



## K O L A ' 9 5

### ESCURSIONE DEL G.O.M. NELLA PENISOLA DI KOLA (RUSSIA)

Autori: - Marco Sturla e Claudio Seghezzi (GOM - Bergamo)  
- dr. Adelaide Macioce - Roma  
- Sergej Britwin, Grigorij Iwanjuk, Viktor Jakowenschuk (Laplandia Minerals Ldt - Fersman Str. 14, Apatity - Region Murmansk 184200 RUSSIA)

#### PREMESSA

Nell'estate 1995 (dal 21 al 30 luglio), il Gruppo Orobico Minerali ha organizzato un'escursione nella penisola di Kola. Tale penisola, caratterizzata dai massicci alcalini più grandi del mondo, si estende a Nord del Circolo Polare Artico e fa parte della Federazione Russa. Confina con Finlandia e Norvegia ad Ovest, col Mare di Barents a Nord-NE e col Mar Bianco a Sud-SE. Il paesaggio è caratterizzato da pianure e leggere ondulazioni ricoperte da boschi di conifere e betulle (la cosiddetta taiga) ricchissimo di suggestivi laghi e corsi d'acqua e letteralmente nuvole di zanzare fameliche. Le montagne non superano gli 800-1000 metri di altezza, ma è sufficiente già un dislivello di alcune centinaia di metri affinché la vegetazione cambi in betulle nane, quindi in tundra artica con spessi tappeti colorati di muschi e licheni e quindi deserto artico nelle cime più elevate. Il clima non è felicissimo, con una media di 270 giorni di cielo coperto all'anno. Esiste tuttavia una finestra di opportunità a luglio, tra lo sciogliersi delle nevi i primi di giugno e le prime nevicate di fine agosto, con un clima relativamente mite (10°-20° C. di giorno)

Il "polar day", con luce 24 ore su 24, può creare fastidiosi problemi di acclimatazione a chi non è abituato. Anche d'estate il tempo può tuttavia cambiare rapidamente e nelle montagne si può assistere ad escursioni termiche in poche ore di oltre 15°C con pioggia ghiacciata e venti che possono raggiungere i 100 Km orari. Abbiamo raggiunto la penisola di Kola via Mosca - Murmansk e quindi, con circa 4 ore di bus la cittadina mineraria di Apatity, base di tutte le escursioni.

Il visto d'ingresso in Russia ci è stato concesso dal Consolato Russo di Milano dietro presentazione di un invito nominativo dell'Istituto di geologia precambriana dell'Accademia delle Scienze, senza il quale non sarebbe stato possibile ottenere il visto consolare. Va notato che prima del 1990 la penisola di Kola era inaccessibile a cittadini occidentali perché zona militare e strategica, in quanto Murmansk era base di sottomarini nucleari e tutta la penisola aveva basi aeree e missilistiche.

Con l'assistenza dei geologi russi della Laplandia Minerals Ldt, abbiamo visitato alcune località mineralogiche dal 22 luglio al 28 luglio 1995. I luoghi più impervi sono stati avvicinati con un camion militare a 3 assi adattato a trasporto persone e solo i tratti finali sono stati raggiunti a piedi.

#### IL MASSICCIO DI CHIBINY

Con i suoi 1327 Km<sup>2</sup> è il più grande massiccio alcalino al mondo. Occupa la parte centrale della penisola di Kola (regione di Murmansk) tra i 67° 35' e i 67° 55' N e 33° 15' e 34° 20' E.

A tale massiccio appartengono i più alti monti della penisola le cui cime arrotondate si alzano di circa 800 - 1000 metri dal bassopiano circostante. Ad ovest ed est è limitato rispettivamente dai laghi Imandra e Umbozero. Nelle immediate vicinanze della Tundra di Chibiny si trovano le cittadine minerarie di Apatity e Kirowsk (Sud) e Koashwa (SO). La zona sud è pertanto raggiungibile con strade carrabili mentre la parte ovest è attraversata dalla ferrovia Murmansk - S. Pietroburgo con due stazioni "Imandra" e "Chibiny" che possono essere utilizzate come base di partenza per alcune escursioni. Il mezzo principale per raggiungere le località di ricerca rimangono le gambe.

#### Geologia di Chibiny

Il plutone alcalino di Chibiny rappresenta una intrusione a strati che consiste in otto complessi principali di rocce. Questi si sviluppano dalla periferia verso il centro intrusivo idealmente posto sotto le acque del lago Umbozero e corrispondente ad un nucleo di carbonatite. Omettiamo qui le ipotesi sulla formazione, che include diverse fasi di intrusione, metasomatismo a grande scala, re-organizzazione, trattato in numerosi lavori



specializzati. Tutti gli studi intrapresi dall'Accademia delle Scienze sono stati riassunti dalla monografia "Mineralogia del Massiccio alcalino di Lovozero" (Semenov 1972) ed il lavoro in due volumi "Mineralogia del Massiccio di Chibiny" (Kostyleva - Labuntsova et al. 1978), purtroppo in lingua russa, mentre il più recente "Mineralogia delle rocce alcaline Hyperagpaitiche" (A.P. Khomyakov, 1995) riguarda i due massicci di Chibiny e Lovozero ed è in lingua inglese.

La parte esterna del Massiccio di Chibiny consiste in un potente arco (spesso fino a 15 Km.) di Khibinite, una varietà di Sienite nefelinica di tessitura massiccia o trachitoide. Questa roccia di abito insolito, da piccola fino a medio-grande granulometria e di colore grigio-verde, contiene grani idiomorfi di nefelina che si alterano in presenza di fenomeni meteorici. La Chibinite di tessitura trachitoide compone la parte interna dell'arco. Il carattere trachitoide di queste rocce è dato dai cristalli di feldspato, dagli aghi di Aegirina e di altri minerali che si orientano in via sub-parallela al contorno dell'arco.

L'analogo feldspatico della Chibinite è la Rischorrite: questa è una sienite nefelinica di colore grigio chiaro con tinte verdastre o gialle e distinta tessitura poikilitica e struttura compatta. La specifica e caratteristica tessitura poikilitica è data da larghi cristalli quadrati (fino a 10 - 15 cm.) di feldspato e contenente numerose inclusioni di nefelina e aegirina.

