

Ab90An10 - Ab70An30 = **OLIGOCLASIO**

Ab70An30 - Ab50An50 = **ANDESINA**

Ab50An50 - Ab30An70 = **LABRADORITE**

Ab30An70 - Ab10An90 = **BYTOWNITE**.

I termini più ricchi di Na si trovano nelle rocce più ricche di SiO₂ (graniti) mentre quelli più ricchi di Ca si trovano in quelle meno ricche di SiO₂ (gabbri e basalti). L'albite è frequente soprattutto negli scisti cristallini.

I **FELDSPATOIDI** sono degli allumosilicati che sostituiscono i feldspati in molte rocce eruttive: nelle lave del Vesuvio (tefriti leucitiche), del Vulcano Laziale (leuciti), di Roccamonfina, ecc. I più noti sono la leucite e la nefelina.

LEUCITE, con formula KAlSi₃O₆. La forma geometrica dei cristalli è monometrica e per lo più è data dall'icositetraedro. Otticamente sono birfrangenti e risultano da aggruppamenti in geminazione polisintetica di lamelle biassiche, intrecciate a graticolo; col riscaldamento a 620° il minerale diventa monorifrangente con perfetta enantiotropia tra le due forme: la birfrangente biassica sotto i 620°, e la monorifrangente monoassica stabile sopra i 620°. Questa è la ragione per cui la forma cristallografica è monometrica: infatti il minerale si è formato nelle lave vulcaniche ad una temperatura alla quale la forma monometrica è la sola stabile. È di color bianco o grigio.

NEFELINA, con formula NaAlSi₃O₈. Cristallizza nel sistema esagonale; lucentezza vitrea; colore bianco o verdognolo grigio. Bellissimi cristalli limpidi si trovano impiantati nelle geodi dei proietti vulcanici del Vesuvio e del Lazio. In piccoli individui è costituente di rocce effusive come i basalti nefelinici, le nefriti, le fonoliti. I feldspatoidi si alterano facilmente producendo terreni agrari assai fertili per la loro ricchezza in alcali.

Calendario delle prossime attività

Riunione 1 giugno. Relatore dott. **Paolo Sudino**: "Origine dei giacimenti petroliferi"

Riunione 7 settembre. Relatore il socio **Pietro De Checchi**: "Il Carbone"

Riunione 5 ottobre. Relatore prof. **Monari**: argomento di paleontologia

Riunione 9 novembre. Relatore prof. **Paolo Fabbri**: "Il Bacino termale Euganeo"

GRUPPO MINERALOGICO PALEONTOLOGICO EUGANEO

c/o Presidenza via Gonzati, 12 - 35127 Padova. Informazioni 340 3927235

Riunioni: il primo venerdì del mese, ore 21 presso il Quartiere 3 "Est", Via S. Marco, 300 - Padova

e-mail del GMPE: gmpe@gmpe.it

Sito web: <http://www.gmpe.it/>



G.M.P.E.

GRUPPO MINERALOGICO PALEONTOLOGICO EUGANEO
PALEONTOLOGICO EUGANEO

NOTIZIARIO

N. 54 - giugno 2007

Stampato in proprio

Viaggio in Patagonia, alla scoperta dei Dinosauri.

di Franco Colombara

La nostra avventura patagonica ebbe inizio con una bella serata sul tema dei dinosauri, tenuta presso il nostro circolo dal dott. Cristiano Dal Sasso, nella primavera del 2005.

Suggestionato dalle splendide immagini della steppa patagonica e ancor più dai copiosi fantastici reperti presentati nella citata conferenza, telefonai al dott. Dal Sasso che, con la solita squisita disponibilità, mi diede le informazioni necessarie per inserirmi in un progetto di ricerca nella provincia di Neuquén (fig. 1).

Il progetto era diretto dal paleontologo argentino José Calvo, responsabile del un centro studi sui dinosauri Los Barreales; Calvo si avvaleva della collaborazione di un giovane paleontologo italiano, Paolo Gandossi, che aveva organizzato un campo operativo per le ricerche in località Aguada Pichada (fig. 2), ad una trentina di chilometri dal villaggio di Añelo.



fig. 1 I giacimenti a dinosauri nella provincia di Neuquén in Patagonia.



fig. 2 Arenarie rosse dell'Albiano superiore di Aguada Pichada

Con l'amico Giancarlo Casarini prendemmo contatti con Gandossi e decidemmo di partire ai primi di marzo dello scorso anno per trascorrere una quindicina di giorni nel campo di Aguada Pichada.

