

MUSEO
STORIA NATURALE
“DON BOSCO”



GUIDA

LICEO SALESIANO VALSALICE 
Viale Thovez 37 - TORINO

FLASHES SULLA NATURA



Così è nato il museo

Il museo di Storia Naturale "d. Bosco", pure nelle sue modeste proporzioni, conserva un prezioso materiale didattico e culturale.

Nel 1878 S.G. Bosco, per potenziare la scuola di Valsalice, acquistò dagli eredi del canonico torinese G. Battista Giordano una preziosa collezione ornitologica. Questo prelado, deceduto nel 1871, oltre che insigne oratore, era cultore appassionato della natura. Dedicava il tempo libero, nel suo ritiro di Rivalta, alla ricerca di uccelli rari; li imbalsamava con arte e li classificava. Aveva così allestito una grande sala ordinandovi magnifici esemplari di uccelli nostrani ed esotici.

Questo materiale, trasferito in Valsalice, veniva ufficialmente inaugurato il 5 luglio 1879 da don Bosco.

A questo nucleo, il più importante del museo, si associarono col passare degli anni pregiate collezioni.

Nel 1889 il rev. don Porta di Riva di Trento, cooperatore salesiano, donò un erbario di 1200 specie assai valido per la minuziosa preparazione e l'impeccabile determinazione. Nello stesso anno il rev. A. Zaccaria, parroco di Sondalo (Sondrio), lui pure cooperatore salesiano, regalò una raccolta di minerali e di rocce.

Nel 1896 il salesiano d. Nicola Badariotti offrì al museo la sua ricca raccolta di coleotteri del Brasile.

L'anno successivo, 1897, fu acquistata a Salassa (Torino) la collezione di lepidotteri del cav. Giacinto Gianelli, una delle prime del genere in Italia; e poco dopo il cav. Pezzi, bibliotecario della biblioteca reale, donò la sua pregiata collezione entomologica. Altro materiale venne dalle esposizioni missionarie salesiane del 1898 e del 1911. Una parte però del prezioso materiale, soprattutto etnografico, venne convogliata, dopo l'esposizione missionaria del 1925,

nell'erigendo museo dei Becchi, luogo natale di S.G. Bosco.

Il museo di Valsalice disponeva tuttavia di notevole materiale naturalistico ulteriormente potenziato dall'insigne botanico salesiano d. Gresino Giacomo, dal salesiano d. Carlo Crespi, specialista in Felci equatoriali, dal dotto insegnante d.A. Tonelli, dal curatore Paolo Gaude e da molti altri.

Dal 1960, si è assistito, in Italia, alla crescita vertiginosa dell'interesse per i minerali da parte di un numero sempre crescente di dilettanti appartenenti a tutti i ceti sociali. Si sono stampati molti testi specializzati in questo campo; sono nati gruppi, circoli, club mineralogici; le mostre con scambio di minerali sono ormai all'ordine del giorno. E' un avanzamento culturale, un potenziamento dello spirito di osservazione e di ricerca, un ritorno distensivo alla natura. Negli U.S.A. i dilettanti di mineralogia sono parecchi milioni. Il museo d. Bosco aveva una collezione di 1200 campioni appartenenti a non più di 200 specie. In questa "corsa al minerale" non è rimasto indietro. La nuova collezione comprende circa 1000 specie ed oltre 3000 campioni. Della vecchia collezione si è conservato meno di un centinaio di esemplari. Questo rinnovamento è stato possibile grazie alla collaborazione validissima del prof. d.E. Porrino, all'apporto generoso del prof.d.C.Verri e di tanti cari amici i cui nomi sono riportati con gratitudine negli schedari.

Definitiva sistemazione

Nel 1967 per iniziativa dell'allora direttore del Liceo Valsalice, d. Lodovico Zanella, veniva data una definitiva sistemazione al prezioso materiale che era disperso in vari locali.

Nel vasto ambiente prescelto, elegantemente adattato per una durevole conservazione, trovarono degna esposizione le varie collezioni.

Il 12 gennaio 1969, alla presenza del sindaco di Tori-

no avv. A. Guglielminetti, di autorità religiose, scolastiche e civili, di ex-allievi, amici, ammiratori e giovani, il museo veniva ufficialmente inaugurato ed aperto al pubblico.

Il materiale è distribuito in due piani:

1^o piano: collezione *Mineralogica e Petrografica*

2^o piano: salone dei *Rettili, Uccelli, Mammiferi, Invertebrati*

corridoio *Etnografico, Entomologico, Botanico*

sala dei *Fossili*,

Lodevole iniziativa

Il museo d. Bosco veniva aperto al pubblico e soprattutto alle scuole su richiesta. Nell'anno scolastico 1975-1976 i rappresentanti dei giovani al Consiglio di Istituto, d'intesa coi loro compagni, hanno chiesto che il museo fosse aperto al pubblico tutte le Domeniche mattina. Hanno compilato una lunga lista di volontari che si sono offerti, dopo una seria preparazione, a fare da guida ai visitatori. Così, nel decorso anno scolastico, ogni domenica 3-4 giovanotti, a turno, hanno reso questo simpatico servizio sociale con grande soddisfazione personale e complimenti da parte dei visitatori.

L'iniziativa è stata trasmessa alle generazioni di ricalzo.

Perchè questo volumetto?

Per dare agli allievi ed ai visitatori una guida nell'osservazione. Vengono infatti segnalati esemplari di maggiore interesse. Non si tratta quindi di un lungo elenco di campioni che scoraggerebbe, ma di una presentazione per quanto possibile essenziale, interessante ed agevole.

Non si è seguito un ordine sistematico, ma un certo itinerario che favorisca, nei vari ambienti, la facile e diretta osservazione.

Soprattutto gli "allievi diligenti" potranno, con questo aiuto, curiosare nelle molteplici vetrine integrando, piacevolmente, la cultura scolastica.

Sac. Giuseppe Brocardo

15 agosto 1976

1° Piano: COLLEZIONE MINERALOGICA*

Ordine della collezione - abbreviazioni - cifrario

- La collezione segue l'ordine sistematico secondo lo Strunz.
- Abbreviazioni: c = campione / cc = campioni / x = cristallo / xx = cristalli.
- Cifrario: ogni campione porta cifre, lettere, segni;
 - la I cifra indica *la classe*
 - la lettera indica *il gruppo*,
 - la II cifra indica *la specie*,
 - l'ultima cifra indica *il n. di campioni di quella specie*,
 - l'ultima cifra indica *se sottolineata una varietà della specie*,
 - il segno prima dell'ultima cifra indica *la serie*.

Quindi ogni campione appartiene ad una certa classe (prima cifra); ad un gruppo di quella classe (la lettera); ad una serie di quel gruppo (il segno) ed è una specie mineralogica od una varietà di quella specie (sottolineatura).

Una collezione è in continua evoluzione quindi occorre basarsi sulla *freccia* che indica l'inizio di una classe non sulla successione delle vetrine.

I campioni di ogni vetrina sono disposti da sinistra a destra e dall'alto al basso. Il piano più alto e soprattutto quello più basso sono riservati logicamente a grandi campioni che saranno perciò leggermente fuori ordine ma facilmen-

"Sono state prese in considerazione soltanto le raccolte pubbliche e non le collezioni private benchè alcune di queste (vedi ad es. l'Istituto Salesiano Valsalice di Torino) non siano certo inferiori come bellezza ed interesse a quelle di molti Musei" - C.M. Gramaccioli - Minerali alpini e prealpini - Ed. ATLAS - pag. 63.



te visibili.

Solo una vetrina è a carattere "topografico" cioè contiene saggi di minerali delle più note località del Piemonte.

A sinistra della vetrina che porta in alto un pannello nero un interruttore accende la lampada di Wood per l'osservazione di alcuni minerali fluorescenti: ricordarsi di spegnere.

Nella guida sono segnalate soltanto alcune specie per avviare alla conoscenza dei principali minerali e delle loro forme cristalline. Sarà l'iniziativa personale ad evidenziare molte altre specie.

I classe: ELEMENTI NATIVI

Sono distinti in tre gruppi: metalli, non metalli, semimetalli.

La prima vetrinetta a muro contiene validi campioni di ZOLFO. Provengono dalla Romagna e dalla Sicilia. Lo zolfo cristallizza nel sistema rombico per lo più sotto forma di bipiramide terminata dal pinacoide e limitata lateralmente dal prisma. Belle le bipiramidi dei cc. 1b6-9, 1b6-20.

Eccezionali per limpidezza i prismi rombici con aragonite e gesso del c. 1b6-17, e anche quelli del c. 1b6-4.

Molto interessante per la genesi è il c. 1b6-15: l'aragonite, pseudoesagonale, ha condizionato la cristallizzazione dello zolfo facendogli assumere una forma pseudoesagonale.

Il c. 1b7-1 è SOLFOSELENIO, in quanto ad una parte preponderante di zolfo si associa del selenio che dà la colorazione giallo-bruno simile all'ambra. Lo zolfo è stato separato dagli altri elementi nativi perchè lentamente sublima e solfura i metalli annerendoli.

Con la prima grande vetrina inizia la disposizione sistematica dei campioni.

RAME: si può fermare l'attenzione sui cc. 1al-1, 1al-11. Cristallizza in cubi, ottaedri, tetracisesaedri. Spicca per la cristallizzazione il c. 1al-6. In Italia si trovano modesti campioni in Toscana, 1al-10, ed in Liguria, 1al-11. Il giacimento mondiale più ricco si trova a Keweenaw sul lago Superiore-USA. Il rame si ossida in superficie originando cuprite, Cu_2O , per poi carbonatarsi ed idratarsi dando malachite ed azzurrite.

In ottaedri e rombododecaedri cristallizza l'**ARGENTO**. Il c. 1a2-6 mostra discreti ottaedri; ed il c. 1a2-10 ha una bella forma d'insieme dendritica reticolata. L'argento si copre facilmente di una patina nera superficiale, Ag_2S , che occulta la lucentezza metallica. Nell'Ontario (Canada) a Cobal City si è trovato un campione d'argento di 9 quintali. In Italia si estrae una discreta quantità d'argento dalle galene argentifere della Sardegna.

I pregiati campioni d'**ORO** provengono quasi tutti dall'estero. Tipici campioni italiani l'1a3-1 della zona mangesifera di Praborna (S. Marcel-Aosta) associato ad uvarovite, ed il c. 1a3-2 estratto da antiche sacche alluvionali del fiume Orco, presso Rivarolo. Meritano attenzione l'ottaedro del c. 1a3-8 come la placca in quarzite del c. 1a3-22, e le preziose pepite del Brasile, c. 1a3-16, della Terra del Fuoco, 1a3-20, dell'Australia, 1a3-23.

Il principale giacimento aurifero del mondo è quello di Witwatersrand nel Transval-Sud Africa.

Molto raro è il **PIOMBO** nativo ed eccezionale in xx come nel c. 1a4-1. Si origina in giacimenti di minerali di piombo per fenomeni di riduzione. Cristallizza nel monometrico. E' noto dall'antichità, ed è stato utilizzato per molteplici scopi. I poemi di Esiodo vennero tramandati ai posteri incisi su lamine di piombo. Si estrae dalla Galena.

Il **FERRO** nativo è rarissimo e discusso. Proviene in gran parte dallo spazio interplanetario costituendo le meteoriti sideritiche. Il c. 1a6-3 è magnifico per l'aspetto ed interessante per l'origine. E' una sezione trattata con poco aci-

do nitrico in modo da far risaltare il nichelio ed il cobalto che accompagnano il ferro. Sulla lucente superficie si vedono le figure di Widmanstätten: i cristalli di nichelio e di cobalto, poco intaccati dall'acido rispetto al ferro, sono evidenziati nello sfondo di ferro nativo. Questa meteorite è precipitata nel 1876 nel Cañion Diablo, Arizona-USA. Ha creato un cratere di oltre 1 km. di diametro e profondo 180 m. Questo esemplare ha il pregio di recare all'intorno la superficie originaria leggermente limonitizzata.

Tra i semimetalli è l'*ARSENICO* in bei campioni provenienti da Sondalo in Valtellina, da Borgofranco e da Brosso. In genere si presenta in forme compatte o mammellonari costituite da microcristalli. Cristallizza nel sistema trigonale ma i xx sono rarissimi.

Alcuni *DIAMANTI* c.1b4-1, con un carbonado o diamante nero, figurano tra i non metalli. Il diamante cristallizza nel monometrico nella forma più ricca di facce, l'esacisottaedro, assumendo un aspetto quasi sferico. Ha durezza 10 nella scala di Mohs, è carbonio puro, splendente per la riflessione della luce. Il gigante dei diamanti è stato il Cullinan di 3106 carati! Fu trovato il 26 gennaio 1905 nella miniera Premier presso Pretoria e regalato dal governo del Transvaal al re Edoardo VII. Dalla sua lavorazione, che ha del romanzesco, vennero fuori brillanti di varie dimensioni. I nove più grandi sono ora sulla corona d'Inghilterra.

II Classe: SOLFURI

Sono minerali derivati dalla cristallizzazione dello zolfo con metalli. La maggior parte dei metalli viene estratta da questi minerali per "arrostimento".

Osservare i cc. di *BLEND*A ZnS. Provengono, almeno i più belli, dalla famosa località di Trepça (Jugoslavia). La blenda si chiama anche "sfalerite". Ha colore variabile che

va dal grigio metallico al giallo, dal bruno al nero. La varietà nera è detta "marmatite" e contiene tracce di ferro. La blenda cristallizza nel sistema monometrico. Belli sono i xx del c.2b1-13. Favoloso nel suo insieme e il c.2b1-9; iridescenti e molto sviluppati i xx del c.2b1-6.

