato qui rinvenuto un blocco mineralizzato ad abbondante *galena* e frequente *pirite*, con *cerussite*, *covellina* e *limonite* quali prodotti d'alterazione.

## 101 - TORTISSA

Sul basso versante ovest delle Aiguilles de Tortissa, a quota 2325, allo sbocco di un piccolo thalweg, affiorano alcuni filoni di quarzo, potenti mediamente alcuni decimetri, incassati in uno gneiss biotitico-cloritico occhiadino, a tessitura scistoso-ondulata, della Serie di Rabuons (Complesso della Tinée). Trattasi di filoni paralleli osservabili per alcune centinaia di metri. Hanno direzione N-S e immergono ad E di 74°; si presentano longitudinalmente fratturati, discordanti con l'incassante la cui scistosità è diretta NW-SE, con immersione a NE di circa 40°, a contatti netti.

Il corpo minerario ha tessitura parallela; la mineralizzazione è data da venette, mosche e plaghe disperse di sphalerite, calcopirite e galena, con abbondanti prodotti d'alterazione.

La paragenesi fondamentale risultante dalle analisi minerografiche (PIERROT, 44; RACCAGNI, 45) è data da *sphalerite*, *calcopirite*, *galena*, *pirite*, *arsenopirite*, *tetraedrite*, con rare *bornite*, *cobaltite*, *electrum*, *gersdorffite*, *ilmenite* ed *ematite*. I prodotti d'alterazione sono molto abbondanti e dati da: *malachite*, *cerussite*, *covellina*, *goethite*, *smithsonite*, *limonite* e più rare *azzurrite*, *digenite*, *idrozincolite*, *idaite*. La ganga è data da *quarzo* e porzioni di *roccia incassante*, con *rutilo*, *zircono* e *grafite*.

La *sphalerite* è abbondante, chiara, poco ferrifera, in plaghe allotriomorfe e venule interstiziali al quarzo, talora fratturata e cementata dal suo prodotto d'alterazione (*smithsonite*), pure marginale. Include calcopirite e galena.

*Galena* e *calcopirite* sono abbondanti, in plaghe e granuli tra loro associati, a inclusi vicendevoli anche con la sphalerite. La calcopirite include rare *bornite* e *cobaltite* e si associa frequentemente alla *tetraedrite*. Altera marginalmente in *covellina*; ai margini e lungo i piani di sfaldatura si localizza frequente *cerussite*.

La *pirite* è poco diffusa, scheletrica, profondamente alterata in *limonite* e *goethite*, con rare lamelle di *ilmenite* marginali e inclusioni di *ematite*.

Frequenti i cristalli di *arsenopirite*, talora associati a pirite e galena.

Nella ganga sono presenti rari cristalli di *gersdorffite* con inclusi di *electrum* e abbondanti prodotti d'alterazione quali rara *azzurrite*, frequenti incrostazioni di *malachite*, rare *digenite*, *idrozincolite*, prossima alle plaghe di sphalerite, e *idaite* di trasformazione della bornite.

Nella ganga di *quarzo* con xenoliti di *roccia incassante* si riconoscono frequenti cristalli di *rutilo* e *zircono* e rare lamelle di *grafite*.

## 102 - VALLAURIA

Sul versante sinistro del Vallone del torrente Inferno, o Vallone della Miniera, in prossimità della sua confluenza col Vallone di Casterino, a monte del Lac des Meches, pochi chilometri a ovest di S. Dalmazzo di Tenda, si localizza la più importante miniera del massiccio dell'Argentera. La miniera di Vallauria, i cui primi lavori sono attribuiti ai Saraceni, segue la mineralizzazione, a solfuri di piombo e zinco, individuata tra quota 1360 e quota 1555, in corrispondenza del contatto tra le anatesiti del Complesso Chastillon-Valmasque e gli scisti verdi permiani, in coincidenza con una struttura sinclinalica fagliata, a direzione NW-SE con immersione generale verso NE.

Il corpo minerario, di tipo filoniano-lenticolare, ha una potenza media superiore ai 3 m e si sviluppa "*sur une hauteur de 125 m environ (soit une longueur approximative de 175 m suivant le pendage) et sur une distance en direction SE-NO variant de 450 m (partie supérieure) à 300 m (partie inférieure)*" (AICARD, 1).



L'attività della miniera, volta alla produzione di Pb e Zn, conobbe nel tempo alterne vicende. I lavori di coltivazione furono attivi nella seconda metà del 1700 e nei primi anni del 1800. Seguì un periodo di abbandono e la successiva ripresa saltuaria dei lavori a partire dal 1892.