A noi si unirono, oltre a Gabriella, moglie di Giancarlo, altri tre amici – Agostino Bertazzo, Marino Giorgini, Giovanni Mardegan – attirati più dalla particolarità dell'esperienza che da specifici interessi paleontologici.

Quando arrivammo al campo c'era soltanto Paolo Gandossi con due argentini, Federico e Rubens, il primo tecnico paleontologo dell'università di Neuquén, l'altro collaboratore volontario; un gruppetto di volontari italiani, Dal Sasso con alcuni suoi collaboratori, era rientrato qualche giorno prima.

Ricomposta così la squadra (fig. 3), continuammo il lavoro già iniziato sui resti di un dinosauro teropode di medie dimensioni, ubicato a qualche chilometro dal campo (fig. 4).

Le ossa fossili erano inglobate in una arenaria fine durissima e pertanto il lavoro procedeva molto lentamente. Partendo da una certa distanza dalle ossa affioranti, si procedeva alla rimozione della roccia a mezzo di un martello demolitore a scoppio, e quindi si evidenziavano le ossa usando punte e mazze, senza però estrarle completamente dalla matrice rocciosa.

Ne risulta uno sviluppo a reticolo spaziale che ha la formula SiO_2 . E' questo il caso del **QUARZO** e delle sue forme polimorfe: **TRIDIMITE** e **CRISTOBALITE**.

Naturalmente con i soli gruppi di SiO_2 , senza valenze libere, non si potrebbe introdurre nella molecola alcun atomo metallico, quindi non si potrebbero avere dei silicati. Ma se un certo numero di atomi di Al prende il posto di altrettanti atomi di Si al centro dei tetraedri collegati fra loro in reticoli spaziali, la diversità della valenza dell' Al^{3+} e del Si^{4+} consente la presenza di gruppi non saturi che possono legare atomi di elementi metallici (K, Na, C). Ne derivano strutture di **ALLUMOSILICATI** nei quali il numero di cariche libere è determinato dal numero di gruppi $(\text{AlO}_4)^{5-}$ che sostituiscono il gruppo $(\text{SiO}_4)^{4-}$. Come abbiamo già visto anche in alcuni fillosilicati (miche) avviene la sostituzione di Si con Al, ma i silicati nei quali essa avviene sempre sono i tectosilicati nei quali si trova tutta una serie di minerali di grande diffusione come i feldspati ed i feldspatoidi.

I FELDSPATI costituiscono un gruppo di allumosilicati di uno o più metalli alcalino-terrosi o alcalini. Dal punto di vista mineralogico si nota che alcuni feldspati sono monoclini e, poiché presentano una sfaldatura secondo due facce di pinacoide formanti tra loro un angolo di 90° , si dicono **ORTOCLASI** (ortos = retto; klasis = rottura); altri, invece, sono triclini e, poiché presentano una sfaldatura secondo due facce di pinacoide formanti un angolo di 86° , si dicono **PLAGIOCLASI** (plagios = obliqui).

Il più importante degli ortoclasii è l' **ORTOCLASIO** la cui formula è la seguente: KAlSi_3O_8 . Come già detto cristallizza nel sistema monoclinico con sfaldatura secondo due facce di pinacoide ortogonali fra loro; frequenti le geminazioni e gruppi multipli. Durezza 6; lucentezza vitrea, colore chiaro, biancastro, roseo, grigio; l'ortoclasio perfettamente puro è incolore ed è caratteristico delle rocce eruttive recenti come le trachiti (in questo caso si chiama **SANIDINO**). Un'altra varietà pure limpida in grossi cristalli nei litoclasii delle rocce cristalline alpine è l'**ADULARIA**. L'ortoclasio comune si trova nelle geodi di molti graniti, come a Baveno, all'Isola d'Elba, ecc., ma, soprattutto, prende parte alla costituzione di rocce granitiche e sienitiche.