Molto pregiata è la varietà giallo bruno trasparente, "blenda caramellata", proveniente dalle Asturie come il c.2b1-14.

Il solfuro di zinco prodotto chimicamente è bianco; la blenda ha tante tinte per tracce di elementi che l'accompagnano.

In Italia miniere di blenda si trovano in Sardegna e nelle valli bergamasche: Seriana e Brembana.

Solfuro doppio di ferro e rame è la *CALCOPIRITE*, CuFeS_2 , che è il minerale più usato per l'estrazione del rame. Poco frequente in xx, è per lo più in masse compatte microcristalline. Ha un colore giallo caldo che la differenzia dalla pirite. Cristallizza nel tetragonale e i xx hanno l'aspetto di tetraedri. Spiccano i cc:2b1 \Rightarrow 1 con xx sparsi sulla baritina bianca a lamelle; 2b1 \Rightarrow 2 con grossi xx bisfanoidali; 2b1 \Rightarrow 8 dai bisfenoidi perfetti, anche se piccoli; e lo stupendo 2b1 \Rightarrow 7 che è eccezionale.

Preziosa oggi è la *GERMANITE* c.2b3/1, raro minerale proveniente soprattutto dal Sud Africa, dal quale si estrae il germanio tanto richiesto per i transistor. La Soc. Montevecchio, nell'Iglesiente, ottiene germanio lisciviando i fanghi derivati dalla produzione dello zinco elettrolitico. Il c.2b2:1, la *TENNANTITE* è eccezionale. Si tratta di un solfuro di rame con arsenico. La specie non è frequente e per lo più in microcristalli. Questo campione ha xx monometrici grandi e perfetti. E' un pezzo unico nel suo genere.

La *TETRAEDRITE* altro solfuro di rame che associa però antimonio, è più frequente. Il c.2b1:1 è magnifico. Cristallizza pure nel sistema monometrico e nella stessa classe della tennantite, l'esacistetraedrica. Tra i solfuri di ferro

è molto importante la *PIRROTINA* che spesso contiene nichelio. Le pirrotine nichelifere sono la principale materia prima per estrarre questo metallo. I cc. 2B2-5, 2B2-7 sono semplicemente splendidi per la cristallizzazione essendo i xx di pirrotina piuttosto rari. Il c. 2B2-8 evidenzia il sistema esagonale di cristallizzazione. La pirrotina è magnetica. E' uno dei più tipici minerali di segregazione magmatica. Come minerale di ferro ha importanza secondaria. E' preziosa per il nichelio ed anche il cobalto che spesso l'accompagnano. I cc. 2B1-1, 2B1-2 di *MILLERITE* NiS, solfuro di nichelio sono degni di nota. E' uno dei minerali più ricchi di nichelio ma è rara. I xx aciculari, giallo ottone, raggiati sono del sistema tetragonale. In Italia si sono trovate poche tracce nei calcari del Bolognese e in qualche miniera della Sardegna.

La *GALENA* fa bella mostra in un notevole numero di campioni e parecchi ben cristallizzati. E' minerale molto diffuso. Spesso alla galena è associata pirargirite. Queste galene vengono dette argentifere e da esse si produce la maggior parte dell'argento. Le miniere di Laurion presso Atene erano sfruttate dai greci nell'età classica, come quelle dell'Iglesiente, in Sardegna, dai Romani.

Il c. 2b1-27 (in basso), di origine idrotermale, che associa a grossi cubi di galena xx di calcite è stupendo.

Molto bello per la lucentezza e la cristallizzazione è il c. 2b1-28. Estetico ed interessante il c. 2b1-17 che contiene una geode di wulfenite nell'incavo della galena.

La galena, solfuro di piombo, PbS, si trova soprattutto in giacimenti filoniani. Quando affiora in superficie per azione dell'atmosfera si trasforma parzialmente in carbonati, ossidi e solfati di piombo.

La galena si presenta in xx cubici ed ottaedrici che raggiungono talora notevoli dimensioni.

Il più importante minerale per l'estrazione del mercurio è il *CINABRO*, HgS. Si trova raramente in xx evidenti; per lo più è in masse microcristalline. Il c. 2b1-5 è di gran

valore per i xx trigonali ben sviluppati. Le località più ricche di cinabro sono: Almadèn (Spagna), M.Amiata (Italia), Idria (Jugoslavia).

La *COVELLINA* CuS , che cristallizza nell'esagonale, si presenta in lamine dal colore azzurro iridescente. Il c.2B1-1 è pregiato e proviene dalla famosa miniera di Calabona, presso Alghero, da tempo esaurita.

Minerale assai raro è la *SIEGENITE* $(\text{CoNi}_3)_4\text{S}_4$, ed il c.2c1:1 è veramente significativo. Cristallizza nel monometrico. E' stata soltanto trovata a Siegen (Westfalia) e nel Missouri (USA).

Tra i solfuri dalla formula più ricca in zolfo che in metallo ci sono vari campioni meritevoli.

L'*ANTIMONITE* nei cc. 2c1-6, 2c1-8 è bellissima. I xx rombici, in forma prismatica, assai slanciati sono di grande effetto. Nel Giappone (Shikoku) si trovarono xx giganteschi fino a 50 cm. di lunghezza. E' il minerale più importante per l'estrazione dell'antimonio.

Nei cc. 2c2-2, 2c2-4 si vedono grossi xx allungati di *BISMUTINITE*, Bi_2S_3 provenienti da Brosso. Da anni in questa località è irreperibile. Si trova in Cornovaglia, Sassonia, Bolivia. Serve per l'estrazione del bismuto.

Tra i solfuri "complessi" è bene osservare la pirargirite, la stefanite, l'andorite, la meneghinite, la baumhauerite, la semseyte.

La *PIRARGIRITE* Ag_3SbS_3 , nel c.2e2-1 è di valore. Con la proustite costituisce i cosiddetti "argenti rossi". Cristallizza nel sistema rombico. Si trova nei filoni argentiferi del Sarrabus, in Sassonia, nel Messico, nel Cile.

La *STEFANITE* c.2E1^o 1 è un minerale raro che venne così nominato in onore dell'arciduca Stefano sovrintendente alle miniere d'Austria.

Compare saltuariamente in piccoli xx rombici nelle miniere argentifere. Pezzo straordinario è il c.2E4.1 di *MENEGHINITE*. Proviene dalle Alpi Apuane. I xx rombici in for-

ma allungata hanno dimensioni fuori dell'ordinario.

Il $c.2e2+1$ è la *BAUMHAUERITE*, solfoarseniuro di piombo trovato nel Vallese (Svizzera). Ha colore grigio acciaio e cristallizza nel triclino ma in forme pseudomonocline. E' poco frequente per non dire raro.

Il $c.2e2.1$, la *SEMSEYTE*, pur non essendo raro è ragguardevole e per la grandezza dei xx monoclimi e per l'insieme. E' solfoantimoniuro di piombo.

Nella vetrina a muro modelli dei sistemi cristallini e delle classi: è utilissimo conoscere bene le principali forme per saperle applicare ai xx naturali in genere minuti e deformati rispetto al modello perfetto.

La bellezza e la perfezione della natura è, nel campionario di *PIRITE*, percepibile anche dallo sprovveduto.

La forma dei xx, il colore, la lucentezza, l'iridescenza sono suggestivi.

La pirite è fra tutti i solfuri il più diffuso ed abbondante. Arrostita in corrente d'aria forma diossido di zolfo e triossido di diferro.

Il primo composto è indispensabile per produrre l'acido solforico; col secondo si producono acciai. Lo zolfo nativo è troppo scarso e costoso per produrre l'acido solforico. Nel mondo le piriti si vanno esaurendo e data l'enorme quantità di acido solforico che occorre all'industria, sarà un grande problema da risolvere nel prossimo avvenire.

La pirite cristallizza in cubi, ottaedri, e molto più spesso in pentagonododecaedri che si dicono anche "pirtotodri". Sia cubi che ottaedri hanno caratteristiche striature sulle facce che riducono il grado di simmetria di questi cristalli. Queste forme di pirite sono dette "pirite triglifa" come dimostrano bene i $cc.2d1-10,2d1-26,2d1-42$.

Spesso associati alla pirite vi sono metalli preziosi come l'oro (piriti aurifere).

La formula chimica, FeS_2 , indica un eccesso di zolfo. Non è il ferro che abbia numero di ossidazione IV, ma è

lo zolfo che si inserisce in quantità nel reticolo cristallino.

L'esame di alcuni campioni è oltremodo interessante. La perfezione ed eleganza del c.2d1-42 è inarrivabile. Si guarda e non si staccherebbero gli occhi da tanta bellezza. In basso, a destra, il c.2d1-47 ha xx perfetti così vivaci ed iridescenti che non ci sono parole per descriverli. Il c.2d1-37 è pirite in forma dendritica. Sono minuti cristallini che si distribuiscono in modo da dare la parvenza di ramoscelli d'oro.

Nell'isola d'Elba la pirite è associata ad ematite. I cc.2d1-24,2d1-25, 2d1-35 sono di effetto ed oltremodo estetici.

I due ottaedri di Traversella c.2d1-6, e di Brosso c. 2d1-10 sono due gioielli. Con la pirite gli uomini primitivi fabbricavano specchi ed oggetti ornamentali.

Un minerale assai raro che cristallizza come la pirite è l'*HAUERITE*, c.2d3-1, solfuro di manganese, MnS.

Quando al solfuro di ferro si associa l'arsenico si ha il minerale *ARSENOPIRITE*. I cc.2d1^o5,2d1^o6,2d1^o7 sono di gran valore. E' questo il minerale più diffuso ed abbondante dell'arsenico. Viene anche detto "mispickel". Spesso l'arsenopirite è aurifera. Cristallizza nel sistema rombico in forme prismatiche spesso a geminati incrociati. Il c.2d1^o10 è bellissimo. Pur modesto come grandezza il c.2d1-11 *COBALTINA*, è di gran pregio per la grandezza dei xx in abito di pentagonododecaedri. Questa specie mineralogica sarebbe un'ottima fonte di cobalto: ma, pur relativamente diffusa, è sempre poco abbondante per essere sfruttata. Un grande banco di cobaltina è a Daschessen, nel Caucaso.

Solfuro di ferro come la pirite è la *MARCASITE*. Il sistema di cristallizzazione è però il rombico. Si presenta in xx tabulari talora geminati che hanno forme imitative come "il ferro di lancia", la "cresta di gallo"; oppure in noduli, sfere, grappoli, dischi. Il c.2d1:9 dell'Illinois è forma veramente curiosa. Questi dischi di marcasite vengono detti

"dollari". L'interesse nella ricerca di questo tipo di dollari è superlativo. Infatti sul mercato dei minerali un campione come questo vale da 20 a 30 dollari reali. Il c.2d1:4 mostra la marcasite in sfere raggiate; il c.2d1:6 la marcasite a stella. Nel c.2d1:5 la marcasite riveste grandi xx di baritina. Detto campione è sensazionale, estetico e non comune.

III classe: ALOGENURI

Questi minerali derivano da metalli che si sono uniti in diverse strutture con cloro, fluoro, bromo, iodio: ne sono derivati cloruri, fluoruri, bromuri, ioduri. Rappresentano all'incirca il 4% dei minerali e le specie oggi conosciute sono una novantina. Si sono formati per evaporazione delle acque includenti questi sali, o per sublimazione dei vapori nelle zone vulcaniche.

I xx di salgemma, NaCl, e di fluorite, CaF₂, con vari esemplari, primeggiano in questa classe che include diverse specie pochissimo frequenti.

Il *SALGEMMA* nei cc. 3a1=18,3a1=4,3a1=6,3a1=10, si presenta in bei cubi, limpidi od opachi, di notevole grandezza. Si è originato per evaporazione di vasti specchi di acqua marina a seguito delle trasgressioni marine sui continenti soprattutto nel Trias e nel Miocene. A questi banchi di salgemma sono associati a diversi livelli, altri minerali come anidrite, gesso, kainite, carnallite. Nonostante la facile solubilità il salgemma si è conservato perchè protetto da strati argillosi pochissimo permeabili. Il salgemma ha vaste applicazioni per l'industria chimica: oltre agli elementi componenti sodio e cloro è la materia prima per svariati prodotti chimici derivati da questi due elementi. Per l'alimentazione è di gran lunga preferibile il sale marino che contiene pure cloruro di magnesio e tracce di ioduri e bromuri utilissimi all'organismo.

Quando il salgemma assume la tinta azzurro-violetta, cc.3a1³,3a1⁷, 3a1⁹, è perchè contiene difetti nel reticolo cristallino. Infatti la sua soluzione in acqua è sempre limpida.

La *FLUORITE* cristallizza più spesso sotto la forma di cubo: sono stati trovati a Detroit (USA) cubi della dimensione di 1 m³. Meno frequenti sono le forme ad ottaedro, ed ancora più rari i romboedri, tetracisesaedri, esaci-sottaedri. Quest'ultima forma è percepibile nel c.3a1⁶.

Il colore è variabilissimo. Più frequenti sono le fluoriti azzurro-viola, verdi, gialle. Le tonalità rosse e rosee sono le più rare. Quando è perfettamente incolore e limpida serve per lenti apocromatiche in microscopia.