Le Ijolite sono rocce grigie a grana media con grani idiomorfi di Nefelina e tipica frattura "grassa". Gli spazi tra i cristalli di nefelina sono occupati da piccoli prismi o feltri di aegirina, cristalli bruni di titanite, grani arrotondati di feldspato, piccole lamelle di lamprofillite e biotite.

Le Urtite sono rocce verde-chiaro fino a grigio chiaro a grana media con un contenuto di nefelina dal 70% al 90%, in associazione con aegirina, k-feldspato, titanite e apatite. Tipica è la loro struttura porfiroide, in cui piccoli quadrati di nefelina (fino a 1-2 cm.) si distinguono sullo sfondo della matrice a grana media. Nei casi in cui il feldspato e il pirosseno raggiungono il 20-30%, i loro cristalli sono saturati dai grani di nefelina, al punto che il feldspato e l'aegirina danno l'impressione di riempire gli interstizi dei grani di nefelina.

Le rocce Apatite-NEFELINICHE, associate alla parte dell'arco che comprende le Rischorrite-Urtite-Ijolite, rappresentano lenti di Ijolite a grana fine a loro volta incluse in masse granulari di apatite di color verde-lattuga fino a nere. Tali masse includono cristalli di titanite, aegirina, nefelina ed accessori.

SIENITE-NEFELINICHE a grana disomogenea occupano soltanto l'arco a nord del "posto a loro dedicato" (le rischorrite occupano l'arco a sud). Sono di tessitura massiccia e grigie, grigio-verdi a grana media fino a grossolana e composte da k-Na Feldspato, nefelina, aegirina, anfibolo alcalino, eudialite, magnetite, aenigmatite e altri minerali.

La FOYALITE forma la parte centrale del complesso di Chibiny, E' una roccia a grana grossolana di colore grigio chiaro fino a nero, consistente principalmente di K-Feldspato (60-70%) che forma grossi cristalli poikilitici. La struttura di queste rocce può essere sia massiccia che trachitoide. Oltre al feldspato tali rocce contengono nefelina, arfvedsonite, lepidomelano, titanite, eudialite, astrophillite e altri.

Il nucleo di CARBONATITE rappresenta un fitto sistema di vene carbonatiche, scoperte grazie ad una serie di trivellazioni profonde e non accessibili a una diretta osservazione in quanto coperte da uno strato alluvionale del lago Umbozero. Vanno solo citate le vene a biotite -apatite - aegirina con contenuto di carbonati inferiore al 50%, e vene a carbonati e carbonati - zeoliti scoperte in tale nucleo.

Le PEGMATITE ALCALINE del Massiccio di Chibiny sono ricche di varietà di minerali e quindi le più ricercate. I loro corpi, che appaiono spesso come dicchi eruttivi, sono molto diffusi in tutti i complessi di rocce sopra elencati. Le associazioni dei vari minerali dipendono prevalentemente dal tipo di roccia incassante.

### **IL MASSICCIO DI LOVOZERO**

Il Massiccio alcalino di Lovozero (o Tundra di Lovozero) si trova a nord-est del Massiccio di Chibiny da cui è diviso dalla depressione del lago Umbozero. Ha una superficie di circa 650 Km<sup>2</sup> e assomiglia nella forma al Massiccio di Chibiny: un ferro di cavallo, aperto verso est. L'altezza è di circa 1000 mt. a ovest e circa 400 mt. a est. Non essendoci cime montuose particolari è di fatto un enorme plateau, diviso a metà dalla valle del lago Seidozero. L'accesso è praticamente possibile solo da nord, dove si trova la città di Rewda e la miniera di Loparite di Karnassurt. Gli altri punti sono di difficile accesso in quanto semplicemente mancano le strade, inoltre la valle del lago Seidozero è un parco naturale il cui accesso necessita di autorizzazioni speciali.

#### **Geologia del Massiccio di Lovozero**



Il plutone alcalino di Lovozero è un corpo di sienite nefelinica intruso in un precedente gneiss a biotite e granato nell'era paleozoica. La sua struttura è molto più semplice rispetto a Chibiny. Possiamo qui distinguere tre tipi di rocce, se escludiamo le numerosissime pegmatiti e vene idrotermali. Esse sono:

- 1 - Sieniti feldspatoidi poikilitiche
- 2 - Complesso differenziato di Lujaurite - Foyaite - Urtite
- 3 - Complesso Lujaita - Eudialite

La LUJAITE - EUDIALITITE è una roccia a grana media da grigio-verde a verde scuro, composta da grandi cristalli di microclino cementati con nefelina, aghi di aegirina ed eudialite. Come minerali accessori compaiono lamprophillite, lorenzenite, murmanite, loparite, titanite e apatite. Queste rocce possono contenere lenti monominerali di eudialite, a volte di alcuni metri!

Le rocce più rappresentate del cosiddetto complesso differenziato sono Foyaiti, Urtiti e Lujauriti, che compongono strati ripetitivi con "ritmi" regolari e confini ben delimitati tra i vari ritmi.

La FOYAITE è una roccia a grana grossa grigio chiara consistente in grossi cristalli di microclino diversamente orientati. Gli interstizi sono riempiti di aegirina e nefelina. Sono rappresentati un gran numero di minerali accessori come arfvedsonite, murmanite, eudialite, lamprophillite, lorenzenite e altri.

L'URTITE è una roccia grigio-verde scura, compatta, a grana fine, composta da fini cristalli quadrati di nefelina con modeste quantità di aegirina e feldspato e come accessori murmanite, loparite, villiaumite, eudialite ed altri.

Le LUYAUVRITI a aegirina e orneblenda sono rocce feldspatico-nefeliniche a grana medio grande (anfibolo + aegirina) di tessitura trachitoide e di colore da grigio-verde a nero. I minerali accessori sono ampiamente rappresentati e sono analoghi alle rocce precedenti.