I PLAGIOCLASI sono miscele isomorfe di **ALBITE**, con formula $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ e di **ANORTITE**, con formula $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$; in quest'ultimo due atomi di Al sostituiscono due atomi di Si e, quindi, rimangono libere due valenze negative neutralizzate dalle due valenze positive del Ca. Se indichiamo con **Ab** l'albite e con **An** l'anortite, le loro miscele isomorfe si possono indicare con la formula generale: **Abm Ann**, dove m ed n indicano la percentuale dell'uno e dell'altro composto che entra in miscela. Secondo le percentuali i plagioclasii prendono nomi diversi:

La **BIOTITE** ha (Mg, Fe) al posto del catione Al. La formula è: $K(Mg,Fe^{2+})_3[(OH,F)_2AlSi_3O_{10}]$. Cristallizza come la muscovite; è di colore bruno fino a nero in massa. I cristalli non sono grandi, ma splendidi si trovano nelle geodi dei proietti vulcanici del Vesuvio e del Lazio; bei cristalli si trovano anche nelle zone di contatto delle Valli di Fassa e Fiemme. E' un minerale che ha una larghissima diffusione come componente di rocce, dalle più acide come i graniti alle più basiche come certe peridotiti.

La biotite risulta spesso alterata nelle alluvioni; talvolta nelle sabbie le laminette di biotite alterata si vedono lucenti come pagliuzze d'oro, per segregazione di ossido di Fe.

Analoga alla mica è la **CLORITE**: $Mg_6[(OH)_8Si_4O_{10}]$ oppure: $Mg_4Al_2[(OH)_8Al_2Si_2O_{10}]$. Essa è un prodotto del metamorfismo delle biotiti e della orneblenda, di color verde, in Italia si trova in diverse località delle Alpi occidentali.

La **CAOLINITE** è formata da aggregati incoerenti di minerali vari (come l'argilla); simile ad essa è la **MONTMORILLONITE**. La formula chimica è la seguente: $Al_4[(OH)_8Si_4O_{10}]$.

Cristallizza nel sistema monoclinico in squamette pseudoesagonali di aspetto micaceo, con sfaldatura secondo la base e durezza 1. Il minerale di solito si presenta in masse squamose, aggregate o terrose molto porose ed incoerenti, chiamate comunemente caolino. Il colore è bianco o biancastro se il minerale è puro, ma naturalmente si possono avere tinte diverse a seconda delle impurità presenti. La caolinite, riscaldata a 400/500 gradi, perde acqua quasi del tutto ed il reticolo cristallino resta distrutto. La caolinite, ed in modo particolare la montmorillonite, ha la proprietà di assumere e perdere le molecole d'acqua localizzate fra gli strati del reticolo cristallino: infatti si gonfia e si contrae con facilità, anche a temperature relativamente basse.

Il caolino deriva da trasformazioni idrotermali o pneumatolitiche di minerali feldspatici o feldspatoici. In Italia se ne trova nel Vicentino, sotto il nome di terra di Vicenza; nel Grossetano ed in Sardegna. Il prodotto della alterazione atmosferica delle rocce feldspatiche non è però il caolino, ma una sostanza argillosa colloidale. E' alla presenza di questa sostanza che devono la loro plasticità le rocce clastiche dette **ARGILLE**. Esse sono una miscela di sabbie più o meno fini con varie quantità di sostanza argillosa. La trasformazione delle rocce feldspatiche in sostanza argillosa porta alla formazione del terreno agrario.

TECTOSILICATI - I tetraedri possono infine unirsi tra loro su tutti i vertici in modo che ogni atomo di O sia comune ad una coppia di tetraedri, senza lasciare valenze libere.



fig. 3 Il gruppo di lavoro

Il lavoro durò una decina di giorni e si concluse con il disseppellimento di quanto era presente del dinosauro: molte vertebre, specialmente caudali e spesso in connessione anatomica, l'osso iliaco, un ischio e una tibia (fig. 5).

Alla fine ricoprì lo scavo con sabbia e teli di plastica, bloccando il tutto con una copertura di sassi. Il paleontologo responsabile José Calvo deciderà in seguito se recuperare il reperto o se musealizzarlo in situ, secondo un programma di valorizzazione turistica dei siti paleontologici in provincia di Neuquén.