Il periodo di massima produzione della miniera corrisponde agli anni 1915-1921. In seguito l'attività subì una forte riduzione, a causa della crisi generale dell'industria, e cessò totalmente nel 1930.

Studi e ricerche furono condotti negli anni successivi la fine della II guerra mondiale e più recentemente tra gli anni 1958-1965. Attualmente è ancora accessibile la maggior parte dei 15 km di gallerie della miniera.

Lo studio minerografico (VILLARI, 55; AICARD, 1; PIERROT, 44) ha evidenziato la seguente paragenesi: *sphalerite*, *galena*, *pirite*, *calcopirite* e *pirrotina* abbondanti, con subordinate *arsenopirite*, *bismuto* e *tetraedrite-tennantite*, con tracce di *greenockite*, *mackinawite*, *magnetite* e *molibdenite*. I minerali d'alterazione sono dati da: *covellina*, *malachite*, *limonite*, *smithsonite*, *cerussite*, *anglesite*, *azzurrite*, *emimorfite*, *idrozincolite*. La ganga è data da *quarzo*, *carbonato* e *roccia incassante*, rara *barite* e, quali accessori, *rutile* e *grafite*.

La *sphalerite*, abbondante, si rinviene in plaghe allotriomorfe a limiti arrotondati e reciproci col quarzo e con galena, o come riempimento delle fratture della ganga. E' presente con due varietà, l'una scura e l'altra chiara, poco ferrifera, strettamente associate. Include *pirite*, *calcopirite*, *tetraedrite-tennantite*, talora galena, minuscoli cristalli di *emimorfite*, tracce di *greenockite* in films e rari piccolissimi cristalli di *magnetite*. Spesso forma grosse plaghe e letti nastriformi allungati nella direzione dei piani di laminazione della roccia incassante. Altera marginalmente e lungo le fratture in *smithsonite*.

La *galena* è pure abbondante in piccole plaghe allotriomorfe associate a *sphalerite* o incluse in *pirite*, ma più frequentemente interstiziali al quarzo e includenti *sphalerite*, *pirite*, *calcopirite* e *tetraedrite-tennantite*. Si tratta d'una galena argentifera, con tenore medio compreso tra 700-900 e 1200 g/t di piombo. Altera in *cerussite* e *anglesite* lungo le fratture.

La *pirite* abbonda in cristalli di grosse dimensioni, parzialmente sostituiti da *sphalerite*, in granuli inclusi nella stessa, in idioblasti nel quarzo, in venule e aggregati granulari nell'incassante. Altera marginalmente in *limonite*.

La *calcopirite* si rinviene in abbondanti inclusi minutissimi e in rare plaghette nella *sphalerite*, o in associazione con *tetraedrite-tennantite* e galena, in aggregati e plaghe a limiti reciproci. Presenta talora smistamenti di *mackinawite*; altera in *covellina*.

La *pirrotina* (PIERROT, 44) è abbondante, massiva, granulare, spesso alterata. Minuscoli cristalli di *arsenopirite*, spesso fratturati, si raggruppano in zone ristrette nella ganga e talora nella *sphalerite* o raramente nella galena, in associazione con *pirrotina*.

Nella galena PIERROT (44) ha riconosciuto frequenti plaghe arrotondate di *bismuto* e nel quarzo tracce lamellari di *molibdenite*.

Nella ganga, infine, sono presenti frequenti pellicole e incrostazioni di *malachite*, *azzurrite* e *idrozincolite*.

La ganga è data da *quarzo*, con tipiche strutture di ricristallizzazione e tessiture di riempimento, spesso sostituito da *sphalerite*; da grossi cristalli di *carbonato*, anche come riempimento di fessure; da rara *barite* in minuscole plaghe policristalline; infine da *roccia incassante* con cristalli di *rutile* e lamelle di *grafite* quali minerali accessori.

### 103 - S. LORENZO

Nella valle del Gesso della Valletta, presso l'abitato di S. Lorenzo, entro calcari giuresi dell'Autoctono sedimentario, si trova una piccola mineralizzazione a *barite* e *quarzo* (MARTINA, 39).

### 104 - NW DI PIETRAPORZIO

Cfr. 7 Pietraporzio.

## MINERALIZZAZIONI DI UBICAZIONE IGNOTA

### 105 - VALLONE DEL PIZ

Nel Vallone del Piz "*in un sito molto disastroso*" (CASALIS, 13) anticamente fu scavata una galleria, poi abbandonata, di alcuni metri di profondità, in corrispondenza di un filone quarzoso-carbonatico, mineralizzato a *calcopirite*, *galena* e *siderite* (JERVIS, 31). La localizzazione del sito è attualmente ignota.