Le SIENITI poikilitiche a noseana e sodalite sono rocce a grana grossa grigio chiare fino a nere con evidenti cristalli di microclino le cui dimensioni possono raggiungere i 15 cm. e con inclusioni poikilitiche di Nefelina, Sodalite e Noseana.

Queste rocce, di regola, contengono lenti pegmatitiche ricche di minerali rari quali Lomonosovite, Murmanite, Nordite, Mosandrite, Lamprophillite, Eudialite, Lovozerite, Loparite, Mn-Neptunite ecc.

Le PEGMATITI ALCALINE del Massiccio di Lovozero sono rappresentate da numerose vene e corpi inclusi prevalentemente entro i complessi differenziati e le sieniti poikilitiche. Peculiari associazioni di minerali sono tipiche delle pegmatiti di ogni roccia. Così ad esempio le pegmatiti delle Luyauvriti ad eudialite non contengono niente di interessante al di fuori dell' eudialite stessa. Nelle pegmatiti dei complessi differenziati compaiono lorenzenite, lamprophillite, murmanite, ussingite, chkalovite ed altri. Le pegmatiti delle Sieniti poikilitiche sono particolarmente ricche di minerali rari come Mn-Neptunite, Kupletskite, Labuntsovite, Loparite, Ilmenite, Zircono, Nordite, Karnassurtite, Belovite, Epididimite, Berillite, Leucophane ecc.

### **LA RICERCA**

#### 22 luglio - Massiccio di Chibiny- Mt. Aikuaivenchorr.

Ricerca in pegmatiti alcaline incluse in CHIBINITI affioranti su un rilievo situato a SE di Kirovsk. Associazioni mineralogiche: Katapleite (Catapleite), Aegirina di I° e II° generazione, Analcime e Nefelina. Segnalata la presenza di Polyolithionite, un fillosilicato di Litio.

Il minerale più significativo è la **Catapleite** ( $\text{Na}_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), raro silicato di zirconio che si ritrova in pacchetti di lamine ed insiemi di cristalli sottili a contorno esagonale di colore bruno fino a beige nei xx più sottili e semitrasparenti. I cristalli variano da 1 a circa 10 mm.

IL feldspato presente è Microclino. Le piccole fessure e geodi rivelano presenza di cabasite trasparente in piccoli cristalli (1 - 3 mm.).

#### 23 luglio - Massiccio di Chibiny- Mt Eveslogchorr

Ricerca in pegmatiti incluse in RISCHORRITI. Questo tipo di rocce rappresentano le più ricche di minerali interessanti all'interno del Massiccio di Chibiny. Percorso di circa 4 km. con dislivello di circa 400 mt.



A metà quota affiora una vena pegmatitica potente ca. 2 mt. e pressochè verticale, contraddistinta da marcata zonalità. La porzione feldspatica è composta da microclino ed albite (secondaria), aegirina in aghi e cristalli prismatici speculari allungati verde-neri a sezione esagonale, eudialite in xx rosso lampone scuri nella roccia incassante e chiari, sempre più profondamente alterati, nella zona centrale della vera pegmatitica. Tale zona è ricca in Natrolite compatta semitrasparente, raggiata, da ialina e leggermente azzurra ed attraversata da aegirina e astrophillite in cristalli allungati e aghiformi.

La **Wadeite** ( $K_2ZrSi_3O_9$ ) si rinviene in piccoli (1-2 mm) cristalli esagonali rosa chiaro fino a viola-lilla, nella zona dell'eudialite alterata. La wadeite si rinviene nei vuoti intercristallini del feldspato e riempiti di una sostanza tenera e marrone, terrosa (ossidi di Mn?), che va rimossa con cautela. La wadeite in cristalli è un minerale di alterazione dell'eudialite. Eveslogchorr è la località migliore per tale minerale.

Altri minerali rinvenuti: **Denisovite** ( $K, Na$ )  $Ca_2Si_3O_8(F, OH)$  in ammassi fascicolati grigi (località tipo al mondo), **Yuksporite**, **Lamprohilitite**. Al di sopra della vena a wadeite la fin qui ripida pendenza del monte diminuisce e si raggiunge agevolmente il giacimento di Astrophillite.

Numerose vene di Feldspato - Astrophillite - Aegirina sono state scoperte da scavi in trincea da ricercatori dell'Istituto Geologico di Apatity.

L'**Astrophillite** ( $K, Na$ ) $_3(Fe, Mn)_7Ti_2Si_8O_{24}(O, OH)_7$  è rinvenibile in cristalli raggiati bruno-dorati sino a bronzei su feldspato o su aegirina, oppure in cristalli allungati composti da lamine dorate micacee su feldspato associato a aegirina e talvolta **Arfvedsonite**  $Na_3(Fe^{2+}, Mg)_4Fe^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$  in xx colonnari neri. A detta dei geologi russi che ci accompagnavano, si può distinguere l'arfvedsonite (anfibolo) dalla aegirina (pirosseno), dalla sfaldatura a 120° del pinacoide del primo rispetto a quella a 90° dell'aegirina: non sempre tuttavia è un carattere distintivo così evidente, in caso di cristalli di modesta dimensione.

Raramente in blocchi di aegirina fibrosa verde si rinvencono tipici geminati di loparite. Alla base del Mt.

Eveslogchorr è stata rinvenuta una vena pegmatitica a feldspato, contenente xx tabulari lucenti, di color marrone di **Fersmanite** ( $Ca, Na$ ) $_4(Ti, Nb)_2Si_2O_{11}(F, OH)_2$  in onore di Fersman, uno dei pionieri della ricerca mineralogica a Kola.

### 24 luglio - Massiccio di Lovozero - Monte Flora

Lasciata la strada asfaltata poco dopo la cittadina di Revda, con un camion militare a tre assi, modificato ingegnosamente per raccogliere sul cassone una dozzina di persone, si attraversa la miniera abbandonata di Loparite di Karnassurt e dopo oltre due ore di guadi, attraversamenti di greti di torrenti, vallecicole, in fuori pista pesantissimo, si raggiunge il versante Nord del monte Selsurt, in una elevazione che porta il nome di Monte Flora, nei pressi del fiume Ivniyk.