Le varie colorazioni sono dovute a difetti nel reticolo cristallino oppure ad inclusioni varie. Il c.3a1⁷ è molto bello per il delicato colore verde-azzurro dei xx. Sono famosi i campioni provenienti dal Cumberland dal colore viola acceso come il c.3a1²⁰. La fluorite scura si è formata in ambiente radioattivo che ha disturbato il reticolo, c.3a1⁹. E' di valore, per l'associazione delle due forme cristalline ottaedro e rombododecaedro, il c.3a1⁸. Al Gottardo ed in altre zone dell'arco alpino si trovano le classiche fluoriti rosee che sono molto valutate in Italia. La maggior parte dei campioni di fluorite trasforma le radiazioni ultraviolette in luce visibile. Con le lampade di Wood, che emettono radiazioni ultraviolette, i campioni si fanno brillanti per l'emissione di una luce per lo più violacea. Il fenomeno è detto "fluorescenza" dal minerale che lo evidenzia. Molti minerali si comportano allo stesso modo emettendo luce di diversi colori.

La fluorite è un minerale abbastanza comune ed ha varie applicazioni nell'industria metallurgica e chimica.

Alogenuri assai poco frequenti e quindi preziosi sono la *BOLEITE*, c.3cl¹, idrossicloruro di rame, piombo, argen-

to; la *FLUOROCERITE*, c.3a2⁰1, fluoruro di cerio, lantanio con tracce di ittrio, erbio, neodimio, itterbio; e quasi tutti gli esemplari esposti provenienti dalla Groenlandia.

IV classe: OSSIDI, Idrossidi

L'ossigeno è l'elemento più abbondante nella crosta terrestre costituendone circa il 50%. Unito ai metalli e non metalli forma gli ossidi. Questi minerali sono molto abbondanti in natura e diversi vengono sfruttati dall'industria per l'estrazione di metalli come rame, alluminio, ferro e così via. L'esposizione è ricca di campioni di ematite, Fe_2O_3 , magnetite, $FeO \cdot Fe_2O_3$, quarzo, SiO_2 . Altre specie preziose o rare integrano la documentazione di questa classe.

I cc. di *EMATITE* si evidenziano col loro luccichio grigio metallico. I xx sono tabulari romboedrici e bellissimi. La maggior parte dei campioni proviene dall'isola d'Elba. Oggi reperire esemplari ben cristallizzati è cosa assai rara. I cc.4cl-3, 4cl-4, 4cl-10, 4cl-11 sono spettacolari. E' suggestivo per la grandezza dei xx e per l'iridescenza il c.4c1-2. Spesso l'ematite si presenta a lamelle. Quando queste si irradiano da un centro assumono l'aspetto di petali di rosa. Sono molto ricercate dai collezionisti e vengono dette "rose di ferro". Famoso per il loro reperimento è il passo del San Gottardo. La valutazione sul mercato è altissima. Il c.4c1-1 è un prezioso esempio come pure il c.4c1-39 proveniente dal Brasile.

L'ematite terrosa ha colore rosso e si dice "ocra rossa". Le prime matite erano di questo materiale. Il termine "matita" deriva appunto da questo minerale che significa "di sangue". Infatti se si macina l'ematite si ha sempre una polvere rossa. Serve per l'estrazione del ferro e per oggetti ornamentali.

La *MAGNETITE* è in esemplari tipici provenienti da 3 famose località del Piemonte: Traversella, Brosso, Cogne. I xx sono ottaedrici o rombododecaedrici. E' un minerale comune che compare in quasi tutte le rocce. Si forma per diretta solidificazione del magma o per azione secondaria metamorfosante quando i magmi digeriscono rocce preesistenti. E' il caso della formazione Brosso-Traversella. I cc.4b8-1,4b8-9,4b8-10 di Traversella, e il c.4b8-2 di Brosso sono da segnalare. Da Capo Calamita (isola d'Elba) provengono campioni fortemente magnetici. Il c. 4b8-6 ne è la dimostrazione. Quando il campione ha in tutte le direzioni magnetismo dello stesso segno, la magnetite è detta "bipolare"; se in una direzione il segno del magnetismo si inverte è detta "polare". La magnetite è uno dei migliori minerali per l'estrazione del ferro. La separazione dalla ganga si effettua con rulli e nastri magnetici. Il c.4b8-8 mostra associata alla magnetite la preziosa scheelite di colore giallo. Prima di passare al quarzo è opportuno osservare alcune specie importanti o rare.

La *CUPRITE* Cu_2O , cc.4a1-1,4a1-7, è ossido di rame dal colore rosso bruno. Forma il cappello dei giacimenti di rame per l'ossidazione di questo elemento. Cristallizza in cubi od ottaedri. Facilmente si carbonata ed idrata in superficie formando malachite ed azzurrite. Il c.4a1-7 è pregevole e proviene dal Sud Africa che fornisce al momento i migliori esemplari.

Un minerale ricco di preziose varietà che costituiscono le più affascinanti gemme dopo il diamante ed anche più del diamante è il *CORINDONE*, Al_2O_3 , c.4c1^o6. Viene per durezza dopo il diamante occupando il 9° posto nella scala di Mohs. Cristallizza nel sistema romboedrico. Per lo più è di colore rosso. Varietà molto pregiate sono quelle limpide, trasparenti o colorate che prendono il nome di "gemme orientali" per la loro provenienza. Così si ha il rubino orientale (rosso vivo); lo zaffiro orientale (azzurro); l'ame-

tista orientale (violetto); lo smeraldo orientale (verde); il topazio orientale (giallo) ecc. Provengono da Ceylon, Birmania, Tailandia. I cc. $4c1 \overset{0}{3}, 4c1 \overset{0}{9}$ danno una pallida idea. Il corindone massiccio, a grana fine, serve per fare abrasivi e viene detto "smeriglio".

Due interessanti ossidi di ferro e titanio, $FeTiO_3$, sono l'*ILMENITE* e la *PEROWSKITE*. Pur con la stessa formula costituiscono due specie diverse perchè il primo cristallizza nel trigonale ed il secondo in xx pseudomonometrici appartenenti forse al sistema rombico. L'ilmenite è così chiamata dai monti Ilmen (Russia) ove fu trovata per la prima volta. Il c. $4c1 \overset{0}{4}$ proviene dalla località più famosa del mondo per i grossi xx. Il c. $4c1 \overset{0}{3}$ è invece nostrano ma porta un perfetto lucente x. Vedere per la perowskite i cc. $4c1; 2, 4c1; 3$.

Un ossido complesso, raro, molto radioattivo è la *BETAFITE*. Il c. $4c3 \overset{0}{1}$ è di valore perchè costituito da un grande x monometrico. Altro ossido complesso e raro è l'*HIBONITE*. Si presenta in xx esagonali neri. E' stato scoperto solo da pochi anni presso Fort Dauphin nel Madagascar.

Non comune è il *CRISOBERILLO*, Al_2BeO_4 , c. $4b11-1$, dal colore verde, che cristallizza nel rombico con struttura analoga all'olivina. La sua varietà *ALESSANDRITE*, c. $4b11-2$, assai rara, assume alla luce artificiale un bel colore rosso lampone.

La serie degli spinelli include vari ossidi di metalli tutti con la stessa struttura reticolare e quindi dello stesso sistema monometrico.

Il c. $4b1-9, MgAl_2O_4$ è lo spinello tipico che per tracce di ferro diviene bruno nero e si dice *PLEONASTO*. E' un x gigantesco. Il c. $4b3-2$, *GAHNITE*, è uno spinello dalla formula $ZnAl_2O_4$, eccezionale per grandezza.

Lo spinello propriamente detto può assumere varie

tinte e diventare, se limpido, una preziosa gemma. Si ha così tutta una serie di "spinelli nobili": limpidissimi ed incolori, celesti, azzurri, rosso fuoco ecc. Provengono da Ceylon, Sumatra, Madagascar. Celebre è il rubino del "Principe Nero" della corona d'Inghilterra.

L'insieme dei campioni di *QUARZO*, SiO_2 , si direbbe una fantasia della natura per l'intreccio dei xx, la varietà delle forme, delle tinte e sfumature. Il quarzo è un componente, talora fondamentale, di molte rocce e uno dei minerali più diffusi. I suoi xx possono raggiungere dimensioni gigantesche come presso il lago Balkhach (URSS) dove si sono trovati esemplari di 4 m. di altezza per 2 m. di diametro. Cristallizza nel sistema trigonale e la forma è generalmente composta da un prisma esagonale terminato alle due estremità da due romboedri per parte che simulano una bipiramide esagonale. Talora il prisma manca e i xx sembrano per l'appunto a questa forma.

I xx di quarzo si associano spesso secondo varie modalità dando i geminati secondo "la legge del Delfinato", o "la legge del Brasile", o "la legge del Giappone", o "la legge di Brusson".

I cc.4d1-65,4d1-99 evidenziano la legge del Brasile. Sono due xx enantiomorfi che si uniscono come la mano destra fronteggia la sinistra, ma che non sono sovrapponibili. La legge di Brusson si ha nei cc.4d1-7,4d1-9,4d1-12, e consiste nell'unione a croce di due individui che formano un angolo di poco inferiore a 90° .

Secondo la legge del Giappone due xx si appiattiscono e si incrociano in modo tale da formare un geminato a "cuore".

Il c.4d1-19, "geminato a cuore", per la rarità, per la limpidezza, per la perfezione dei due xx del geminato, per la perfetta simmetria è senz'altro tra i più preziosi esemplari della collezione.

Visitatori competenti ed esperti a livello mondiale

hanno dichiarato di aver visto campioni, anche più grandi, ma nessuno così perfetto e così bello.

Quando il quarzo è limpido si dice "jalino" o cristallo di rocca, cc.4d1-23, 4d1-33, 4d1-109, 4d1-92, 4d1-65, ecc.

"Ametista" è il quarzo violetto proveniente soprattutto dal Brasile: cc. 4d1-93, 4d1-86, 4d1-79, 4d1-78, 4d1-85 ecc. Favolosi quarzi ametista sono usciti dalla miniera di Traversella. Recentemente nella zona di Entraque (Cuneo), si sono trovate druse di ametista eccezionali: c.4d1-101.

"Citrino" è il quarzo giallo chiamato pure "falso topazio": cc.4d1-76, 4d1-103.

"Prasio" è il quarzo verde: cc.4d1-36, 4d1-38, 4d1-39. Il c.4d1-110 è spettacolare.

"Ematoide" è il quarzo rosso: cc.4d1-43,4d1-97.

"Affumicato" è il quarzo scuro fino al nero: cc.4d1-5, 4d1-3, 4d1-66, 4d1-67, 4d1-104.

"Latteo" è il quarzo bianco: cc.4d1-96, 4d1-105.

"Cloritoide" è il quarzo che include clorite: cc.4d1-50, 4d1-49, 4d1-20.

"A capelli di Venere" è il quarzo che include aghi di rutilo: c.4d1-75.

Talora all'interno dei xx di quarzo per disturbi nella cristallizzazione si formano variazioni e si ha il "quarzo con fantasmi": c.4d1-23. Di gran pregio e ricercato dai collezionisti è il quarzo roseo in xx: c.4d1-73.

Come forme di insieme sono interessanti i cc.: 4d1-74 che sembra "ananas", 4d1-47 detto "quarzo a cappuccio": il x ha delle discontinuità che permettono di distaccare la parte terminale ed evidenziarla;

4d1-83, 4d1-84 veramente solenni nel loro insieme.

Il quarzo sottoposto a pressione o tensione genera

cariche elettriche (piezoelettricità) e posto in campo elettrico oscillante si mette a vibrare.

Per ogni x a seconda della dimensione ci sarà una frequenza di vibrazione. Introducendo in un circuito oscillante una lamina di quarzo la frequenza delle oscillazioni sarà caratterizzata dal x introdotto. Per questo motivo il quarzo ha applicazione nell'industria elettronica.

Così il quarzo sottoposto a variazioni termiche genera cariche elettriche (pireoelettricità). Come il quarzo diversi altri minerali sono piezoelettrici e pireoelettrici.

Una varietà di quarzo compatta, microcristallina, è il *CALCEDONIO*. Si forma per deposizione dalle acque ricche in SiO_2 . È molto spesso zonato in relazione alle condizioni di deposizione. Se la zonatura non è molto marcata la varietà di calcedonio si dice "agata": cc. 4d1-11, 4d1-12, 4d1-21 ecc.; se è fortemente contrastata si dice "onice", 4d1-25.

Come per il quarzo anche per il calcedonio esistono molte varietà:

"corniola" è il calcedonio rosso vivo: cc. 4d1-2, 4d1-91;

"sarda" è il calcedonio giallo, c. 4d1-13;

"enidro" è il calcedonio che include acqua non nel reticolo, ma in cavità: cc. 4d1-10, 4d1-12.

Le varietà di SiO_2 microcristalline, analoghe al calcedonio, ma di origine organica sono i DIASPRI: cc. 4d1-49, 4d1-59 ecc.

In natura a 870° il quarzo si trasforma in una nuova specie la *TRIDIMITE*, rombica, in xx tabulari di aspetto pseudoesagonale: i cc. 4d2-1, 4d2-2 la mostrano in due graziose geodi.

L' SiO_2 per lo più amorfo e idrato forma l'*OPALE*. Preziosa nella gemmologia è l'opale "nobile" che presenta splendide iridescenze: cc. 4d3-11, 4d3-12, 4d3-13.

Molto abbondante è l'opale "xiloide", costituente le

foreste pietrificate.

Le molecole di SiO_2 hanno sostituito poco a poco le particelle organiche del legno rispettandone la struttura: cc.4d3-16, 4d3-20, 4d3-21 ecc.

Nella vetrina a muro significativi esempi di reticoli spaziali.