Questo è il resoconto sintetico della nostra esperienza di lavoro in un cantiere paleontologico; ritengo utili fornire anche i dati geopaleontologici più rilevanti, relativi al sito in discorso.

Nella provincia di Neuquén sono stati rinvenuti numerosi resti di dinosauri in vari livelli del Cretaceo;

tra questi ricordo uno dei più grandi animali vissuti sulla Terra, l'Argentinosaurus, e un feroce carnivoro, il Gigantosaurus carolinii, che per dimensioni corporee compete con il più famoso Tyrannosaurus rex.

3



fig. 4 Scavo del dinosauro teropode

L'età degli affioramenti fossiliferi di Aguada Pichada corrisponde all'Albiano superiore (ca. 100 MA dal presente); le rocce sono costituite da arenarie rosse e conglomerati di ciottoli metamorfici, che presentano spesso una tipica stratificazione incrociata.

Sono molto frequenti resti silicizzati di legno fossile, rielaborati dal trasporto e dall'erosione eolica, e frammenti dispersi di ossa di dinosauri.

Il paleoambiente è riconducibile ad una caratteristica pianura alluvionale, luogo ideale per la conservazione delle spoglie degli animali e delle piante che vi vivevano, poiché le ossa e i tronchi spesso potevano essere sepolti dai detriti dell'inondazione, prima della loro decomposizione.

L'escursione all'Auca Mahuida

Auca Mahuida (o Auca Mahuevo) significa “montagna ribelle” ed è un luogo estremamente selvaggio.

E' un vulcano spento dalla base larghissima, nei cui versanti è ancora presente per ampi tratti l'originaria copertura sedimentaria di età cretacea superiore.

4

Le rocce serpentinosi sono diffuse nelle Alpi e nell'Appennino settentrionale e provengono da rocce oliviniche alterate.

La varietà fibrosa detta **AMIANTO** o **ASBESTO** si trova specialmente in Val Malenco. La varietà mazzata in verde e in giallo è detta ranocchiaia. I marmi verdi sono costituiti da serpentini con infiltrazioni calcaree (oficalci).

FILLOSILICATI - Il motivo strutturale dominante è dato dalla ripetizione a strati sovrapposti di reticoli piani costituiti da un gran numero di tetraedri $[\text{SiO}_4]^{4-}$ saldati tra loro ad anelli esagonali. Mentre tra i numerosi strati paralleli esistono legami deboli, i legami tra gli ioni di uno stesso strato sono forti; per questo i minerali appartenenti ai fillosilicati presentano un tipico abito lamellare, pseudoesagonale ed una perfetta sfaldatura secondo la base.

Ai fillosilicati appartiene il **TALCO**: $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}]$, che ha durezza 1, lucentezza madreperlacea nelle scaglie, grassa negli aggregati compatti. Colore bianco o verdognolo. Il talco è un minerale di tipica formazione secondaria; frequente soprattutto è la sua derivazione dalla tremolite; talvolta si origina dalla alterazione dell'olivine e dei pirosseni rombici.

In Italia si trova a Traversella, in Alto Adige, in Val Malenco, dove si trova negli scisti talcosi. Ricche di talco sono in particolare le Alpi Cozie.

Una varietà squamosa compatta di talco è la **STEATITE** o **PIETRA SAPONARIA** che deriva da un processo di silicizzazione di rocce dolomitiche. In Italia si rinviene nelle Prealpi bresciane e nei serpentini dell'Appennino settentrionale.

Ai fillosilicati appartiene anche la **MICA**. Esistono varietà di mica chiare (prive di Mg), tra le quali la più comune è la muscovite, e quelle scure (magnesiache) come la biotite.

MUSCOVITE: $\text{KAl}_2[(\text{OH},\text{F})_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$. Il gruppo $(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})^{5-}$ deriva da $(\text{Si}_2\text{O}_5)_2^{4-}$ per sostituzione di un atomo di Al a uno di Si e conseguente aumento di una valenza negativa del gruppo; ciò permette l'inserimento tra uno strato e l'altro di cationi K o Na. Cristallizza nel sistema monoclinico; ha una sfaldatura perfetta secondo la base; lucentezza madreperlacea viva (da cui il nome); di colore chiaro. Abbondantissima come componente di rocce, si trova di preferenza in quelle acide: graniti, gneiss,

micascisti. Le larghe lamine di sfaldatura si traggono dalle pegmatiti (rocce filoniane granitiche a grana grossissima).