Negli anni 70 i geologi avevano effettuato alcuni assaggi. Siamo nel mezzo del cosiddetto complesso differenziato, in FENITE, roccia alcalina della famiglia delle sieniti nefeliniche.

In aegirinite fibrosa nera, sono incluse lenti di Albite finemente granulare (saccaroide) di piccola potenza. In entrambe le rocce sono inclusi cristalli di **Lorenzenite**  $Na_2Ti_2O_3(Si_2O_6)$  (il nome precedente di Ramsayite è screditato). Sono cristalli eccellenti per dimensione e forma, prismatico- bipiramidali di colore bruno scuro opachi, ma a volte ben lucenti, addirittura con riflessi interni e semitrasparenti. Sembra che il record di dimensioni sia stato di 8 cm.!. I nostri ritrovamenti migliori sono stati di 1-2 cm., con alcuni micro di 3-4 mm. semitrasparenti e nitidi.

La Lorenzenite è accompagnata da :

**Eudialite**  $Na_{16}Ca_6Fe_3Zr_3(Si_3O_9)_2(Si_9O_{27})_2(OH, Cl)_4$  in grani aranciati o cristalli opachi bruno-chiari con tonalità arancioni, con abito romboedrico tipico e caratteristico di Mt. Flora, da noi rinvenuti di lunghezza di 1-2 cm.

**Murmanite**  $Na_3(Ti, Nb)_4O_4(Si_2O_7)_2 \cdot 4H_2O$ , in lamine grigio-perlacee, associata a eudialite alterata (dalla cui profonda alterazione deriva appunto la murmanite), aegirina, lamprohilitite.

**Lamprohilitite** ( $Na, Ca$ )  $(Na, Mn)_2(Sr, Ba)_2Ti_3(Si_2O_7)_2(O, OH, F)$ , in aghi e cristalli prismatici fortemente allungati, con evidente sfaldatura lungo l'asse di colore bruno, bruno-dorato che ricorda alcuni esempi di Astrophillite, qui tuttavia assente nella medesima giacitura. La Lamprohilitite è associata a Lorenzenite, aegirina, eudialite.

In piccole geodi della aegirinite è stata rinvenuta **Natrolite**  $Na_2(Al_2Si_3O_{10}) \cdot 2H_2O$  in tipici cristalli a sezione quadrata, piuttosto piccoli (2 - 4 mm.)

Pur non essendo stata da noi visitata, non è tuttavia possibile lasciare la "mitica" (mineralogicamente parlando) Lovozero, senza citare una delle meraviglie mineralogiche al mondo: la vena pegmatitica "Yubilenaya".

Basti pensare che in un piccolo corpo pegmatitico di 26 mt. x 1 mt., scoperto nel 1970 nelle miniere di Loparite di Karnassurt, sono stati rinvenuti ca. 50 varietà di minerali di cui 12 primi ritrovamenti (ed in alcuni casi unici) al mondo. I 12 primi ritrovamenti sono: bornemanite, vitusite, vuonnemite, zorite, ilmajokite, laplandite, lovdarite, penkviiskite, haite, sazhinite, terskite e shafranovskite.





Altri sono in fase di studio e determinazione.

Senza pretendere una trattazione esauriente, citeremo e descriveremo alcuni minerali significativi.

### **Chkalovite** ( $\text{Na}_2 \text{Be Si}_2 \text{O}_6$ )

Si trova nella zona centrale, a natrolite. Usualmente in grani irregolari fino a 10x5 cm., ma esistono cristalli pseudo-ottaedrici. Incolore fino a blu chiaro, fino a trasparente. Sulla superficie può essere alterata in lovdarite.

### **Ilmajokite** ( $\text{Na}_2 \text{Ti Si}_3 \text{O}_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )

E' uno dei minerali di ultima generazione. Croste ed aggregati finemente granulari, talvolta in cristalli fino a 2 mm. di abito rombico. Fresca Ilmajokite ha un colore giallo-limone e lucentezza vetrosa.

Minerale "capriccioso": in aria secca o molto umida il minerale si altera e si sgretola. Uno strato di carbonato (soda) può ricoprire Ilmajokite alterata.

### **Laplandite** (-Ce) - $\text{Na}_4 \text{Ce Ti P Si}_7 \text{O}_{22} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Nella zona centrale natrolitica, in aggregati piatti o rare sferuliti fibrose e rosette fino a 1 cm. (!) di diametro, di lucentezza vetrosa o sericea, di color crema o grigia fino a bianca.

### **Lomonossovite** - $\text{Na}_4 \text{Ti}_4 \text{Si}_4 \text{O}_{18} \cdot 2\text{Na}_3 \text{PO}_4$

Grossi cristalli piatti e lamine fino a ca. 10 cm. e talvolta geminati, talvolta a simulare un libro aperto. Di colore bruno scuro.

La sua alterazione profonda porta ad aggregati granulari blu di narsarsukite, Mn-Neptunite rossastra, mountainite bianca.

La Bornemanite spesso si genera a spese della Lomonossovite.

### **Mountainite** - $\text{K Na}_3 \text{Ca}_2 \text{Si}_8 \text{O}_{20} \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$

Sono presenti due tipi morfologici. La prima, microgranulari, dense, bianche segregazioni pseudomorfe da eudialite e lomonossovite. La seconda nei vuoti della zona centrale della vena, consiste in aggregati soffici biancastri fino a bluastri composti da microscopici cristallini prismatici (max 1 - 2 mm.), talvolta "decorati" in druse di zorite e raite.

### **Narsarsukite** - $\text{Na}_2 \text{Ti Si}_4 \text{O}_{11}$

E' localizzata nella zona della natrolite. Forma parziali o complete pseudomorfose da lamine di lomonossovite e segregazioni indipendenti fino a 3 - 4 cm. di diametro. La Narsarsukite della "Yubilenaya" è di colore insolito: il colore dominante è blu e blu-grigio, mentre ci sono varietà grigio chiare fino a biancastre e crema pallido. Gli aggregati di Narsarsukite hanno una struttura cristallina e abito porcellanaceo; tuttavia sono possibili cristalli prismatici, segregazioni raggiate e sferuliti a nucleo denso. Può essere talvolta confusa con la leucosphenite specialmente se è ad essa associata.