La geometria dei xx è dovuta all'intima ed ordinata disposizione delle particelle interne. I modelli dei reticoli esposti corrispondono ad enormi ingrandimenti dei seguenti minerali: Grafite, Diamante, Ghiaccio, Calcite, Quarzo, Piritte, Diopside, Caolinite.

Tre specie minerali hanno la stessa formula chimica, TiO_2 , ma differiscono per caratteristiche fisico-chimiche e strutturali: il rutilo, l'anatasio, la brookite.

Il *RUTILO*, cc.4d1:1,4d1:3, è tetragonale, e presenta un colore per lo più bruno scuro, ma anche arancione, giallo o rosso sangue. Sono molto ricercati i geminati "a ginocchio" e i xx con lucentezza adamantina. Bei campioni provengono dalla Svizzera e da Traversella. E' con l'ilmenite il più comune minerale di titanio.

L'*ANATASIO*, anch'esso tetragonale, è detto impropriamente "ottaedrite" perchè i xx a bipiramide tetragonale simulano l'ottaedro. I xx sono piccoli, lucenti con colore grigio metallico. E' piuttosto raro e si trova lungo l'arco alpino spesso associato al quarzo, c.4d1^2, 4d1^3.

Ancora più rara è la *BROOKITE*, rombica, in xx tabulari di color giallognolo, bruno rossastri, striati. Il c.4d3^4 è di gran pregio.

Il wolframio è molto ricercato per acciai speciali e per applicazioni nella tecnica spaziale dato il suo elevatissimo punto di fusione, 3400°. E' prodotto dalla Cina, dal Portogallo, dagli USA e dalla Bolivia.

Il bellissimo c.4d1^1 è la *WOLFRAMITE*, $(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$, in xx monoclini prismatici a facce striate verticalmente. E' il principale minerale per l'estrazione di que-

sto importante elemento detto pure tungsteno. Molto ricercato e quotato dai collezionisti, se in xx, è il diossido di stagno, la *CASSITERITE*. I xx tetragonali hanno colore bruno-scuro o nero, cc, $4d3:2$, $4d3:3$. Talora si uniscono dando il geminato a "becco di stagno". Interessantissimo è il c. $4d3:6$ formatosi per deposizione dalle acque. Pesa oltre mezzo kg. essendo la cassiterite di elevato peso specifico, 7. È il minerale dal quale si estrae lo stagno per "riduzione", processo chimico che si usa con quasi tutti gli ossidi. Vasti giacimenti di cassiterite si trovano in Bolivia.

La *PIROLUSITE*, MnO_2 , tetragonale, è il più comune minerale del manganese. È quasi sempre in masse compatte. Il c. $4d1=5$ è in rari xx. Sono apprezzate nelle collezioni le forme mammellonari, c. $4d1=3$, e quelle dendritiche, $4d1=7$. Il manganese si usa per ottenere acciai duri e resistenti come quelli che costituiscono le ferrovie.

Rari campioni: la *STRUVERITE* di Craveggia, $4d2/1$, e l'*ILMENORUTILO*, $4d1/1$ contenenti poco comuni elementi come il niobio ed il tantalio.

Anche la serie della *COLUMBITE* o *NIOBITE*, $FeNb_2O_6$, include specie rare. Ottimo il c. $4d1! 1$ di columbite con x spettacolare; quello della *TANTALITE*, $FeTa_2O_6$, c. $4d2! 1$; e della *MANGANOCOLUMBITE*, $MnCb_2O_6$, c. $4d1! 2$.

Altre specie pochissimo frequenti compaiono nella serie della *EUXENITE*: i cc. $4d1;1$, $4d2;1$, $4d3;1$, $4d4;1$ che contengono parecchi elementi rari. Rarissimi infine i campioni della *POLYMIGNITE*, $4d9;1$, della *THOREAULITE*, $4d8;1$, della *BRANNERITE*, $4d7;1$.

L'ultimo gruppo della classe è formato dagli IDROSSIDI. Tra questi osservare la brucite, la goethite, la manganite.

La *BRUCITE*, $Mg(OH)_2$, è un minerale di formazione idrotermale molto diffuso nelle rocce serpentose ricche

di magnesio. Cristallizza nel sistema trigonale. I xx sono tabulari con contorno esagonale e poco frequenti. Il colore è per lo più bianco con lucentezza madreperlacea. Assai più pregiati sono i campioni dal colore verde-azzurro come il c.4f 1¹ che porta un significativo x.

La *GOETHITE*, FeOOH, rombica, è in masse compatte microcristalline e ben di rado in xx. Bello il c.4f2⁰ 1, iridescente. Alla goethite si deve attribuire quasi tutto ciò che va sotto il nome di "limonite" comprese le ocre gialle. E' un ottimo minerale per estrarre il ferro e le ocre terrose gialle servono per coloranti.

Significativo è il c.4f3⁰ 3, la *MANGANITE*, MnOOH, in xx monoclino proveniente dalla località più famosa nel mondo per gli eccezionali xx forniti nel passato.

V classe: CARBONATI, NITRATI, BORATI

I carbonati sono minerali molto diffusi, abbondanti e di grande importanza per l'industria.

Riscaldati si scindono in anidride carbonica, CO₂, e nell'ossido del metallo. Il processo è detto dalla calcite "calcinazione". Sono attaccati dall'acido cloridrico, HCl, a freddo o a caldo e nella reazione si ha effervescenza per lo sviluppo di CO₂ mentre in soluzione si forma il cloruro del metallo.

Dando uno sguardo di insieme ai cc. di *CALCITE*, CaCO₃, si nota una quantità di forme incredibile. Le tonalità dei campioni sono sul chiaro, tranne pochi esemplari decisamente scuri o neri, ed i xx sono molto ben sviluppati e sembrano cubi distorti. E' la forma del "romboedro", sistema trigonale, che presenta 6 facce fisicamente equivalenti, e deriva dalla bipiramide esagonale per emiedria, cioè riduzione delle facce a metà.

Il c.5a1-58 domina l'insieme per la sua straordinaria bellezza ed eleganza. I xx sono scalenoedri, cioè formati da 12 facce da triangoli scaleni. All'interno presentano "fantasmi". Il colore è raffinato e fuori dell'ordinario. La diffusione della calcite e la facilità di trovare buoni xx è stata l'occasione della scoperta della birifrazione (E. Bartholinus sec. XVII), come la facile sfaldatura dei xx ha indotto le prime teorie sulla struttura cristallina. I cc. 5a1-42, 5a1-43 danno un'idea della varietà limpida, lo "spato d'Islanda" usato per strumenti polarizzatori ed analizzatori in mineralogia. Molti campioni di calcite alla luce ultravioletta assumono tinte piacevoli: rosa, verde, azzurro. Così il c.5a1-35 dai grossi romboedri lenticolari sovrapposti assume una colorazione rosa intenso.

Il c.5a1-59 di colore marrone è di una finezza insuperabile. Interessanti le grandi druse 5a1-1 con xx esagonali, e 5a1-20 con xx romboedrici.

La drusa di calcite sarda, 5a1-64, è magnifica ed associa marcasite spettacolare e fluorite. Alla luce di Wood si accende di rosso e violetto. Il c.5a1-7, di Brosso, è bellissimo per i suoi limpidi scalenoedri. La calcite può includere nel reticolo altri elementi come manganese, ferro, zinco, piombo, bario, stronzio che sostituiscono in parte il calcio originando pregiate varietà.

I cc. 5a1-49, 5a1-50, 5a1-54 sono *COBALTOCALCITE* di color rosa, da non confondere con la specie "sferocobaltite" che è esclusivamente CoCO_3 ed è piuttosto rara. Il c.5a1-46 è *PLUMBOCALCITE* in perfetti prismi esagonali chiusi dal romboedro. Il c.5a1-57 è *BARITOCALCITE*.

Forme curiose sono i cc.5a1-44, 5a1-40 nelle quali la calcite è associata a sabbia. La calcite microcristallina è il principale costituente dei calcari che l'industria utilizza per produrre calce viva e cementi. Vasto impiego nell'edilizia hanno i marmi. Sono in genere rocce calcaree di origine or-

ganica cristallizzate per metamorfismo.

Alla serie della calcite con la stessa struttura cristallina appartengono: siderite, magnesite, smithsonite, rodocrosite. Queste specie sono tutte rappresentate da buoni cc.

La *SIDERITE*, FeCO_3 , è con la magnetite tra i migliori minerali per l'estrazione del ferro. I xx non sono frequenti. Sono romboedri molto spesso con facce deformate e scagliose. E' incolore, gialla, giallo-bruno, marrone. Tutto il campionario è eccellente provenendo da Brosso e Traversella che hanno dato cc. con buoni xx. Osservare i cc. 5a2-2, 5a2-7, 5a2-10 ed il bellissimo c.5a2-14.

La *MAGNESITE*, MgCO_3 , è ancor più rara della siderite. Il c.5a3-12 è formidabile. La principale varietà della magnesite è la "ferromagnesite" detta *MESITINA*. Superbo il c.5a3-5 che mostra una corona di mesitina formata da grandi xx gialli tabulari in un contorno di xx di quarzo, calcite, dolomite. Molto grande il x del c.5a3-11, belli i xx gialli del c.5a3-4 di magnesite.

Frequente in masse microcristalline è la *SMITHSONITE*, ZnCO_3 . I xx sono rari, non molto-sviluppati, e sono incolore, o bianchi, o gialli, o verdi o rosei. E' un ottimo minerale per l'estrazione dello zinco. Nell'Iglesiente la smithsonite è associata al silicato di zinco l'emimorfite costituendo la cosiddetta "calamina". Il campionario è eccellente. Sono significativi i cc. sardi ormai esauriti, e di gran pregio quelli esteri per la magnifica cristallizzazione: il c. 5a4-16 verde, il c.5a4-17 giallo-rosa chiaro, il c.5a4-13 d'un rosa delicato.

Il c.5a4-12 mostra grossi xx di calcite ricoperti da smithsonite che ne segue la forma. Per questo motivo si dice smithsonite "pseudomorfa" di calcite.

Anche la *RODOCROSITE*, MnCO_3 , col suo delicato colore rosa è ben rappresentata. Il c.5a5-6 la mostra in grossi romboedri associati a fluorite. E' un campione di valore.

Il c.5a5-5 di Trepça è un tripudio di cristallini che sembra abbiano la gioia di esistere.

Assai fine il c.5a5-2; e vivo nel suo rosa intenso è il grande c. 5a5-4 della Romania. Molto pregiata la rodocrosite del Gabon in xx rosso scuro lucentissimi: c.5a5-8.

Nei carbonati si succedono altre importanti serie: quella dell'aragonite e quella della dolomite.

L'ARAGONITE, CaCO_3 , sistema rombico, rappresenta la fase instabile del carbonato di calcio che col tempo tende a diventare calcite. Infatti non esistono antichi depositi di aragonite. I xx sono spesso prismatici e tendono ad unirsi e compenetrarsi in modo da assumere un aspetto esagonale. I cc. 5a1=3, 5a1=7 e soprattutto il favoloso c.5a1=1 ne sono un chiarissimo esempic. Può presentarsi pure in masse raggiate come nei cc. 5a1=5, 5a1=9, 5a1=10, ed in forme coralloidi: cc. 5a1=12, 5a1=19. L'aragonite coralloide è chiamata "flos ferri" ed il c.5a1=19 è magnifico. Talora l'aragonite associa piccole percentuali di carbonato di piombo, PbCO_3 , e forma la varietà TARNOVITZITE, c. 5a1=17. La MOSSOTTITE è la varietà di aragonite che contiene stronzio, c. 5a1=14. L'aragonite si distingue facilmente dalla calcite con la reazione di Meigen: si riduce in polvere nel mortaio, si mette in tubo da saggio con soluzione di nitrato di cobalto, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ e si porta ad ebollizione. Se è aragonite la polvere diventa violetta, se è calcite rimane bianca. Della stessa serie sono la stronzianite, la cerussite, la witherite.

Piccolo ma prezioso è il c.5a2=3 di STRONZIANITE, SrCO_3 con ottimi xx rombici, essendo questi assai rari in natura. Generalmente si presenta in aggregati bacillari. La stronzianite è molto fluorescente e assume un colore rosso vivo ai raggi ultravioletti. Colora in rosso la fiamma per la presenza dello stronzio. Il c.5a2=4, mammellonare, è d'effetto.

La *CERUSSITE*, $PbCO_3$, rombica, si forma nei giacimenti di galena per fenomeni ossidativi. E' sfruttata per l'estrazione del piombo, ma in bei xx è ricercatissima dai collezionisti. Più spesso si presenta in masse compatte o a struttura fibroso raggiata. E' incolore limpidissima con lucentezza adamantina oppure variamente colorata per inclusioni: giallognola, grigia, verde, nerastra. Ai raggi ultravioletti diventa luminescente. I cc. $5a3=8$, $5a3=9$ hanno xx limpidi, con abito bipiramidale prismatico, di notevole grandezza. Il c. $5a3=5$ è molto estetico per la distribuzione dei xx aciculari associati a covoni. Le migliori cerussiti per collezionisti oggi provengono in gran parte da Tsumeb, Sud Africa. Ottimi esemplari si sono trovati nell'Iglesiente e a Broken Hill (USA).

La *WITHERITE*, $BaCO_3$, rombica, si presenta in xx che simulano simmetria esagonale, c. $5a4=5$. Ha lucentezza oleosa ed è fluorescente. E' minerale abbastanza raro in natura. I migliori campioni provengono dal Cumberland (Inghilterra).