13

però vi sono contenuti anche elementi trivalenti (Al) e monovalenti (Na). Cristallizzano nel sistema rombico e monoclini. Si sfaldano secondo due facce del prisma formanti un angolo di 90° circa.

I **pirosseni rombici** sono miscele isomorfe di **ENSTATITE** di formula $MgSiO_3$ (bianca) e **IPERSTENE** di formula $Fe^{2+}SiO_3$ (nero), cioè $(Mg, Fe)SiO_3$.

I **pirosseni monoclini** sono i più importanti. Quelli non alluminiferi sono rappresentati dalla serie del **DIOPSIDE**: $CaMg(Si_2O_6)$ e dalla **HEDEMBERGITE**: $CaFe(Si_2O_6)$, per cui la formula delle miscele isomorfe è $Ca(Mg,Fe)(Si_2O_6)$ con rapporto $Ca : (Mg, Fe) = 1$.

Un noto pirosseno è la **GIADEITE** costituita principalmente da $NaAl(Si_2O_6)$.

La **AUGITE** è un pirosseno alluminifero più o meno ferrico: se un atomo di Al trivalente sostituisce un atomo di un metallo bivalente si ha una valenza positiva in più che viene bilanciata da una valenza negativa in più ottenuta sostituendo al centro dei tetraedri $(SiO_4)^{4-}$ un atomo di Si con un atomo di Al. Si ha pertanto la formula: $Ca(Mg^{2+}, Fe^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+})[(Al, Si)_2O_6]$. La augite è nera in massa, verde o bruna in trasparenza. Il termine di passaggio tra l'augite ed il diopside è il **DIALLAGIO**.

Catena doppia $(Si_4O_{11})^{6-}$ dove il rapporto $Si : O = 4 : 11$.

A questo gruppo appartengono gli **ANFIBOLI**: essi hanno nella loro molecola sempre dei gruppi OH; si sfaldano secondo le facce del prisma verticale formanti un angolo di 56°. Possono essere anch'essi rombici o monoclini (che sono i più importanti), alluminiferi e non alluminiferi.

Mentre nei pirosseni il rapporto $Ca : (Mg, Fe) = 1$, negli anfiboli è $2 : 5$. Pertanto la formula teorica è la seguente: $Ca_2(Mg, Fe)_5[(OH)Si_4O_{11}]_2$. Al termine pirossenico diopside (senza Al e Fe) corrisponde la **TREMOLITE** bianca, mentre un anfibolo ferriifero scuro è l'**ACTINOTO**; una varietà di attinoto fibrosa è l'**AMIANTO** di anfibolo. Alla augite (alluminifera) corrisponde la **ORNEBLENDA**. Le orneblende sono miscele isomorfe che, a seconda della loro ricchezza in Mg, Al o in Fe, Ti, Na sono rispettivamente di color verde o bruno. Le orneblende tendono a metamorfosarsi in **CLORITI** (fillosilicati).

Altro inosilicato è il **SERPENTINO** che non cristallizza mai in forme distinte, ma si trova in aggregati a struttura lamellare se è un fillosilicato o fibrosa se è un inosilicato. E' di colore verde in toni variegati che vanno dal verde gialliccio, nel serpentino nobile, fino al verde nerastro.

12



fig. 5 Il risultato dello scavo

In una zona ai piedi della montagna, una equipe di paleontologi statunitensi e argentini nel 1997 ha scoperto la più fantastica area di cova di dinosauri sauropodi. A rendere ancora più importante la scoperta fu il ritrovamento, all'interno delle uova, di numerosi embrioni.

Sono stati ritrovati anche i resti dei sauropodi adulti, nonché uova e scheletri di dinosauri teropodi, che probabilmente erano i loro predatori.