### **Nordite** - (Ce) - $\text{Na}_3 \text{Sr (Ce, La) (Zn, Mn) Si}_6 \text{O}_{17}$

Può essere rinvenuta nella zona centrale sotto forma di cristalli piatti sfogliabili. Sotto forma di rosette e sferule fino a 2 cm. di diametro può essere rinvenuta in vuoti della natrolite. Il minerale è molto fresco, talvolta trasparente, lucente e di colore grigio - bruno fino a giallo crema.

### **Penkvikskite** - $\text{Na}_4 \text{Ti}_2 \text{Si}_8 \text{O}_{22} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Forma concrezioni soffici, porose fino a 2 - 3 cm. di colore bianco, simili al centro dei cavolfiori. Il suo nome viene dalla lingua lappone: "penk" vuol dire cavolo e "vilkis" bianco. A forte ingrandimento la superficie di tali concrezioni è composta da cristalli piatti esagonali fino a 5 micron. Campioni di aggregati bianchi di penkvikskite su zorite rosa e con sfondo di aegirina verde possono essere molto attraenti.

### **Raite** - $\text{Na}_4 \text{Mn}_3 \text{Si}_8 (\text{O, OH})_{24} \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$

Cristallizza nei vuoti in stretta associazione con Mountainite, zorite, penkvikskite, aegirina ed altri. La raite forma cristalli fibroso - raggiati, sferulitici ed aggregati feltrosi. Talvolta arriva a riempire i vuoti nella natrolite. Il colore è normalmente di un bel dorato con tonalità varianti dal grigio e in più grandi sferuliti un marron - dorato. Raramente i cristalli arrivano a 2 cm. ma può essere molto bella associata a natrolite rosa.

### **Sazhinite** (Ce) - $\text{Na}_2 \text{Ce Si}_6 \text{O}_{14} \text{OH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Si rinviene nella zona centrale in cristalli tabulari grigio - crema (di max 5x5x1 mm.), oppure in densi aggregati granulari in natrolite. E' un prodotto di alterazione della steenstrupina - (Ce).

### **Shafranovskite** ( $\text{Na, K}$ )<sub>6</sub> ( $\text{Mn, Fe}$ )<sub>3</sub> $\text{Si}_9 \text{O}_{24} \text{OH} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Forma grumi e venette nella terskite su precedente eudialite (di cui la terskite è un prodotto di alterazione).

Il colore del minerale è verde-oliva fino a verde-scuro. All'aria la shafranovskite si altera, diventa gialla e si ricopre di carbonato (Soda)

### **Steenstrupina** - (Ce) - $\text{Na}_3 \text{Ce}_2 \text{Mn Si}_5 \text{O}_{14} (\text{PO}_4) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Sviluppato soprattutto nella zona centrale. Forma tipici grani isometrici bruno-neri di lucentezza resinosa (fino max 4 cm.) e frattura concoide. Talvolta Steenstrupina è circondata da una aureola di silicati amorfi di Na e Ce. In Lovozero la Steenstrupina è ubiqua nei nuclei zeolitici delle pegmatiti.



### **Terskite** - $\text{Na}_4 \text{Zr Si}_6 \text{O}_{16} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

E' tipica nella zona centrale della vena. Sostituisce l'eudialite intorno ai cui grani forma una aureola, fino a complete pseudomorfose insieme a Mn-Neptunite, Mountainite, serandite ed altri. La terskite si presenta in ammassi finemente granulari porcellanacei, bianchi e rosa, raramente crema-chiaro e blu.

### **Vitusite** - (Ce) - $\text{Na}_3 \text{Ce} (\text{PO}_4)_2$

Prende il nome in onore di Vitus Bering, famoso esploratore russo-danese.

Forma grani fino a 1 mm. nella zona centrale natrolitica. Forma pure pseudomorfose a seguito di Steenstrupina - (Ce), come aggregati finemente cristallini integrati con altri minerali di Terre Rare. Può presentarsi in vari colori: grigio, marrone, giallo e rosa. Talvolta dicroica.

### **Vuonnemite** - $\text{Na}_5 \text{Ti Nb}_2 \text{Si}_4 \text{O}_{17} \text{F} \cdot 2\text{Na}_3 \text{PO}_4$

Si ritrova raramente nella zona centrale, in cristalli tabulari rettangolari o tavolette di colore pallido, giallo pallido, o più comunemente giallo-verde, incolore e trasparente in sezione sottile, con lucentezza perlacea nei netti piani di sfaldatura.

### **Zorite** - $\text{Na}_6 (\text{Ti, Nb})_5 (\text{Si}_6 \text{O}_{17})_2 (\text{O,OH})_5 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$

Dal nome russo "zorka" (alba) per il color rosa del minerale, simile all'alba.

Ricopre la parte interna delle pareti dei vuoti come sferette di cristallini raggiati di color rosa più o meno intenso. Tavolette rettangolari di zorite (fino a 5x3 cm.!) sono state trovate nella zona centrale e si tratta di pseudomorfose dopo Vuonnemite. Tipici e unici al mondo i campioni sono le croste di zorite insieme a raite dorata, bianca penkvilskite e Mountainite su natrolite o aegirina verde.

## 25 luglio - Massiccio di Afrikanda - Cava abbandonata di Perovskite

Il massiccio alcalino ultrabasico di Afrikanda è localizzato a Sud del lago Imandra, raggiungibile dopo breve deviazione dalla strada Murmansk - S.Pietroburgo

Consiste in un singolo plutone composto da più cime collinari. Il centro di questo è composta da pirossenite inclusa in anfiboliti e gneiss biotitici dell'Archeano. L'anello esterno dell'intrusione è formato da pirosseniti alcaline (Aegirina, Diopside, Nefelina). Avvicinandosi al centro abbiamo Pirosseniti a grana grossa. Nella parte centrale del massiccio abbiamo, oltre pirossenite a grana grossa, lenti xenolitiche di olivinite e rocce pirosseniche - anfibolo - calcitiche. Queste ultime sono state oggetto di prospezioni minerarie in quanto includono Perovskite microgranulare (varietà nera niobifera "knopite"), ed in druse nella calcite, sono stati rinvenuti cristalli a volte notevoli.