La dolomite, l'ankerite e poche altre specie formano la serie della *DOLOMITE* $CaMg(CO_3)_2$. Cristallizzano nel sistema trigonale. La dolomite, così chiamata dal chimico francese Dolomieu (1750-1801) che per primo la distinse dalla calcite, si fa ammirare nei perfetti ed eleganti cc. $5a1:9$, $5a1:10$. Il c. $5a1:3$ è una bella geode proveniente da Traversella, località che ha fornito xx eccezionali. I due cc. sopra indicati provengono invece da un'altra famosa località, le Asturie. Nel c. $5a1:13$ il cobalto sostituisce in piccola parte il magnesio e la dolomite assume colorazione rosata. Questa varietà non è frequente. Il c. è semplicemente delizioso.

Quando il ferro bivalente sostituisce il magnesio della dolomite si ha il minerale ANKERITE, $CaFe(CO_3)_2$. Secondo alcuni la sostituzione non sarebbe totale e l'ankerite

corrisponderebbe alla formula $\text{Ca}(\text{Fe},\text{Mg})(\text{CO}_3)_2$, restando una varietà di dolomite e non una specie a sé. Il c. 5a2:1 mostra romboedri appiattiti in forma lamellare, il c.5a2:4 grossi romboedri.

KUTNAHORITE, $\text{CaMn}(\text{CO}_3)_2$ è il minerale rosa chiaro, c.5a3:1, derivato dalla dolomite per sostituzione del magnesio col manganese.

Taluni carbonati includono nel reticolo ossidrili, (OH), non acqua molecolare, come l'azzurrite e la malachite.

L'*AZZURRITE*, $\text{Cu}_3(\text{OH}/\text{CO}_3)_2$, carbonato basico di rame, è così chiamata per il suo intenso colore azzurro. I xx ricchi di facce ed allungati, sono monoclini. Più frequentemente si presenta in masse sferoidali, raggiate o compatte. I cc. esposti, tutti ben cristallizzati, sono pregiatissimi. Il c. 5b1-3 proviene da Chessy (Francia), località famosa nel passato per gli ottimi cc. che ha fornito. Oggi i migliori esemplari provengono dal Sud Africa. I cc.5b1-6, 5b1-9, 5b1-10 sono semplicemente splendidi. Anche dal Messico e dagli USA si hanno pregiati esemplari: 5b1-8, 5b1-7. L'azzurrite si forma nei giacimenti cupriferi per la circolazione delle acque ricche di anidride carbonica. Quando è compatta serve per creare oggetti ornamentali di gran pregio.

Di composizione simile all'azzurrite, ma dal bellissimo colore verde, è la *MALACHITE* $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, monoclina. Si trova in tutti i giacimenti di rame associata ad azzurrite, cuprite, crisocolla, rame nativo. In xx distinti è rara, ed il c. 5b2-6, ben cristallizzato, è prezioso. Anche il c. 5b2-10 formato da una selva di cristallini è spettacolare. Spesso forma stalattiti: cc. 5b2-4, 5b2-5.

Il c. 5b2-8 concrezionato e zonato, con emergenze sferoidali, è d'un effetto sorprendente. Sono famose le miniere degli Urali, del Katanga, della Rhodesia. Negli Urali,

sotto gli Zar, vennero estratti blocchi di malachite dal peso di oltre 50 tonnellate per fare colonne che si ammirano nella chiesa di Isacco in Leningrado. La malachite è materiale pregiato per ricavare oggetti ornamentali. Musei, Chiese, Palazzi ne sono provvisti. Il costo è elevato per la fragilità del minerale che si può rompere nella lavorazione e per la scarsità dei giacimenti.

Poco frequente è il clorocarbonato di piombo, la *FOSGENITE*, $Pb_2(Cl_2CO_3)$, così nominata perchè si pensava derivasse dal fosgene, $COCl_2$. Cristallizza nel sistema tetragonale talora in splendidi xx per forma e trasparenza. La zona di Monteponi e di Montevecchio ha dato nel passato cc. bellissimi che si ammirano nei musei. Oggi è molto ricercata dai collezionisti. Si è formata dalla galena per clorurazione e carbonatazione determinata dalle acque circolanti. Preziosi cc. provengono da Laurion (Grecia) e da Tsumeb (Sud Africa).

I sette cc. 5b3-1...5b3-7 sono tutti significativi anche se non tra i migliori. Molto interessante è il c.5b3-3 costituito da un grande x con zone di accrescimento.

Una specie piacevole per il suo bel colore verde azzurro è l'*AURICALCITE*, carbonato basico di zinco e rame, cc. 5b8-1, 5b8-2, 5b8-3. Era detta "fiore di ottone". Si presenta in efflorescenze aciculari formate da xx rombici. Ha origine secondaria per alterazione di minerali di zinco e rame.

Tra i carbonati con acqua nel reticolo cristallino c'è la non comune *ARTINITE*, $Mg_2(OH)_2CO_3 \cdot 3H_2O$, carbonato basico idrato di magnesio. E' in aghetti monoclini, bianchi, con lucentezza sericea. Venne scoperta nelle serpentine di Val Malenco. Si forma per alterazione di queste rocce, ricche di magnesio, in presenza di acqua carbonicata. Ottimi esemplari sono usciti a Montjovet (Aosta) nel traforo d'una galleria dell'autostrada Torino-Aosta. Il c. 5d2-1, di questa

località, è bellissimo.

La *STICHTITE*, c. 5d6-1, è un raro carbonato basico tetraidrato di magnesio e cromo. E' in xx romboedrici lamellari, in masse fibroso raggiate o terrose. Ha lucentezza grassa ed un incantevole colore violetto. Venne scoperta all'inizio di questo secolo in Tasmania e poi riscontrata in Canada, Transvaal, Algeria, Norvegia.

Le specie di carbonati conosciute superano di poco il centinaio. Nella collezione si possono vedere specie molto rare come la *SYNCHISITE*, fluorocarbonato di calcio e cerio, c. 5b9-1; la *CORDYLITE*, fluorocarbonato di bario, cerio, lantanio, c. 5b10-1; la *SJOGRENITE*, carbonato basico di magnesio e ferro, ecc.

Alla V classe appartengono pure *nitrati* e *borati*.

I nitrati comprendono meno di una decina di specie. Tranne il nitrato di sodio sono rari in natura ed in piccole concentrazioni.

SODANITRO o "nitratina" è nitrato di sodio, NaNO_3 , trigonale scalenoedrico, vitreo se puro, variamente colorato per impurezze. Un vasto giacimento si trova lungo la fascia costiera del Cile per cui viene chiamato "nitro del Cile". Si trova da mezzo metro a tre metri di profondità ricoperto da sabbie incrostate di solfati e da argille. E' solubilissimo. La sua conservazione è dovuta alla zona desertica ove le piogge sono scarsissime. Piove ogni 4-5 anni. E' un minerale importantissimo per l'agricoltura (ciclo dell'azoto) e per l'industria chimica.

Rarissima è la *LIKASITE*, scoperta nel 1955, dalla formula $\text{Cu}_6(\text{OH})_7(\text{NO}_3)_2\text{PO}_4$, c.5n2-1. E' stata trovata esclusivamente a Likasi nel Katanga. Cristallizza nel sistema rombico, ha colore bleu ed è associata a cuprite, malachite, brochantite, argento e rame nativo.

I *borati* conosciuti sono una novantina di specie. Vengono divisi in base all'edificio atomico, cioè al numero

di coordinazione del boro con l'ossigeno, ed analogamente ai silicati si dividono in nesoborati, soroborati, inoborati, filloborati, tectoborati.

La *PINACHIOLITE*, c. Ba2-1 è un borato di magnesio e manganese trovata esclusivamente a Langban (Svezia). Si presenta in xx neri monoclini.

LUDWIGITE-VONSENITE, c. Ba3-2, sono due minerali che rappresentano i termini estremi di una serie in cui si passa gradualmente dalla ludwigite più ricca in magnesio, $(Mg, Fe'')_2 Fe''' O_2 BO_3$, alla vonsenite $(Fe'', Mg)_2 Fe''' O_2 BO_3$ più ricca in ferro bivalente. Il sistema è rombico ed i xx sono aghiformi raggati di colore verde scuro o neri per la prevalenza del ferro. A Brosso da qualche anno fuoriescono ottimi campioni sul termine estremo la *VONSENITE*, c. Ba3-3. La *BREISLAKITE* nelle geodi di Corcolle (Roma) non è che Ludwigite; mentre la breislakite di Pozzuoli, del Vesuvio, di Vulcano, dei Cimini è vonsenite.

Il *BORACE*, c. Bb5-1, $Na_2 B_4 O_5 (OH)_4 \cdot H_2 O$, si trova in masse compatte ed anche in bei xx incolori o bianchi di abito monoclini. Si è formato nell'evaporazione di laghi boraciferi salati assieme a salgemma, glauberite, ulexite, e altri sali. Celebri sono i giacimenti del Kasmir, del Tibet e vari degli USA. I composti del boro sono molto usati nell'industria vetraria, metallurgica, farmaceutica, e dei propellenti.

L'*ULEXITE*, cc. Bb7-1, Bb7-2, è un borato idrato di sodio e calcio $NaCa(B_5 O_6)(OH)_6 \cdot 5H_2 O$. Si presenta in masse aciculari tricline ed ha un colore bianco sericeo. E' detta "pietra televisione" perché creando in un campione due superfici levigate e parallele tra loro, ma perpendicolari alle fibre, se si pone una scritta sulla faccia inferiore questa appare sulla faccia superiore come fosse proiettata su uno schermo.

Bello il c. Bb3-1, *INYOITE*, borato tetraidrato di cal-

cio, in grandi xx monoclini. Originariamente la specie fu trovata nella Valle della Morte.

Forse il più importante minerale del boro è la *COLEMANITE*, c.Bc1-1, borato di calcio idrato, $\text{Ca}(\text{B}_3\text{O}_4)(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. I xx monoclini, equidimensionali, possono venire confusi per forma e colore con la calcite o con la datolite.

Da Boron (California) e dalla Turchia si hanno ottimi cc. ben cristallizzati. In pegmatiti del Madagascar e degli Urali è presente un rarissimo minerale la *RHODIZITE*, c.Be2-1. E' un borato con potassio, sodio, litio, alluminio, berillio: $\text{KNaLi}_4\text{Al}_4(\text{Be}_3\text{B}_{10}\text{O}_{27})$. Colora la fiamma prima in verde (boro) poi a lungo in rosso: per questa ultima caratteristica ha preso il nome di rhodizite. Il colore rosso della fiamma è dovuto al litio. E' in minuti xx gialli a forma di rombododecaedri o di ottaedri. E' uno dei pochi minerali che contengono berillio. Il governo del Madagascar, come per altri minerali rari, si riserva il controllo sulla esportazione.

VI classe: SOLFATI, CROMATI, MOLIBDATI, VANADATI

Questa classe comprende circa 200 specie. I solfati sono in natura molto diffusi e si formano per azione idrotermale delle acque, o per esalazioni vulcaniche ed evaporazione di bacini marini.

Il campionario ad uno sguardo di insieme è suggestivo perchè alcune specie sono veramente belle ed estetiche.

L'*ANIDRITE*, CaSO_4 , cc.6a2-2, 6a2-4, è solfato di calcio anidro che si presenta in xx rombici. Questi in natura sono poco frequenti, perchè l'anidrite è in genere in masse microcristalline bianche, grige, rosa o quasi nere. Il c.6a2-3

proviene dal grande deposito di Costa Volpino in Val Camonica che è sfruttato come roccia ornamentale col nome di "bardiglio di Bergamo". Da Volpino questa anidrite impura si dice anche "volpinite". I noduli di anidrite nel salgemma del c.6a2-5 sono graziosi.

I cc. di solfato di piombo, l'*ANGLESITE*, $PbSO_4$, sono molto pregiati. I xx sono rombici con forma tabulare o bipiramidale. Sono limpidi o bianchicci, grigi, e, raramente, verde smeraldo (c.6a3-2, 6a3-3, 6a3-4) o viola. L'anglesite non ha importanza pratica, ma se è ben cristallizzata è ricercatissima dai collezionisti. Si trova nei giacimenti di piombo con cerussite, fosgenite, mimetite, piromorfite ecc.

Il c.6a3-1 in perfette e gigantesche bipiramidi rombiche è eccezionale.

Anche i cc. di *BARITE* sono splendidi. E' solfato di bario, $BaSO_4$, che cristallizza nel rombico, come l'anglesite, in xx appiattiti, prismatici, oppure in masse lamellari, spatliche, concrezionate. Il colore è variabilissimo: giallo, bruno, azzurro, verde, rosso. Il c.6a4-5 è favoloso per forma e colore. Non da meno è il c. 6a4-9. A petali di rosa e bello nell'insieme è il c.6a4-10. Così sono molto carine le rose di barite dell'Oklahoma, c.6a4-13. Elegantissimo il gruppo di xx prismatici del c.6a4-14 di Barga (Iglesias). Il grande x del c.6a4-3 è la forma composta da due prismi (prima e terza specie) e dal pinacoide. I giacimenti di barite sono molto numerosi. La barite ha origine primaria per azione idrotermale.

Dalla barite l'industria chimica deriva tutti i composti del bario. Altra bellissima specie è la *CELESTINA* $SrSO_4$, anch'essa rombica che figura in superbi cc. Il c.6a5-11 è una doppia geode con xx perfetti, limpidissimi e d'un celeste che incanta. Singolare ed interessante è il c.6a5-2 perchè i xx allungati sono uniti a mazza di tamburo. Il c.6a5-12, in basso a sinistra, è ammirevole per l'insieme

e la finezza dei xx che lo compongono.