Anche il paleoambiente dell'Auca Mahida è riconducibile ad una grande piana alluvionale (fig. 6); la conservazione in situ dei nidi di uova sarebbe stata determinata da episodi esondativi eccezionali che avrebbero causato l'improvviso ricoprimento della zona di cova da una spessa coltre argillosa.

I ricercatori hanno individuato quattro distinti livelli argillosi contenenti uova fossili, corrispondenti ad altrettanti episodi di seppellimento delle zone di cova.

Le ricerche sopra accennate hanno consentito agli studiosi di aprire uno spaccato eccezionalmente preciso sulla scena della vita del Cretaceo superiore in questo angolo della Patagonia.

5



fig. 6 L'area di cova dei sauropodi ad Auca Mahuida.

Grazie al tecnico paleontologo Federico, il nostro gruppo ebbe la grande fortuna di poter visitare il giacimento di Auca Mahuida, cosa per niente facile in quanto i responsabili delle ricerche, per ovvie ragioni di tutela, mantengono uno scrupoloso riserbo circa l'esatta ubicazione del sito.

Credo di interpretare anche i sentimenti dei miei compagni, asserendo che l'escursione all'Auca Mahuida fu l'esperienza più emozionante di tutto il nostro viaggio: in un fantastico ambiente desertico, tinto di vari toni di rosso, il terreno era letteralmente costellato di frammenti di uova di dinosauro (fig 7).

Dopo le due settimane trascorse ad Aguada Pichada, lasciammo l'amico Paolo Gandossi e gli amici argentini e facemmo i turisti tra la penisola di Valdez, Baia Blanca e Buenos Aires, ma le grandi indimenticabili esperienze furono quelle del campo ad Aguada Pichda, l'escursione all'Auca Mahuida ,

le visite e i contatti con vari specialisti nei centri di ricerca.

Al campo la vita non era molto agiata, il lavoro era faticoso anche per il clima torrido e il vento implacabile; ma questi sacrifici erano ampiamente ripagati dall'entusiasmo della ricerca e dal rapporto diretto con un ambiente selvaggio, dove vedevamo liberi animali come il condor, gli armadilli, lo n□andù e godevamo suggestivi tramonti infuocati e indimenticabili cieli stellati. Grande nostalgia e voglia di ritornare.

6

accompagnata da Smithsonite. Si trova in Italia nelle miniere dell'Iglesiente in Sardegna, nella Val Seriana e Val Brembana in Lombardia e nella miniera di Raibl in Carnia.

3 tetraedri: $(\text{Si}_3\text{O}_9)^{6-}$.

Esempio: **WOLLASTONITE:** $\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$ (triclina). Minerale caratteristico dei calcari metamorfici di contatto.

4 tetraedri: $(\text{Si}_4\text{O}_{12})^{8-}$

Esempio: **NEPTUNITE:** $\text{Na}_2\text{FeTi}(\text{Si}_4\text{O}_{12})$ (monoclina). Raro minerale, rinvenibile nelle pegmatiti alcaline appartenenti al gruppo delle sieniti nefeliniche.

6 tetraedri: $(\text{Si}_6\text{O}_{18})^{12-}$. Esempio: **BERILLO**, con formula $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$. Cristallizza nel sistema esagonale, i cristalli hanno abito esagonale e talvolta raggiungono dimensioni notevoli. Presenta durezza 7,5, peso specifico 2,7 e lucentezza vitrea. Il berillo puro è incolore, ma più spesso si trova colorato in verde azzurrino (**ACQUAMARINA**), raramente in giallo o in rosa. La varietà trasparente e con color verde vivo è nota col nome di **SMERALDO** la cui qualità migliore si trova, con calcite e quarzo, a Santa Fè de Bogotà (Columbia). Il berillo è un classico minerale delle pegmatiti. Si trova in bellissimi cristalli con tormalina e ortoclasio nelle druse cristallizzate del granito (es.: Isola d'Elba), mentre del berillo comune si trova, in cristalli anche molto grandi, nelle pegmatiti della Val Vigizzo ed a Olgiasca sul Lago di Como.