La ricerca avviene nelle discariche di una cava abbandonata.

La miglior **Perovskite** ( $\text{Ca Ti O}_3$ ) in cristalli cubo-ottaedrici si rinviene nelle rocce pirosseno-anfiboliche al contatto delle numerose vene e lenti di calcite. Oltre alla Perovskite può essere rinvenuta magnetite di aspetto molto simile. La magnetite può essere identificata dall'assenza della faccia del cubo, dalla lucentezza nero bluastra e la caratteristica proprietà ferromagnetica. Minerale associato alla perovskite è la titanite giallo-miele, talvolta semitrasparente e molto lucente. Per acidatura della calcite o inclusa nel pirosseno può essere rinvenuta perovskite nera cubo-ottaedrica raramente anche di alcuni cm. Di buon effetto sono tuttavia alcuni micro su calcite o titanite.

Va segnalata la presenza (da noi non rinvenuta) di **Kassite** ( $\text{Ca Ti}_2 \text{O}_4 \text{OH}_{2/14}$ ) e **Zirkelite** ((Ca, Th, Ce) Zr (Ti, Nb)<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) oltre a Prehnite e Ancylyte.

## 26 luglio - Massiccio di Chibiny - Peak Marchenko -

Ricerca in pegmatite affiorante in Rischorrite. Questo monte è sull'orlo nord-ovest dell'altopiano di Kukiswumchorr. Percorrendo una pista carrabile solo da mezzi adatti lungo la Kunijok Valley ed attraversando diversi pittoreschi laghi di montagna, si raggiunge poi, a piedi, il luogo di ricerca con uno strappo di 2-300 mt. di dislivello molto ripido sui fianchi del picco. Associazioni mineralogiche in blocchi isolati e affioramenti di pegmatite:

**Zircone**  $\text{Zr Si O}_4$  in cristalli bruni, lucenti, bipiramidali (assenza del prisma) fluorescenti in giallo in U.V. lunghi di dimensioni da alcuni mm. fino a 1,5 cm., associati K-Feldspato in cristalli talvolta centimetrici, aegirina in ciuffi di aghi verdi (fastidiosamente aguzzi, come aculei per le dita!) fino a 0,5 cm.

**Ilmenite** in cristalli tabulari, lucenti neri, purtroppo fragili. Sono stati rinvenuti buoni micro, alcuni splendidi campioni fino a ca. 2-3 cm. (ma sono stati segnalati cristalli di dimensione doppia).



**Natrolite** in blocchi di gruppi di cristalli singoli prismatici talora giganteschi di 5-10 cm., purtroppo fragili bianchi, traslucidi e quasi mai terminati, ricoperti spesso di patina di ossidi di ferro.

**Astrophillite** in aggregati raggiati di colore giallo oro-arancioni, lucenti, di diametro fino a oltre 7 cm.(!), inclusi in blocchi di albite e aegirina fibrosa verde-scura di ottimo effetto.

**Eudialite** rosso lampone associata a aegirina e inclusa in feldspato e nefelina. Alcuni micro danno un colore rosso lampone-chiaro trasparente e lucentissimo, quasi gemmoso

Va segnalata la presenza di Spodiophilite (rara varietà litifera di biotite) e Wadeite ( in cristalli bruni, anche centimetrici, purtroppo da noi non rinvenuta).

### 27 luglio - Massiccio di Kovdor - La miniera di Ferro e la miniera di Phlogopite -

Il massiccio di Kovdor di rocce alcaline ultrabasiche è localizzato nella zona sud-ovest della penisola di Kola (67° 35' N, 30° 20' E). E' una intrusione di ca. 41 Km<sup>2</sup> in gneiss e gneiss-granitici Archeani avvenuta ca. 338-426 milioni d'anni fa.

Descrizione geologica di Kovdor

Nel complesso di Kovdor vi sono differenti tipi di rocce che possono essere incluse in 7 complessi di rocce intrusive principali:

1- Oliviniti, 2- Pirosseniti, 3- Melilitoiti, 4- Ijoliti, 5- Sieniti nefeliniche, 6- Complesso minerario di ferro, 7- Complesso carbonatitico

Oltre a 2 complessi metasomatici:

1- Rocce a melilite e monticellite

2- Rocce del complesso a Phlogopite

Descriviamo brevemente alcune rocce principali di cui sopra:

**OLIVINITI:** rocce a grana medio grossa di colore grigio scuro fino a nero, composte da Diopside, Phlogopite, Melilite con accessori calcite, Perovskite e altri

**PIROSSENITI:** roccia verde composta da prismi di aegirina e diopside intimamente associati con accessori Phlogopite, Perovskite, Magnetite.

**IJOLITI:** presenti al margine dell'intrusione. Sono rocce alcaline a grana medio-fine composta da Nefelina e Aegirina-diopside con accessori Titanite Magnetite, Apatite. Particolarmente interessante è che al contatto con tali rocce abbiamo carbonatiti caratterizzate da elevata alcalinità e alto contenuto di Ti, Zr e Nb, che causa la presenza di minerali tipici dei massicci alcalini (Katapleite, Labuntsovite ecc.).

Rocce a melilite e monticellite: sono localizzate nella zona nord del massiccio . Possiamo suddividere tali rocce in due tipi principali, con Nefelina (Turjaiti) e senza.

Le **TURJAITI** sono rocce a grana grossa composta da melilite, aegirina-diopside e nefelina con ulteriore phlogopite. Accessori possono essere: magnetite, hastingsite, perovskite, titanite, granato, cancrinite, monticellite.

Le **MONTICELLITITI** sono praticamente rocce monomineraliche a monticellite con accessoria magnetite, olivina, phlogopite, raro spinello e perovskite.