### 106 - M. SEJTA

"*Nel monte Couita - (M. Sejta ?) - distante 1 chilometro all'O. dai Bagni di Vinadio*", JERVIS (31) cita l'esistenza di un filone di *quarzo* mineralizzato a *galena*, *sphalerite* e *pirite*.

### 107 - M. AISONE

JERVIS (31) parla di una miniera di piombo, già proprietà dello Stato, situata "*nei monti di Aisone*" da cui si estraeva *galena argentifera* con associata *siderite*. Anche CASALIS (13) scrive della miniera in questione, situata "*alla metà della montagna (di Aisone) che si innalza in questo comune, verso borea*" e cioè a Nord, dove "*trovasi: Piombo solforato, argentifero, a scaglia piuttosto grande, misto a roccia quarzosa*" contenente "*62/100.000 in Ag e il 72,75% in piombo. Il non felice risulamento delle coltivazioni fatte nei tempi addietro alle miniere di galena dette di Palla, poco di là distanti, fanno sorgere, dice il ch. Borelli, un fondato dubbio che questo minerale si trovi soltanto in piccole masse (rognoni) o nidi, e che perciò vi sia poca convenienza d'intraprendere l'escavazione, malgrado ch'esso sia sufficientemente ricco*".

### 108 - M. TANDIS

JERVIS (31) accenna all'esistenza di un filoncello *quarzoso* scarsamente mineralizzato a *pirite* e *calcopirite* "*nella montagna di Tandis, sopra il paese di Vinadio*" (forse vallone del Nandis, 3 km a monte dell'abitato).

## BIBLIOGRAFIA

- 1 AICARD P., GERARD J. & LOUGNON J. (1966) - *Le gisement de zinc et plomb de la miniera de Vallauria, Commune de Tende (Alpes Maritimes - France)*. Simp.Int.Giac.Min.Alpi, Trento-Mendola, 1-41, 11 tt.
- 2 ASCHERI A. (1955) - *Geologia della media Valle del Gesso nella zona tra Valdieri, Entracque e Roaschia (Alpi Marittime)*. S.A.G.S.A., Como, 45 pp., 2 tt., 3 ff.
- 3 BIANCOTTI A. (1974) - *La tettonica della regione circostante il Lac des Meches (estremo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera)*. Acc.Naz.Lincei, Rend.Cl.Sc. FF.MM.NN., serie VIII, **LVI/3**.
- 4 BORIANI A., DAL PIAZ G.V., HUNZIKER J.C., RAUMER von J. & SASSI F.P. (1974) - *Caratteri, distribuzione ed età del metamorfismo prealpino nelle Alpi*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 165-225.
- 5 BORTOLAMI G., CALLEGARI E. & GOSSO G. (1974) - *Osservazioni sulla tettonica della zona compresa tra Mollières e Boréon (Massiccio Cristallino dell'Argentera)*. Boll.Soc.Geol.It., **89**, 365-382.
- 6 BORTOLAMI G., CALLEGARI E. & GOSSO G. (1974) - *Caratteri metamorfici nella copertura permocarbonifera e nel basamento cristallino dell'Argentera (versante meridionale, St. Martin Vésubie, Francia)*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 257-267.
- 7 BRIGO L. & FRIZZO P. (1976) - *Manifestazioni a scheelite nel Massiccio Cristallino dell'Argentera (Alpi Marittime)*. Boll.Soc. Geol.It., **95**, 1127-1136.
- 8 BRONDI A. (1958) - *Studio geologico-petrografico del Massiccio granitico dell'Argentera-Mercantour*. Studi Ric. Div. Geodin. C.N.R.N., **1**, 187-238.
- 9 CARRARO F. (1961) - *Osservazioni sulla geologia della regione compresa tra Ponteb Bernardo e Sambuco (fianco sinistro della Valle Stura di Demonte, Alpi Marittime)*. Rend.Acc.Lincei, Cl.Sc.fis. mat.nat., ser.8, **30**, 378-381.