Talora la celestina assume forme aciculari come nei finissimi cc. 6a5-5, 6a5-7. Il c.6a5-1 presenta xx con lucentezza adamantina.

In Sicilia ed in Romagna la celestina è associata a gesso e zolfo. Per la presenza dello stronzio colora in rosso la fiamma e viene perciò usata in pirotecnica.

Il *GESSO*, solfato di calcio biidrato, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, si presenta in natura in molte forme e varietà. Può essere limpidissimo in xx monoclino perfetti costituiti da prismi e pinacoide come nel c.6c11-10, veramente stupendo. Oppure è fibroso come nei cc.6c11-25, 6c11-26 e prende il nome di "sericolite". In forme a lamelle che si intrecciano in tutte le direzioni forma le eleganti "rose del deserto", molto estetiche ed ornamentali come nei cc. 6c11-18, 6c11-20, 6c11-21. Queste "rose" sono un lavoro artistico di cesellatura operato dal vento che sbatte le sabbie contro noduli o banchi gessosi. Il gesso infatti è tenero ed ha durezza 2 nella scala di Mohs. Il gesso forma bellissimi geminati secondo varie leggi. Frequenti i geminati c.6c11-6, c.6c11-17, "a ferro di lancia". Il colore è variabile a seconda delle impurezze.

Da limpido e trasparente se puro, c.6c11-15, alle tonalità gialla c.6c11-13, rosa cc.6c11-8, 6c11-28, bruna c.6c11-3 ecc.

La varietà translucida, bianca, è l'alabastro gessoso: celebre è quello di Volterra usato per oggetti ornamentali. Il gesso si origina nell'evaporazione di acque marine, o nell'azione di acque acidule, per acido solforico, sui calcari. Riscaldato a 120° perde una molecola di acqua di cristallizzazione, diviene monidrato, e costituisce il gesso da presa; perchè bagnato ritorna biidrato indurendo rapidamente.

Solfati rari sono l'*HANKSITE*, c.6b4-1, clorocarbonato solfato di sodio e potassio, in grossi xx a prismi esagona-

li terminati dalla bipiramide; la *SPANGOLITE*, c. 6d1-1, clorosolfato basico ed idrato di rame ed alluminio, che cristallizza nel trigonale.

Ai cromati appartiene la preziosa *CROCOITE*, $PbCrO_4$, cc. 6e1-1, 6e1-2. E' un raro minerale che cristallizza in prismi monoclini. Il colore è un vivace rosso arancione. I pochi giacimenti sono a Dundas nella Tasmania donde provengono i migliori cc. con xx prismatici lunghi fino a 15 cm.; Beresowsk negli Urali, Goyabeira in Brasile e recentemente Nontron in Francia. Il c. 6e1-1 è pregevole. Splendente la crocoite degli Urali c. 6e1-3, che associa talora il raro minerale Vauquelinite come si vede nel c. 6e3-1.

Rarissima è la *FORNACITE*, c. 6e2-1. E' cromato-arseniato basico di rame e piombo che associata a dioplasio si presenta in aggregati cristallini monoclini di colore giallo. Proviene da Renéville (Congo).

Tra i molibdati è la bellissima *WULFENITE*, $PbMoO_4$, in xx tetragonali, classe bipiramidale. I cc. 6f1-5, 6f1-4, 6f1-6 sono eccellenti. Spesso i xx hanno aspetto lamellare, c. 6f1-2. Il c. lamellare 6f1-1 è nel suo insieme magnifico. La wulfenite è di formazione secondaria per fenomeni ossidativi nei giacimenti di piombo.

Molibdato di calcio è la rara *POWELLITE*, $CaMoO_4$, c. 6f2-1, tetragonale. La ricercata *SHEELITE*, è wolframate di calcio, $CaWO_4$, che si presenta in grossi xx tetragonali, classe bipiramidale. Celebri per lo sviluppo dei xx sono le scheeliti di Traversella e della Corea. E' minerale molto richiesto dall'industria per l'estrazione del wolframio, e, in bei xx, molto ambito e molto valutato dai collezionisti. I cc. 6f4-1, 6f4-2, 6f4-3, 6f4-4 sono validi e provengono da Traversella.

Ai raggi corti generalmente i cc. sono fluorescenti assumendo una luminosità bianco-azzurra.

VII classe: FOSFATI, ARSENIATI, VANADATI

E' una classe molto ricca di specie, oltre 320.

Parecchi esemplari sembrano poco significativi e di dimensioni modeste: sono invece, la maggior parte, preziosi per la loro rarità. Un magnifico arseniato basico di zinco, $Zn_2(OH)AsO_4$, l'*ADAMANITE*, cc.7b4-1, 7b4-2, fa mostra di sé in bei xx allungati ed in masserelle raggiate. I xx sono rombici, classe bipiramidale. Possono essere incolori, giallo verdi o giallo bleu. Ha origine secondaria nei giacimenti di zinco per ossidazione. I migliori esemplari provengono da Tsumeb (Sud Africa) e da Mapimi (Messico).

Eccezionale la *LAZULITE*, in xx del c.7b5-2 proveniente dal Canada. E' un fosfato basico di alluminio, magnesio, ferro da non confondere con la Lazurite o Lapislazuli che è un tetto-silicato.

La *BRASILIANITE*, c.7b12-1, fosfato basico di sodio ed alluminio, $NaAl_3(OH_2/PO_4)_2$, prende il nome dal Brasile ove fu scoperta il 1945. Venne poi trovata in alcune località degli USA. E' un minerale raro molto ricercato soprattutto se in xx perfetti e limpidi. Cristallizza nel sistema monoclinico. Con il termine *APATITE* si indica una serie di minerali diversi, tutti fosfati di calcio, tutti del sistema esagonale come *fluoroapatite*, *cloroapatite*, *idrossiapatite*, *carbonato apatite* ecc.. E' una serie molto importante per il ciclo del fosforo in natura. Questo elemento, indispensabile ai viventi, ha infatti origine primaria nelle apatiti che sono presenti in molte rocce eruttive (graniti, sieniti, dioriti, gabbrì ecc.) donde passerà, per disfacimento delle rocce, nel terreno e quindi nei viventi.

La specie più frequente di questa serie è l'*APATITE* propriamente detta cioè il fosfato di calcio con fluoro, $Ca_5F(PO_4)_3$. I xx ben formati, anche di notevoli dimensioni, sono prismatici c.7b13-11 oppure tabulari c. 7b13-4. Il

colore è variabilissimo: latteo, grigio, verde, blu, viola, rosa ecc. Frequenti e pregiati i xx limpidissimi. Il c.7b13-5, in prismi esagonali sovrapposti è molto bello. Notevole è la *CLOROAPATITE*, c. 7b32-1 dalla formula $\text{Ca}_5\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$. Le apatiti sono relativamente abbondanti e molto diffuse. I migliori cc. provengono dal Messico, dagli USA, dal Portogallo, dalla Scandinavia.

Fosforiti, c. 7b13-7, sono le rocce organiche derivate dalla dissoluzione degli scheletri dei vertebrati e quindi ricche di fosfati. Trattate con acido solforico danno i superfosfati molto usati in agricoltura. I principali giacimenti si trovano in Nord Africa e nella Florida.

La *PYROMORFITE*, clorofosfato di piombo, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$, può avere il fosfato (PO_4) sostituito in tutte le proporzioni dall'arseniato (AsO_4) fino a formare la *MIMETITE*, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{AsO}_4)_3$. La pyromorfite ha colore verde prato, mentre la mimetite è gialla. Entrambe le specie cristallizzano nel sistema esagonale. Si formano secondariamente nei giacimenti di piombo per ossidazione. I cc. di pyromorfite 7b16-1, 7b16-2, 7b16-5 sono efficaci.

La mimetite presenta spesso xx globulari con facce ricurve: questa varietà si chiama "*CAMPILITE*". Il c.7b17-4 è bellissimo. La campilite è molto meno frequente della pyromorfite. I più pregevoli cc. di queste due specie provengono dal Cumberland (Inghilterra) e da Tsumeb (Sud Africa).

Il c.7b19-1, *VANADINITE*, è semplicemente stupendo per l'insieme e la bellezza dei singoli xx. I xx sono prismi esagonali terminati da pinacoide, molto semplici, senza complicazioni. Il colore è un rosso indefinibile che crea una gioia per gli occhi. La lucentezza è semiadamantina. Questo vanadato di piombo, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{VO}_4)_3$ si trova negli Urali, in Austria, in Scozia. I migliori cc. vengono dal Marocco.

La *VIVIANITE*, abbastanza comune, è un fosfato i-

drato di ferro, $\text{Fe}^{++}(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Si presenta in patine, masserelle terrose c.7c3-2 o in eccellenti xx.

Il c.7c3-3 è impareggiabile. I xx del sistema monoclinico hanno abito prismatico lanceolato e sono perfettamente sfaldabili. Talora sono incrociati e creano gruppi di grande effetto. La località che dà cc. da museo è Anloua, nel Camerun. Si sono trovati xx lunghi fino a 130 cm. L'origine della vivianite è secondaria. Nel Camerun si è formata da depositi argillosi lacustri ricchi di ferro e di materiali organogeni fosfatici. Il colore prima chiaro diventa via via verde azzurro o blu.

Da Trepça provengono xx più piccoli, perfetti, trasparenti. Qui la genesi della vivianite è dovuta ad azioni complesse in filoni di solfuri metallici. Simile alla vivianite è la *KERCHENITE*, c. 7d19-1, fosfato basico idrato ferroso ferrico proveniente dall'Ucraina.

Sono due ottimi esemplari, tra le miche di uranio, l'*AUTUNITE*, c. 7d3:1, e la *TORBERNITE*, 7d2:4. L'autunite è fosfato idrato di calcio e di uranile, $\text{Ca}(\text{UO}_2)(\text{PO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; la torbernite fosfato idrato di rame e di uranile, $\text{Cu}(\text{UO}_2)(\text{PO}_4)_2 \cdot 10(12-8)\text{H}_2\text{O}$. Si presentano in xx pseudo tetragonali appiattiti con contorno quadrato e sono sfaldabilissimi. forse il reticolo cristallino è monoclinico. Sono le miche più comuni dei giacimenti uraniferi.

L'autunite ha una forte fluorescenza, verde acceso, ai raggi ultravioletti. Il c.7d2:2 mostra un bel x di torbernite della famosa località di S. Giacomo (CN). Da noi le migliori autunite provengono da Lurisia (CN.). Le più belle torbernite vengono invece dal Katanga.

Minerali rari di questa classe sono ad esempio: la bellissima *alfa-ROSELITE*, c.7c6-1 e la *beta ROSELITE*, c.7c6-2; la *TARBUTTITE*, c. 7b21-1 (leggere la didascalia); la *CORNWALLITE*, c.7b24-1; la *BERMANITE*, c.7d2-1; la *WAYRYNENITE*, c.7b14-1, e

diversi altri.

VIII classe: SILICATI

La crosta terrestre è formata da silicati. La parte più superficiale è detta anche SIAL, cioè silicati di alluminio; nella parte più profonda, inizia il SIMA cioè silicati di magnesio e ferro. Alcuni autori pongono tra i silicati anche il quarzo e i suoi derivati che, pur essendo ossidi, per la struttura sono analoghi ai tectosilicati.

Nei silicati l'atomo di silicio, Si, si trova al centro di un tetraedro che ha per ogni vertice un atomo di ossigeno.

Si forma così il radicale $(\text{SiO}_4)^{4-}$ che determina la struttura dei silicati ed è il mattone fondamentale dei reticoli cristallini. Questi tetraedri possono essere tra loro isolati o unirsi in modi diversi. Si originano così particolari strutture che hanno portato alla divisione dei silicati in 7 sottoclassi: a) Nesosilicati, b) Sub-nesosilicati, c) Sorosilicati, d) Ciclosilicati, e) Inosilicati, f) Fillosilicati, g) Tectosilicati.

a) NESOSILICATI

I tetraedri $(\text{SiO}_4)^{4-}$ sono isolati o indipendenti. Quando sono due o più tetraedri il collegamento tra loro avviene mediante cationi metallici. Domina il campionario dei nesosilicati una ricca serie di *GRANATI*. Sono minerali molto noti e molto diffusi. Tre tetraedri sono uniti tra loro da 2 metalli trivalenti e da 3 metalli bivalenti: $\text{Me}'''_2 \text{Me}''_3 (\text{SiO}_4)_3$.

I metalli trivalenti sono: alluminio, ferro trivalente, cromo, titanio, zirconio, vanadio; quelli bivalenti: calcio,

magnesio, ferro bivalente, manganese bivalente. Cristallizzano nel sistema cubico in rombododecaedri con icositetraedri; sono molto più rare le forme esacisottaedro e cubo. Hanno durezza elevata nella scala di Mohs: 7-8. La lucentezza è vitrea ed il colore molto vario: grigio, giallo, verde, rosso, aranciato, bruno. Rari sono quelli incolori. Oltre alle specie tipiche di granati esistono molte varietà per la mescolanza isomorfa di più termini del gruppo. Hanno importanza nella gemmologia. La maggior parte degli esemplari proviene da quattro famose località: Val di Gava e Vara superiore (Liguria), Pian della Mussa (Torino), Monte Rosso (Champoluc-Aosta), Montjovet (Aosta).

Diversi cc. hanno il nome generico di granato in quanto sono allo studio per identificare le specie e varietà.