Appartiene a questo gruppo anche la **TORMALINA**: una miscela isomorfa la cui formula può essere data da: $\text{NaMg}_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}]$. Le tormaline sono dei borosilicati complessi formati da gruppi ciclici $(\text{Si}_6\text{O}_{18})^{12-}$ e da isole planari $(\text{BO}_3)_3^{9-}$ collegati da Na, Mg, Al; talora anche da Fe, Li, Ca, insieme a gruppi ossidrilici. I cristalli sono di forma allungata, trigonale, di vari colori, pleocroica, piezoelettrici. Si trova soprattutto nelle pegmatiti.

INOSILICATI - I tetraedri possono unirsi, sempre attraverso gli atomi di ossigeno, in catene semplici o doppie. I loro cristalli, a seguito di questa costituzione molecolare, sono allungati con aspetto fibroso.

Catena semplice: $(\text{SiO}_3)^{2-}$ oppure $(\text{Si}_2\text{O}_6)^{4-}$ dove il rapporto Si:O è uguale a 1:3.

Vi appartiene la famiglia dei **PIROSSENI**: miscele isomorfe di metalli bivalenti (Mg, Fe, Ca), talvolta

11

NESOSILICATI - I tetraedri $(\text{SiO}_4)^{4-}$ che li costituiscono restano isolati ed il legame fra di essi è costituito da altri elementi le cui valenze positive saturano le valenze negative libere degli atomi di ossigeno dei tetraedri $(\text{SiO}_4)^{4-}$. Si hanno così le strutture degli ortosilicati caratterizzate dal rapporto Si : O = 1 : 4.

Appartengono a questo gruppo:

OLIVINA o PERIDOTO - $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$ - cristallizza in prismi tozzi del sistema rombico, di color verde (la varietà incolore prende il nome di **CRISOLITO**); sono componenti dei basalti e delle peridotiti; si alterano in serpentino.

TOPAZIO - $\text{Al}_2(\text{F}_2\text{SiO}_4)$ - cristallizza nel sistema rombico (classe della baritina); durezza 8; in fusibile, inattaccabile dagli acidi; si rinviene specialmente in rocce granitiche.

GRANATO - è costituito da tre gruppi $(\text{SiO}_4)^{4-}$ legati da tre atomi di un metallo bivalente (Ca, Mg, Fe, Mn) e da due atomi di un metallo trivalente (Al, Fe, Cr): hanno perciò una formula generale del tipo: $\text{M}^{2+}_3\text{M}^{3+}_2(\text{SiO}_4)_3$.

Esempi : $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ = **GROSSULARIA** (giallo-bruna)

$\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ = **PIROPO** (rosso sangue)

$\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ = **ALMANDINO** (rosso-violaceo)

I granati cristallizzano nel sistema monometrico (rombododecaedri, icositetraedri); sono abbondanti nelle rocce metamorfiche.

ZIRCON - ZrSiO_4 - minerale accessorio di rocce eruttive e metamorfiche; cristallizza nel sistema tetragonale; possiede una lucentezza vivissima, adamantina; colore vario, ma di solito bruniccio; in Italia si trova nel Vicentino, in Val di Vizze ed in molte sabbie dei nostri fiumi.

SOROSILICATI - In questa famiglia gli anelli possono essere formati da 2, 3, 4, 6 tetraedri.

2 tetraedri: si ha la ripetizione periodica del gruppo $(\text{S}_2\text{O}_7)^{6-}$.

Esempio: **CALAMINA** - $\text{Zn}_4[(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7]\text{H}_2\text{O}$ – cristallizza nel sistema rombico, presenta durezza 5 e peso specifico 3,4. I cristalli sono spesso incolore e limpidi con lucentezza vitrea; le masse granulari e compatte si presentano di solito colorate da impurità spesso in giallo, grigio, azzurro e verde. Sovente è

10



fig. 7 Frammenti di uova di dinosauri dispersi alla superficie di un livello argilloso.