- 10 CARRARO F. (1962 a) - *Condizioni tettoniche del Complesso Subbrianzone* nella regione sulla sinistra della Val Stura di Demonte, fra Pontebernardo e Sambuco. Rend.Acc.Lincei, Cl.Sc.fis.mat.nat., ser.8, **31**.
- 11 CARRARO F. (1962 b) - *Tettonica del Complesso Subbrianzone* nella regione sulla sinistra della Val Stura di Demonte, fra Pontebernardo e Sambuco. Rend.Acc.Lincei, Cl.Sc.fis.mat.nat., ser.8, **31**.
- 12 CARRARO F., DAL PIAZ G.V., FRANCESCHETTI B., MALARODA R., STURANI C. & ZANELLA E. (1970) - *Note illustrative della Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000*. Mem.Soc.Geol.It., **9**, 557-663.
- 13 CASALIS G. (1840) - *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*. Maspero, Cassone & Marzorati, Torino.
- 14 CASSINIS G., MONTRASIO A., POTENZA R., RAUMER von J.F., SACCHI R. & ZANFERRARI A. (1974) - *Tettonica ercinica nelle Alpi*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 289-318.
- 15 CEVALES G. (1961) - *Il giacimento piombo-zincifero di Ruà presso le Terme di Vinadio, Valle Stura di Demonte, Cuneo*. Ind.Min., **12**, (11), 677-684.
- 16 COLOMBA L. (1904) - *Cenni preliminari sui minerali del Lausetto (Valli del Gesso)*. Boll.Soc.Geol.It., **23**, 393-397.
- 17 COMPAGNONI R., ELTER G. & LOMBARDO B. (1974) - *Eterogeneità stratigrafica del Complesso degli "Gneiss minuti" nel massiccio cristallino del Gran Paradiso*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 227-239.
- 18 CREMA G.C., DAL PIAZ G.V., MERLO C. & ZANELLA E. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F° 78-79-90 Argentera - Dronero - Demonte*.
- 19 DALMASSO don N. - *Storia di Aisone*. Ediz. parrocchiale.
- 20 DAL PIAZ G.V., RAUMER von J., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZANFERRARI A. (1975) - *Geological outline of the Italian Alps. Geology of Italy*. The Earth Sciences Society of the Libyan Arab Republic, Tripoli.

- 21 D'AMICO C. & MOTTANA A. (1974) - *Hercynian plutonism in the Alps. A report 1973-74.* Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 49-118.
- 22 DE POL C. (1961) - *Gneiss, migmatiti e graniti della regione M. Vaccia - M. Autes (Massiccio dell'Argentera, Alpi Marittime).* Rend.Ist.Lomb.Sc.Lett., **95**, 457-484.
- 23 FANCELLI R. & NUTI S. (1978) - *Studio geochimico delle sorgenti termali del Massiccio Cristallino dell'Argentera (Alpi Marittime).* Boll.Soc.Geol.It., **97**, 115-130.
- 24 FAURE-MURET A. (1955) - *Etudes géologiques sur le massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires.* Mém.Carte Géol.France, 336 pp.
- 25 FERAUD J. (1974) - *Les gisements de sulfures d'arsenic du sud-est de la France. Minéralisations liées-aux-strates et gîtes filoniens.* Thèse Univ.Paris, Dep.Géol.Appliquée.
- 26 FERAUD J., PICOT P., PIERROT R. & VERNET J. (1975) - *La métallogénie "alpine" et le problème des minéralisations antérieures dans le massif de l'Argentera (Alps Franco-Italiennes).* Résumé, des principaux résultats scientifiques et techniques du Service Géologique National pour 1974, B.R.G.M., Paris.
- 27 FERRARA G. & MALARODA R. (1969) - *Radiometric age of granitic rocks from the Argentera Massif (Maritime Alps).* Boll.Soc.Geol. It., **88**, 311-320.
- 28 FRIZZO P. (ined.) - *Relazione sulla campagna geomineraria per ricerca di scheelite del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime).* 1974.
- 29 HUTTENLOCHER H.F. (1934) - *Die Erzlagerstättenzonen der Westalpen.* SMPM, **14**, 22-149.
- 30 ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE ITALIANO (1928) - *Carta topografica d'Italia alla scala 1:25.000. F°90: IV NO (Bagni); IV SO (Collalunga); IV NE (Vinadio); IV SE (S. Anna di Vinadio); I NO (Demonte); I SO (S. Anna di Valdieri); I SE (Entracque); II NO (Ciriegia).*
- 31 JERVIS G. (1863) - *I tesori sotterranei dell'Italia. Parte I.* Loescher, Torino.