Il *PIROPO* è granato rosso fuoco, silicato di magnesio ed alluminio, $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$. Il c.8a2-1 è eccellente! Si può notare la forma, più frequente nei granati, che associa il rombododecaedro con l'icositetraedro.

L'*ALMANDINO* è il granato più comune e più diffuso. Si trova nelle rocce eruttive e metamorfiche. È silicato di alluminio con ferro bivalente, $Fe^{2+}_3Al_2(SiO_4)_3$. Spesso al ferro si sostituisce in parte il manganese bivalente. Il c.8a1-4 è un perfetto rombododecaedro. Belli perché molto sviluppati i cc.8a1-3, 8a1-5. Come si vede il colore è un rosso bruno scuro. Non ha importanza per la gemmologia.

La maggior parte del campionario brilla per i molteplici esemplari di *GROSSULARIA*. È silicato di calcio ed alluminio, $Ca_3Al_2(SiO_4)_3$ che si mostra in diverse tonalità: incoloro, verdognolo, giallo, rosato, rossiccio.

Quando il ferro trivalente sostituisce in parte l'alluminio si ha la varietà *HESSONITE*, dal colore giallo miele al rosso giacinto, 8a3-89, 8a3-94.

Magnifici per la cristallizzazione sono i cc. di grossularia 8a3-3, 8a3-27, 8a3-21, 8a3-22, 8a3-23, 8a3-24. Interes-

santi e fuori del comune per i xx allungati sono i cc. 8a3-42, 8a3-46, 8a3-72. Pregevoli le druse dei cc. 8a3-41, 8a3-40, 8a3-54 che portano una selva di xx.

Le hessoniti nei cc. 8a3-65, 8a3-66, 8a3-67, 8a3-74 sono splendide. Anche quelle di Pian della Mussa, spesso associate a diopside sono di valore: cc. 8a3-15, 8a3-16, 8a3-17.

Tipica è l'hessonite del Canada per il delicato colore e la luminosa trasparenza: cc. 8a3-59, 8a3-60.

Molti cc. di grossularia sono tuttora da definire e nelle forme e nelle varietà. Si vedono campioni che portano diversi toni di colore nello stesso x: 8a3-55.

La *SPESSARTINA*, è un granato molto meno frequente formato da manganese bivalente ed alluminio, $Mn_3Al_2(SiO_4)_3$. In Italia è stata trovata nei giacimenti manganesiferi di Praborna (S. Marcel-Aosta), e di Ceres (Torino).

I cc. 8a4-1, 8a4-3 sono molto buoni per non dire ottimi. Il c. 8a4-2 di Broken Hill è spettacolare.

ANDRADITE è il granato formato da calcio e ferro trivalente $Ca_3Fe^{III}_2(SiO_4)_3$. Ha colore tipicamente nero, ma per leggere variazioni dei cationi può essere gialla, verde brillante, bruna. L'andradite di color nero intenso costituisce la varietà "*melanite*" cc. 8a5-39, 8a5-33, 8a5-34. Quest'ultimo c. è di una lucentezza ammirevole. La varietà verde splendente è detta "*demantoide*". Il demantoide, prezioso in gemmologia, è abbondante negli Urali a Bobrowka, tanto che si chiama "granato di Bobrowka". Ottimi cc. sono usciti dalle cave di amianto nella Val Brutta e Val Lanterna (Val Malenco). I cc. 8a5-1, 8a5-2 sono molto belli.

Un'altra varietà di andradite, molto ricercata dai collezionisti è la "*topazzolite*". Ha un colore giallo oro e simula il topazio. Se ne trova al Rok Neir, Pian della Mussa (Torino): c. 8a5-11, 8a5-41.

Molto raro in natura è il granato *UVAROVITE*, silicato di calcio e cromo, $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$. Ha un bel colore verde smeraldo carico. Si trova negli Urali, in Finlandia, in Asia Minore, in Canada. Qualche c. in minuti xx è stato trovato in Val Malenco e a Praborna (S. Marcel-Aosta). Molto prezioso il c. 8a6-4 della Finlandia.

Alcuni neso silicati da segnalare oltre i granati sono: la fenacite, e willemite, minerali poco diffusi; la tefroite, molto rara; l'olivina e lo zircone abbondanti e molto diffusi.

FENACITE, è parola che in greco significa "ingannevole" perchè confondibile facilmente con altri minerali come il quarzo. E' un neso silicato di berillo, Be_2SiO_4 . Si presenta in tozzi romboedri del sistema trigonale. Il c. 8a12=1 è un pregevole esemplare.

La *WILLEMITE* c.8a1=1, c.8a1=2 è nesosilicato di zinco, Zn_2SiO_4 . Si presenta in aggregati compatti, granulari, più raramente in xx trigonali. E' incolore, bianca o verde: una varietà mangesifera è rossiccia. Ai raggi ultravioletti dà una brillante fluorescenza giallognola. Se in quantità sufficiente viene usata per l'estrazione dello zinco e per fare schermi fluorescenti. Si trova nel New Jersey, in Arizona, in Algeria, Groenlandia.

L'*OLIVINA* o peridoto è un minerale molto importante in natura. E' una soluzione solida (isomorfa) di forsterite, Mg_2SiO_4 , è di fayalite, Fe_2SiO_4 . I cationi di ferro e magnesio sono tra loro vicarianti nel reticolo cristallino. L'olivina cristallizza nel sistema rombico in xx dall'abito molto vario: i più belli provengono dal Brasile, dall'Australia, dalle Isole Faröer. E' abbondantissima nelle rocce eruttive ultrabasiche (costituente fondamentale) e nel mantello terrestre che soggiace alla litosfera. Il colore è verde, la lucentezza vitrea. I cc. 8a4=1, 8a4=2, 8a4=4, pur modesti, la presentano bene. L'olivina per azione delle acque e dell'anidri-

de carbonica si altera in "serpentino" che a sua volta si dissolverà lentamente in derivati del ferro e del magnesio (ferrettizzazione). Così il magnesio è presente nel terreno essendo indispensabile per la formazione della clorofilia nei vegetali.

Lo *ZIRCONO*, nesosilicato di zirconio, $ZrSiO_4$, cristallizza nel sistema tetragonale. Il c.8a7 \rightarrow 2 mostra un bel campione in abito bipiramidale. Lo zircono associa spesso afnio e uranio. Come minerale accessorio delle rocce eruttive acide o neutre (graniti, sieniti) è molto diffuso. Viene estratto su vasta scala dai depositi alluvionali di Ceylon, Siam, Birmania. Infatti lo zircono metallico è usato nei reattori nucleari, in metallurgia, e il suo ossido, che fonde oltre 3000°, come materiale refrattario. L'afnio serve per i missili e per i tubi röntgen. Le varietà colorate limpide, sono usate in gioielleria: "giacinto" è lo zircono di tonalità rossa, "giargone" quello giallo, ecc.

b) SUB-NESOSILICATI

Questa sottoclasse comprende una cinquantina di specie. Sono nesosilicati che ospitano nel reticolo anioni estranei: F^- , OH^- , O^{2-} , CO_3^{2-} , BO_3^{3-} , UO_2^{2-} .

Andalusite, cianite, sillimanite hanno la stessa formula, sono nesosilicati di alluminio che includono l'anione ossigeno, $Al_2(OSiO_4)$. Costituiscono però tre specie diverse perchè i cationi metallici nel reticolo hanno diverso numero di coordinazione.

L'*ANDALUSITE*, cc.8b1-1, 8b1-3 cristallizza nel sistema rombico in xx prismatici tozzi, colonnari che simulano talora prismi tetragonali. Ha durezza 7,5 nella scala di Mohs. Il nome deriva dall'Andalusia (Spagna) ove si trova ben cristallizzata. E' un "minerale tipico di contatto": si

trova alla periferia di grandi masse granitiche che si sono raffreddate a contatto di rocce argillose.

L'andalusite si trasforma in muscovite. Esposta ai raggi catodici assume fluorescenza giallo-verde. Dove è in grandi giacimenti (California) serve per estrarre l'alluminio e fabbricare porcellane ad alta refrattarietà.

La *CIANITE* così chiamata per il suo colore azzurro, fu detta anche "distene" dall'abate Hauy per la forte variazione di durezza nelle due direzioni, quella parallela e quella perpendicolare alla lunghezza dei xx, che sono prismi triclini. E' caratteristica delle rocce metamorfiche: gneiss, micascisti. Belle le cianiti di Pizzo Forno (Canton Ticino), c.8b2-1. La varietà grigia è chiamata "RETICITE", c.8b2-4. In Birmania, nel Cachemir si hanno cianiti azzurre trasparenti pregiate in gioielleria. La cianite è usata industrialmente come l'andalusite. La *SILLIMANITE*, sistema rombico, è in masse fibrose di color grigio verde, giallo bruno. E' frequente negli gneiss granatiferi della Val d'Ossola, della Valtellina, della Sila in Calabria: cc. 8b3-1, 8b3-2. E' usata per ceramiche e per prodotti altamente refrattari: isolatori, forni, crogiuoli, ecc.

Il bellissimo e pregiato *TOPAZIO* è un subnesosilicato fluorifero di alluminio, $Al_2(F_2SiO_4)$. I xx rombici, in abito prismatico, possono essere incolori cc.8b4-2, gialli; azzurri, c.8b4-5; rossastri e violetti. Il topazio ha durezza elevata: 8. Presenta la piro e piezoelettricità. Riscaldando il topazio giallo sui 400° diventa rosso vinoso e si chiama "topazio bruciato". Si forma in rocce eruttive acide per azione pneumatolitica.

I più bei topazi provengono dal Brasile. Nell'Istituto di Mineralogia di Firenze c'è un x del peso di 151 Kg. proveniente da quella regione. Celebri i topazi degli Urali, di Ceylon, del Messico, degli USA. In gioielleria si lavorano gemme molto quotate.

La *STAUROLITE*, cc.8b5-1, 8b5-4, dal greco "stauros" = croce, è così chiamata per i suoi caratteristici geminati a croce. Sono due xx prismatici rombici che si compenetrano in questo modo. Questo subnesosilicato d'alluminio e ferro, $Al_4Fe''(O/OH/SiO_4)_2$ è molto diffuso negli scisti cristallini.

La *DATOLITE*, subnesosilicato di calcio e boro, $CaB(OH/SiO_4)$ si presenta in xx monoclini tozzi, ricchi di facce: cc.8b6-1, 8b6-2, 8b6-4, 8b6-5. Di origine idrotermale è abbastanza diffusa nelle cavità delle serpentine, dei basalti ecc. Il campionario è ottimo.

La *TITANITE*, chiamata da Hauy "sfeno" (termine derivato dal greco-cuneo) per la forma dei xx è subnesosilicato di calcio e titanio, $CaTi(O/SiO_4)$ che si presenta in graziosi xx monoclini. Ha lucentezza adamantino resinosa ed il colore varia dal giallo verdognolo, al bruno rossastro, al nero. E' diffusa nelle rocce eruttive e metamorfiche. Il c. 8b9-13 mostra la famosa titanite di Val Devero che è limpissima. I cc. 8b9-1, 8b9-3, 8b9-12 sono bellissimi per la forma e grandezza dei xx e provengono dalla Val di Gava. Il c.8b9-8 è la bella varietà "greenovite" che è rosa per la presenza di manganese.

La *BRAUNITE*, considerata prima come ossido, poi come sale ossigenato, è un subnesosilicato di manganese bivalente e tetravalente, $Mn_4''Mn'''_3(O_8/SiO_4)$. Cristallizza nel sistema tetragonale. Ha colore nero, grigio metallico. Il c.8b12-1, molto bello, ha braunite laminare inclusa in alurgite. Il c. 8b12-2 presenta braunite speculare. Il c. 8b12-4, di gran pregio, è braunite in xx. La braunite è il miglior minerale per estrarre il manganese. Nel celebre giacimento manganesifero di Praborna (S.Marcel-Aosta) è stata trovata in xx di 5 cm.

Diverse specie di subnesosilicati sono rare o molto rare. Nel campionario si può osservare ad es. la *CLINOHUMI-*

TE, c. 8b24-1, $Mg_9(OH,F)_2(SiO_4)_4$ in perfetti cristallini gialli, monoclini; la *GRANDIDIERITE*, c. 8b15-1 rombica, $(Mg,Fe)Al_3(O/BO_4/SiO_4)$ riscontrata solo nel Madagascar; l'*OWLITE*, c.8b16-1, $Ca_2(BOOH)_5SiO_4$, monoclina; la *TORIOSTEENSTRUPINA*, c.8b21-1 contenente torio e terre rare; la *CHAPMANITE*, c.8b28-1; la *ERIKITE*, c. 8b27-1, ecc.

c) SOROSILICATI

Comprendono una settantina di specie. Tra queste la più diffusa in natura è l'epidoto. L'industria utilizza soltanto due minerali: l'hemimorfite per ricavare zinco, la thortveitite per estrarre scandio.

La parola sorosilicati significa "silicati a gruppi", infatti i tetraedri $(SiO_4)^{4-}$ si uniscono per un vertice mediante un atomo di ossigeno che fa da ponte: ne deriva il radicale $(Si_2O_7)^{6-}$.

La *THORTVEITITE*, c. 8c24-1, è sorosilicato di scandio, $Sc_2(Si_2O_7)$, con piccole quantità di ittrio, afnio, zirconio. I xx monoclini, color verde grigio, sono ben sviluppati.

Un sorosilicato di calcio e ferro bivalente e trivalente, $CaFe_2^{II}Fe^{III}(OH/OSi_2O_7)$ trovato nell'isola d'Elba (1803), prese da questa il nome di *ILVAITE*.