Località e centri da visitare

Musei e centri di studio

Nella provincia di Neuquén sono presenti importantissimi centri di studi specializzati per le ricerche

GRUPPO MINERALOGICO EUGANEO

Via S. Marco, 300 - 35129 Padova

Riunioni: il primo venerdì del mese, ore 21 presso il Quartiere 3 “Est”, Via S. Marco, 300 - Padova

Presidente: Paolo Rodighiero - Segretario: Giampaolo Argentini - Tesoriere: Carlo Dal Pozzo

Consiglio Direttivo: Luigi Bettero, Giancarlo Casarini, Eugenio Ragazzi, Giuseppe Sanco, Antonietta Visentini

e-mail del GME: gmineralogicoeuganeo@libero.it

Sito web: <http://space.virgilio.it/giordanobalia1@virgilio.it/>

Centro Paleontologico Los Barreales

E’ diretto dal paleontologo Josè Calvo; comprende un parco paleontologico, una sezione espositiva e conserva una mole straordinaria di reperti di dinosauri.

Parco cretacico el Chocon – Museo Ernesto Bachman

Tra i numerosi reperti conserva i resti più completi del famoso *Gigantosaurus carolinii*

Museo Carmen Funes

Questo museo occupa una posizione preminente a livello mondiale per quanto riguarda la paleontologia dei vertebrati.

Per saperne di più:

Tra la sterminata letteratura sui dinosauri suggerisco il seguente testo a carattere divulgativo, che si riferisce alle recentissime ricerche nel territorio di Neuquén.

Luis M. Chiappe, Lowell Dingus. *Uova di giganti*. Arnoldo Mondadori Editore, Milano2002.

Quanto qui riassunto è stato esposto in occasione di un nostro incontro presso la sede in via S. Marco 300. La vivace esposizione, le splendide fotografie e l’affascinante resoconto di questa gita hanno piacevolmente sensibilizzato il numeroso pubblico presente.

Il Gruppo mineralogico paleontologico euganeo ringrazia l’oratore Franco Colombara per l’esposizione e il socio Giancarlo Casarini che ha ricordato aneddoti e impressioni di quell’avventura.

Si è conclusa in aprile la nostra ultima mostra, programmata con il Quartiere 5 e allestita alla Fornace Carotta. La mostra intitolata “L’attività mineraria” percorreva l’interesse dell’uomo per la pietra dall’epoca in cui la selce costituiva la materia prima per ricavare utensili alla descrizione delle più significative miniere del mondo dei giorni nostri.

Purtroppo la mostra non ha avuto la consueta frequentazione, anche se il pubblico partecipante ha lasciato segnali di compiacimento per lo sforzo prodotto.

I silicati

di Giuseppe Sanco

Molti sali dell’acido ortosilicico sono degli importanti minerali che costituiscono le rocce, come pure altri composti del silicio, che vanno tutti sotto il nome generico di “silicati”. Spesso essi vengono individuati in base alle loro formule chimiche anche se, in tempi recenti, si tende a classificarli tenendo conto della loro costituzione cristallografica. Tale classificazione più moderna si basa sul fatto che i silicati formano spesso miscele isomorfe che si possono raggruppare in famiglie. Le composizioni chimiche di ogni famiglia vengono individuate da formule “cristallo-chimiche” che, oltre ad indicare i rapporti quantitativi dei costituenti chimici, tengono conto anche della loro funzione nel reticolo cristallino.

Il motivo dominante nella struttura dei silicati è costituito dal gruppo tetraivalente [SiO4]4- , nel quale l’atomo di silicio occupa il centro del tetraedro ai cui vertici si trovano gli atomi di ossigeno.

Si rammenta che gli atomi di silicio non si legano mai direttamente tra loro, ma sempre per mezzo di atomi di ossigeno.

I tetraedri possono rimanere isolati, o collegarsi fra loro in modo da mettere in comune un atomo di ossigeno. Essi possono unirsi tra loro mediante uno o più vertici andando pertanto a costituire dei gruppi che si dispongono nello spazio in modi diversi.

A seconda delle modalità con cui avvengono questi collegamenti si vengono a formare strutture diverse e classificate come segue:

NESOSILICATI (neso = isola), tetraedri isolati.

SOROSILICATI (soros = anelli), gruppi isolati formanti anelli di 2,3,4,6 tetraedri.

INOSILICATI (ino = catena), catene di tetraedri aperte o chiuse che si sviluppano in una direzione prevalente.

FILLOSILICATI (fillo = foglia), gruppi di tetraedri che si sviluppano in piani paralleli, in strati, in lamelle.

TECTOSILICATI (tecto = costruzione), gruppi di tetraedri a sviluppo tridimensionale.