**Rocce del complesso phlogopitico:** sono diffuse alla periferia del nucleo centrale olivinitico e sono rappresentate in prevalenza da rocce a grana medio-fine composte da olivina-diopside-phlogopite con lenti di metasomatiti a grana grossa fino a gigantesca di Phlogopite-diopside e diopside-Anfibolo. In quest'ultima i cristalli di Phlogopite possono raggiungere le dimensioni di 1 mt. (!) di diametro. La miniera di Phlogopite si trova in una zona ricca di tali lenti.

Il **Complesso dei minerali di Ferro** comprende mineralizzazioni ad apatite e forsterite sono rocce a grana fine di colore grigio chiaro composte prevalentemente da forsterite, apatite con solfuri e baddeleyite accessori la Baddeleyite (Zr O<sub>2</sub>) rappresenta un minerale utile d'estrazione dello zirconio!. Dall'alterazione dell'apatite e forsterite provengono la francolite (F-apatite), Collinsite, Crandallite, Clorite, Clinohumite ecc. Le mineralizzazioni a magnetite sono incluse nelle rocce ad apatite e forsterite. Mineralogicamente interessanti sono le rocce ad alto contenuto di calcite; in esse possono ritrovarsi splendide druse di Magnetite in cristalli ottaedrici e con facce del rombo-dodecaedro, con spigoli dell'ottaedro fino a 5-6 cm. (ciò significa cristalli



record fino oltre 10 cm!). In tali mineralizzazioni è stato rinvenuto un raro carbonato, la **Manasseite**  $Mg_6Al_2(CO_3)(OH)_{16} \cdot 4H_2O$

Le **Carbonatiti di Kovdor** possono essere suddivise:

- 1 - Carbonatiti dolomitiche e calcite-dolomitiche incluse in Ijoliti
- 2 - Carbonatiti dolomitiche collegate alle Jakupirangiti mineralizzazioni a Forsterite-Magnetite con Stronziovithlockite, Sr-Collinsite, Girvasite, Bobierite, Rimkorolite, Krasnovite e Kovdorskite.
- 3 - Carbonatiti geneticamente connesse con ferriphlogopite- dolomite-magnetite con Crandallite, Manasseite e rari fosfati.
- 4 - Carbonatiti calcitiche, geneticamente collegate al complesso phlogopitico con forsterite, magnetite, ferriphlogopite, baddeleyite e sjogrenite.

La **Miniera di ferro**: miniera a cielo aperto a gradoni a forma di imbuto profondo ca. 300 mt. e largo al max ca. 1 km.

Nei fianchi della miniera, nelle rocce a calcite e magnetite sono stati rinvenuti grossi blocchi di calcite con immersi cristalli neri, lucenti di magnetite (5-6 cm.) associati a apatite giallo-verde granulare, forsterite in cristalli grigio-verdi biterminati di 3-10 mm., baddeleyite in cristalli microscopici (1-2 mm) prismatici e talvolta geminati, di colore bruno-caramello a volte lucentissimi evidenziati con cauta acidatura, Phlogopite in pacchetti di lamine verde-scuro associata a forsterite e magnetite.

Sul fondo della cava sono esposte numerose vene di dolomite. Qui possono essere rinvenuti i rari fosfati che hanno reso celebre Kovdor:

- **Bobierite**  $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ , forma cristalli singoli, ed ammassi di xx raggiati da incolori a blu oppure neri (per inclusioni di magnetite pulverulenta), di facile sfaldabilità, lucentezza perlacea, bassa durezza. Molto simile al gesso, qui assente.

- **Collinsite** (o Kollinsite)  $Ca_2(Mg, Fe)(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$  forma aggregati globulari o fibroso-raggiati o sferule rosso-brune fino giallo-brune, che di solito rivestono i cristalli di dolomite.

- **Kovdorskite**  $Mg_2(PO_4)(OH) \cdot 3H_2O$ , raro minerale endemico, forma raramente cristalli rosa, incolori, blu fino a policromi o meno raramente aggregati policristallini raggiati o sferulitici.

Ulteriori minerali presenti sono lo zircono, Magnesite, Pirite, pirrotina e la rara Manasseite ( in cristalli bipiramidali semitrasparenti rosso-arancio).

Separatamente vanno menzionati 4 minerali recentemente scoperti (1988-1992) da N. Britvin:

**Girvasite**: carbonato-fosfato di Na, Ca, Mn. Aggregati sferulitici bianco-crema (fino 1,5 mm. diametro) in stretta associazione con i fosfati rari di Kovdor- Le sferule consistono in singoli cristalli prismatici di G. di lunghezza fino a 1 mm. e sezione 0.07 mm. disposti in modo da formare una sferula.

**Stronziovithlockite** ( o stronzio witlockite): fosfato di Sr, Mg, Fe: aggregati tubolari composti da più fini (5-8 micron) cristalli lamellari, incolori o bianchi.

**Rimkorolite**: fosfato-carbonato di BA, Mg, Fe. Scoperto nelle geodi della dolomite, dove forma pseudomorfose a seguito di bobierite. Talvolta forma druse di cristalli di colore giallo-bruno fino a rosa, di lucentezza vetrosa fino a sericea in caso di pseudomorfose da epi-bobierite.

**Krasnovite**: carbonato-fosfato di Ba, Al Mg. Rinvenuto in stretta associazione con dolomite, manasseite, barite, Crandallite. Forma sferule fino a 4 mm. composte da singoli cristalli aghiformi blu. Le sferule sono interrotte da xx di barite e di regola ricoperte da crosta di crandallite-francolite.

La **Miniera di Phlogopite**: nel giacimento sono stati rinvenuti ca. 60 minerali.

I più interessanti sono:

- **Phlogopite** in lamine verde-scuro, grandi (15-30 cm.), fino a enormi (1 mt.!). Associato a calcite, apatite granulare verde.

- **Magnetite** in cristalli ottaedrici, centimetrici- **Forsterite** in cristalli grigi, grigio-verdi prismatici biterminati, fino a 4-6 cm., inclusi nella calcite e apatite granulare giallo-verdina.

- **Clinohumite** di lucentezza vetrosa, in piccoli cristalli di 2-5 mm. di colore bruno chiaro fino a arancione scuro. - **Ferri-phlogopite** (o Tetra-ferriphlogopite) in pacchetti di lamine a nettissimo profilo esagonale di colore bruno-rosso ruggine, lucenti, di sezione da 0.5 a 6 cm. ed oltre, immersi nella calcite da cui è facile evidenziarla (meccanicamente o acidatura).