- 32 LANTEAUME M. (1968) - *Contribution a l'étude géologique des Alpes Maritimes Franco-Italiennes*. Ministère de l'Industrie, Paris.
- 33 LOUGNON J. (1963) - *Etude géologique du gisement de zinc et plomb de la miniera de Valauria (Commune de Tende, Alpes Maritimes)*. Bull.B.R.G.M., **4**, 1-62.
- 34 MALARODA R. (1957) - *Studi geologici sulla dorsale montuosa compresa tra le bassi valli della Stura di Demonte e del Gesso (Alpi Marittime)*. Mem.Ist.Geol.Min.Univ.Padova, **20**.
- 35 MALARODA R. (1970) - *Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000*. Mem.Soc.Geol.It., **9**.
- 36 MALARODA R. (1973) - *Osservazioni e considerazioni sulla tettonica del Cristallino del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*. Mem.Ist.Geol.Min.Univ.Padova, **29**.
- 37 MALARODA R. (1974) - *Prime osservazioni sulla tettonica ed il metamorfismo in corrispondenza al prolungamento sud-orientale della Sinclinale Intracristallina Lago del Vei del Bouc - Colle del Sabbione (Argentera meridionale)*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 319-325.
- 38 MALARODA R. & SCHIAVINATO G. (1958) - *Le anatessiti dell'Argentera*. Rend.Soc.Min.It., **14**, 249-274.
- 39 MARTINA E. (1967) - *Le mineralizzazioni del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*. Boll.Soc.Geol.It., **86**, 797-807.
- 40 MAZERAN R. & FERAUD J. (1974) - *Sur la thermoluminescence des quartz filoniens à B.P.G.C. du massif de l'Argentera. Mise en évidence du caractère polyphas, de ces minéralisations*. C.R.Acad. Sc.Paris, t.**278**, série D, 1147-1150.
- 41 OMENETTO P. (1974) - *Le inclusioni nei minerali metallici*. Rend.Soc.It.Min.e Petr., **30**, 337-352.

- 42 OMENETTO P. & BRIGO L. (1974) - *Metallogenesi nel quadro dell'orogene ercinico delle Alpi (con particolare riguardo al versante italiano)*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 339-362.
- 43 PERNA G. (1973) - *Giacimenti della regione alpina*. Atti della Giornata di Studio su "Le fluoriti italiane", Torino, 16 dic.1972.
- 44 PIERROT R., PICOT P., FERAUD J. & VERNET J. (1974) - *Inventaire minéralogique de la France n.4 - Alpes Maritimes*. Edition du B.R.G.M., Paris.
- 45 RACCAGNI L. (ined.) - *Studio geominerario delle manifestazioni piombo-zincifere del Massiccio Cristallino dell'Argentera (Settore NW)*. Tesi di Laurea in Sc.Geologiche, Univ. di Padova, 1978-79.
- 46 RAMDOHR P. (1969) - *The ore minerals and their intergrowths*. Pergamon Press, Oxford.
- 47 RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO E STATISTICA DELLE INDUSTRIE ESTRATTIVE IN ITALIA. Anni 1880,1881, 1882, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1894, 1896, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930. Min.Ind.Comm.Corpo delle Miniere, Roma.
- 48 SACCHI R. (1961 a) - *Geologia della regione a SW di Vinadio (Massiccio Cristallino dell'Argentera)*. Boll.Serv.Geol.It., **81** (1959), 223-256.
- 49 SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL - B.R.G.M. - *Carte Géologique de la France à 1:50.000. St.Etienne de Tinée, XXXVI - 40; St. Martin Vésubie - Le Boréon, XXXVII, 40-41.*
- 50 SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – F°90 "Demonte" e F°91 "Boves" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.
- 51 SQUARZINA F. (1960) - *Notizie sull'industria mineraria del Piemonte*. Ind.Min., **11**, (1-2).
- 52 STURANI C. (1962) - *Il Complesso Sedimentario Autoctono all'estremo nord-occidentale del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*. Mem.Ist.Geol.Min.Univ.Padova, **22**, 206 pp.

- 53 VAI G.B. & ELTER G. (1974) - *Stratigrafia e paleogeografia ercinica delle Alpi*. Mem.Soc.Geol.It., **13/1**, 7-37.
- 54 VERNET J. (1967) - *Le massif de l'Argentera. Données récentes sur la tectonique du massif de l'Argentera*. Géol.Alpine (già Trav. Lab.Géol.Fac.Sc.Grenoble), **43**, 193-243.
- 55 VILLARI G. (ined.) - *Studio geominerario delle manifestazioni piombo-zincifere del massiccio cristallino dell'Argentera (settore sud-orientale)*. Tesi di Laurea in Sc.Geologiche, Univ. di Padova, 1978-79.