Da citare doverosamente, anche se da noi non rinvenuta: Sjogrenite, raro carbonato di Mg e Fe, in fragili "foglietti".





### 28 luglio - Massiccio di Chibiny - Mt. Njorkpachk -

Ricerca in pegmatiti incluse in Rischorrite. Percorso di ca. 4 km. con dislivello di 150 mt. Il punto di partenza è dal 3° livello delle discariche della miniera di apatite "Wostotschnyj" presso il paese di Koaschwa (zona est-sud est del massiccio di Chibiny). Dopo un'ora di cammino in un suggestivo paesaggio artico di tundra a licheni e muschio, in direzione nord, in cima ad una collina alla confluenza di due torrenti, affiorano diverse pegmatiti ad albite e aegirina.

Il minerale oggetto della ricerca è la rara **Loparite** - (Ce) [(Ce, Na, Ca) (Ti, Nb) O<sub>3</sub>]

Si presenta in cristalli cubici sempre geminati, a volte trigeminati tipici e caratteristici di dimensioni da 3 a 15 mm. ca. (anche si sono noti cristalli maggiori), di colore nero, bruno scuro-nero e lucentezza metallica. I blocchi di albite granulare sono molto compatti e duri ed ottenere un campione di loparite non danneggiato, non è facile. Il nome proviene da "Lopari" uno dei nomi lapponi della penisola di Kola.

Al ritorno una rapida ricerca tra le enormi discariche della miniera di apatite, ci permette di rinvenire: eudialite compatta, ma in masse decimetriche di color rosso-lampone e scuro associata a aegirina e lamprophillite.

Pectolite in campioni di cristalli raggiati, compatti, di fibre lunghe fino a 3-4 cm., con grumi giallini inclusi attribuiti a cancrinite.

La **Lamprophillite** si presenta in lamine e cristalli nastriformi di alcuni cm. di colore bruno, bruno-dorato facile sfaldatura in lamine e elevata lucentezza micacea.

#### **Le Miniere di Apatite:**

in 60 anni di sfruttamento industriale dei giacimenti di apatite nel massiccio di Chibiny, è stata data la possibilità di esaminare una grossa quantità di materiale fresco, in prevalenza Ijoliti-Urtiti con pegmatiti. Ciò permette di rinvenire campioni di minerali che normalmente si presentano alterati oltre la possibilità di trovare specie insolite o rare. Una lista esemplificativa:

- **Delhayelite**, minerale diffuso in pegmatiti Urtitico-Ijolitiche. Se fresca è grigia, micacea e di lucentezza perlacea. Associata a Eudialite, Lamprophillite, scherbakovite. Si altera all'aria in hydro-delhayelite (cambia in bianco la superficie).

- **Djerfischerite**, raro solfuro di Na, K e Fe. Simile alla pirrotina ma con maggior lucentezza metallica e iridescenza simile alla bornite.

- **Rasvumite**, raro solfuro di K e Fe. Noto solo nel massiccio di Chibiny. Forma cristalli aghiformi, spesso spezzati, grigio acciaio e lucentezza metallica, in associazione con Djefischerite, Aenigmatite, Lovozzerite ed accompagnato dai minerali di composizione delle rocce (Feldspato, Nefelina, Aegirina)- **Fenaksite**, silicato di Na e K. Tipico minerale delle pegmatiti Ijolito-Urtitiche, è di aspetto micaceo, rosa chiaro. Associato a Delhayelite, Eudialite, Villiamite, Lomonosovite e Rasvumite.

- **Scherbakovite**, silicato di Na, K, Nb, Ti. Raro silicato presente solo a Chibiny. Forma cristalli prismatici raramente fino a 4 cm. di spigolo, a sezione ca. quadrata, di colore bruno scuro, simile alla Titanite e inclusa in pegmatiti nella Rischorrite.

### PARTECIPANTI

Baccanelli Elio, Moioli Pacifico, Nunziante Attilio, Seghezzi Claudio, Sturla Marco, Vallicelli Giorgio del G.O.M.- Bergamo Amadio Ettore, Lazzaretti Luigi del Gruppo Mineralogico Cremonese Macioce Adelaide di Roma All'escursione avrebbe dovuto partecipare Antonio Bertolini del G.O.M. che i segni di quella che poi sarebbe stata una fine prematura hanno impedito di venire con noi. Alla sua memoria gli autori e amici del G.O.M. dedicano commossi il presente articolo.

### RINGRAZIAMENTI

A Viktor Jakowentschuk, Grigorij Iwanjuk, Sergej Britwin della Laplandia Min. Ltd per l'assistenza all'organizzazione del viaggio e l'autorizzazione alla riproduzione delle carte geologiche delle zone visitate.

### BIBLIOGRAFIA

- Alexander KHOMYAKOV - "Mineralogy of Hyperagpaitic Alkaline Rocks" - Clarendon Press - Oxford (1995)
- World of Stones, Special Issue Kola - Pubbl. "World of Stones", Moscow nr. 5-6, 1995



- dr. H.J.Wilke, S. Britwin - Kovdor: "Seltene Phosphate von der russischen Kola Halbiensel" (Kovdor: Rari fosfati dalla russa penisola di Kola) LAPIS - Ed. C. WEISE - nr. 10, 1993
- dr. H.J.Wilke, S. Britwin, G. Iwanjuk, dr. V. Jakowenschuk "Seltene Mineralien aus Alkaligesteinen: Das Chibiny Massiv auf der russischen Kola H.Insel" - LAPIS ed. C. WEISE - nr. 4,1996
- S.N. Britwin et al. - Strontiowhitlockite; a new min Species from Kovdor - Canadian Mineralogist, 1919, vol. 29, pp. 87-93
- V.I. Gerasimovsky, Volkov, Kogarko, Poliakov - Alkaline provinces of Kola Peninsula - in the book "Alkaline Roks" (ed. Sorensen), 1970 pagg. 206-220