I xx rombicci hanno abito prismatico allungato e, se ben formati, sono di valore e molto ambiti dai collezionisti. L'ilvaite è di origine secondaria per azione di masse metallifere intrusive a contatto con calcari. I cc. 8c5-1, 8c5-2, 8c5-3 sono pregiati e di ottima qualità.

L'*HEMIMORFITE* fa mostra di sé in un esteso quanto prezioso campionario. I cc. 8c8-3, 8c8-10 sono splendidi e mostrano xx limpidi, incolori, vitrei. Il c.8c8-3 associa

nella geode xx di calcite romboedrici bianchi.

In natura l'hemimorfite in xx è piuttosto rara. Questo minerale è così chiamato perchè i xx rombici allungati sono terminati in modo diverso alle due estremità, sono cioè "emimorfi". Anche l'elettricità che si genera ai due estremi per riscaldamento, piroelettricità, è di segno contrario cioè polare.

I cc.8c8-1 e 8c8-2 sono pregevoli perchè all'hemimorfite si associa qualche traccia di rame che dà un piacevole colore azzurro. Questa varietà, proveniente dall'Iglesiente oggi è assai rara e ricercata.

L'origine del minerale è secondaria per fenomeni ossidativi in giacimenti di zinco e piombo. Contiene spesso anche smithsonite e idrozincite e prende il nome di calamina.

I più bei xx provengono dal Messico, dal Missouri, dal Belgio. L'hemimorfite serve per estrarre lo zinco che ha vaste applicazioni nelle leghe (ottone, argentana, alpacca ecc.) e nella zincatura del ferro.

La serie dell'epidoto comprende: clinozoisite, epidoto, piemontite, allanite, zoisite.

La *CLINOZOISITE* è sorosilicato di calcio ed alluminio. Significativo il c.8c11-2 di Chiampernotto (Val d'Ala) perchè d'un bel colore rosa ed in xx, e spettacolare il c.8c11-3 della Valle di Susa. Si possono ammirare bei cc. di *EPIDOTO*, (una volta detto pistacite per il colore prevalente verde pistacchio). I xx monoclini sono prismatici, colonari oppure bacillari fibrosi o granulari. L'epidoto ha lucentezza vitrea ed il colore dal verde scuro al giallo verdastro. Ottimi xx si trovano a M. Ajù presso Traversella, c. 8c12-4 e c.8c12-18 con traversellite; altri più chiari e molto belli al passo della Bettolina, cc.8c12-16, 8c12-20; altri d'un verde pistacchio in Liguria c.8c12-5 e all'Elba, c.8c12-7. Finissima la geode del c.8c12-13 del lago Blu (Champoluc). Il gigan-

tesco c.8c12-14 del Madagascar mostra la forma d'un prisma monoclino in modo più che evidente.

Tipico del Piemonte è un sorosilicato di calcio, manganese, ferro trivalente, alluminio, la *PIEMONTITE*. Compare a Praborna (S.Marcel-Aosta) e a Ceres (Torino) con altri vari minerali del manganese. E' in lunghi xx monoclino di color rosso vinoso: cc. 8c13-1, 8c13-3.

La *VESUVIANA*, chiamata anche "idocrasio" ripete il nome dal Vesuvio ove fu trovata la prima volta. E' sorosilicato di calcio, magnesio, ferro, alluminio. I xx ben formati, talora splendidi, appartengono al sistema tetragonale.

Il c. 8c17-2 è superlativo per la lucentezza, la grandezza ed associazione dei xx. Perfetto è il x. del c. 8c17-12 che mostra il grande prisma terminato dalla bipiramide tetragonale. Il colore varia dal verde al bruno al giallo e più raramente, all'azzurro. Campioni di valore provengono dalla Val d'Ala, dalla Val di Gava, dalla Val d'Aosta sopra Montjovet, sulla destra orografica della valle.

Il campionario dei sorosilicati include diverse specie molto rare come: l'*HELLANDITE*, c. 8c4-1, sorosilicato di calcio, ittrio erbio, manganese, alluminio, ferro trovata solo in Norvegia;

la *WOLERITE* c. 8c6-1, sorosilicato di calcio, sodio, zirconio in xx monoclino di colore giallo;

la *ROSENBUSCHITE*, c. 8c21-1, in aghetti triclini raggiati, contenente tra altri elementi il niobio e lo zirconio;

la *PUMPELYITE*, c. 8c22-1, dalla formula complessa, che si presenta in minuti xx monoclino di colore verde; la *ROGGIANITE*, c. 8c20-1 ecc.

d) *CICLOSILICATI*

A questa sottoclasse appartiene una quarantina di

specie. I tetraedri $(\text{SiO}_4)^{4-}$ si collegano in anelli di tre, quattro o sei unità. Possono essere anelli semplici o doppi. Tormaline e berilli sono tra i più noti ciclosilicati.

L'*AXINITE*, cc. 8d4-1, 8d4-2 è un ciclosilicato di calcio, magnesio, ferro, alluminio con boro $\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mn})\text{Al}_2(\text{BO}_3/\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{12})$. E' in xx triclini, cunei-formi, con spigoli taglienti. Il colore è bruno rossastro o anche giallo, blu, grigio. Bei cc. provengono dall'Isère (Francia), c. 8d4-7.

Il minerale trovato a Tinzen nei Grigioni, chiamato *TINZENITE*, cc. 8d4-3, 8d4-4, non è che axinite con alto contenuto di manganese.

La gioielleria e l'industria ricercano un prezioso minerale, il *BERILLO*, cc.8d5-3;8d5-12. E' un ciclosilicato di berillio ed alluminio, $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$, formato da anelli esagonali di sei $(\text{SiO}_4)^{4-}$ che si sovrappongono.

Ne derivano prismi esagonali terminati da pinacoidi o da bipiramidi.

I xx possono raggiungere grandi dimensioni. Non sono rari quelli che superano il metro in lunghezza con diametro da 20 a 30 cm. Nelle pegmatiti del Dakota meridionale fu trovato un x alto 9 m. dal peso di varie tonnellate. Ma più che la grandezza è la limpidezza ed il colore del berillo che ha molto valore e che interessa la gioielleria.

La pregiatissima varietà "smeraldo" è il berillo limpido, verde intenso. Non lo si deve confondere con lo "smeraldo orientale" che è corindone verde con durezza 9. Il berillo ha durezza 7,5-8. Celebri per smeraldi sono i giacimenti della Colombia. Il c. 8d5-7 mostra alcuni magnifici xx di smeraldo su una matrice color bruno che è la rara parisite (fluorocarbonato di calcio e cerio), proveniente da Muzo. Già i faraoni utilizzavano gli smeraldi di Koseir in Egitto. Il c.8d5-10 è un berillo roseo di questa località. Oltre che nella Colombia buoni giacimenti di smeraldi si trovano in

Brasile, negli Urali, in Sud-Africa.

"Acqua marina" è la varietà di berillo verde azzurro: cc. 8d5-4, 8d5-1. Favolosi campioni provengono dal Brasile, dagli Urali, dal Madagascar, dagli USA. Dal Madagascar e dalla California si ha la rara varietà "morganite" di un delicato colore rosa: c.8d5-8. Anche nell'isola d'Elba si sono trovati pregevoli campioni. Queste varietà, compreso l'eliodoro (berillo giallo verde), sono molto richieste dall'industria gemmologica e molto quotate.

Rarissima varietà di berillo, contenente scandio, è la BAZZITE, c.8d5-9 in minuti prismi esagonali di colore azzurro provenienti dalla zona di Baveno, dalla Svizzera e recentemente dalla Russia.

Il berillo che non serve in gemmologia lo si usa per ricavare il berillio. L'industria metallurgica crea col berillio leghe leggere, molto resistenti e di vasta utilizzazione nell' aeronautica.

Un ciclosilicato di rame esaidrato, $\text{Cu}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, è il bellissimo quanto raro *DIOPTASIO*, cc. 8d7-1, 8d7,2, cristallizzato nel trigonale. E' molto ricercato dai collezionisti. Viene dal Congo, dal Sud Africa e dalla steppa dei Kirghisi. Col termine *TORMALINA*, si indica una serie isomorfa di vari minerali contenenti alluminio, diversi metalli, boro, fluoro.

ELBAITE è la tormalina incolore, verde o rosa; cc.8d11-1, 8d11-7, 8d11-8;

SCIORLITE è la tormalina nera, ferrifera, cc. 8d10-9, 8d10-10, 8d10-12;

DRAVITE è la tormalina bruna, bruno scuro, cc. 8d12-1, 8d12-2.

Questi tre termini variano per la composizione chimica, ed essendo le tormaline isomorfe e tra loro ampiamente miscibili la formula dei campioni si fa alquanto complessa. Cristallizzano nel sistema trigonale in tozzi xx diversamente

terminati all'estremità, o in aggregati-bacillari raggiati.

Mentre ad es. è preziosa l'elbaite del c.8d11-1, non è da meno quella terminata "a testa di moro" dell'Elba, c. 8d11-5, su adularia.

D'effetto la sciorlite di Monastero (Torino), c. 8d10-8, inclusa nel talcoscisto. La spezzettatura dei xx è dovuta a forze di tensione che hanno interessato la roccia includente. La dravite di Beura, c.8d12-1 è notevole, ed il x del c.8d12-2, biterminato, è pregevole.

Bellissima è la varietà rossa, RUBELLITE, c. 8d11-2 con la variazione di colore al termine dei xx.

Pregiata e rara è la tormalina azzurra, c. 8d11-6, *INDIGOLITE*.

La tormalina tagliata in laminette parallelamente all'asse ternario (asse ottico) si presta per analizzare i xx alla luce polarizzata. La prima lamina, sulle pinzette, è polarizzatrice, la seconda analizzatrice.

Le tormaline si originano per azione pneumatolitica in rocce acide, ricche di silice, e profonde.

Sono molto importanti come pietre da taglio ed ornamentali. Hanno elevata piezoelettricità e si prestano nel campo tecnico.

Preziose tormaline di quasi tutte le varietà sono venute fuori dai graniti dell'Elba. Rari ciclosilicati sono: la *MILARITE*, c. 8d13-1, esagonale, contenente calcio, potassio, alluminio, berillio trovata in val di Giuf (Svizzera); la *TAMELLITE*, c8d3-1, rombica, ciclosilicato di bario, ferro titanio scoperta nel marmo di Candoglia; la *CATAPLEITE*, c. 8d14-1, monoclina pseudoesagonale con sodio e zirconio proveniente dalla Groenlandia; il bellissimo c.8d17-1 di *BUERGERITE*, ecc.

e) INOSILICATI

Sono i silicati a fibra cioè allungati, bacillari. I tetraedri di silicio, $(\text{SiO}_4)^{4-}$ si uniscono in catene illimitate secondo una direzione spaziale. Le catene possono essere semplici o doppie. I silicati a catena semplice formano la famiglia dei pirosseni; quelli a catena doppia (dove due file semplici sono unite da ponti di ossigeno) formano la famiglia degli anfiboli.

Questa sottoclasse comprende una ottantina di specie la maggior parte molto diffuse in natura come componenti delle rocce.

I *pirosseni* hanno abito cristallino più tozzo degli anfiboli e si dividono in pirosseni rombici e monoclini. Ai rombici appartiene la *BRONZITE*, c. 8e2,1, color bruno verde con riflessi metallici donde il nome; l'*IPERSTENE*, cc. 8e1,1, 8e1,2 in xx nerastri che si trova abbondante nelle rocce gabbriiche e peridotitiche; e l'enstatite.

Tra i pirosseni monoclini merita osservare l'hedembergite, il diopside, l'augite, lo spodumene.

L'*HEDEMBERGITE*, cc. 8e2-1, 8e2-2, 8e2-3, è inosilicato di calcio e ferro, $\text{CaFe}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, tipico dei calcari metamorfosati per contatto.

Il *DIOPSIDE* inosilicato di calcio e magnesio, $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, si presenta in xx prismatico colonnari, talora in lunghi aghetti. E' limpido, verdolino o con lieve tonalità azzurra. Il c.8e1-12 è significativo: i xx spiccano sulla drusa di hessonite. I cc.8e1-1, 8e1-20 mostrano la varietà verdolina di Pian della Mussa detta "*mussaita*" o "*alalite*" dalla val d'Ala. La varietà di diopside includente manganese è l'ormai raro "*violano*": cc. 8e1-8, 8e1-9, 8e1-10.

D'un verde smeraldo è la varietà contenente cromo, il "*cromodiopside*" cc.8e1-11, c.8e1-14. Il c.8e1-6, costituito da un magnifico x, è la varietà con ferro chiamata "coc-

colite''.

La serie isomorfa dell'*AUGITE* comprende fassaite e omfacite. L'augite è inosilicato con diversi metalli: calcio, magnesio, ferro bivalente e trivalente, titanio, alluminio. Ha colore verde scuro o nero e lucentezza vitrea. E' il pirosseno più diffuso in natura e compare in ottimi xx nelle rocce intrusive e soprattutto effusive. Il c.8e2⁵ è molto valido.

Della stessa serie è l'*OMFACITE* in splendenti xx nel c.8e4¹. Inosilicato di litio ed alluminio è lo *SPODUMENE*, cc.8e1:1, 8e1:5. Talora si trova in giganteschi xx monoclini lunghi anche 10 m. (Sud Dakota). Colora la fiamma d'un rosso vivo per la presenza del litio. E' molto importante per l'estrazione di questo metallo usato nelle leghe e per derivati chimici. *KUNZITE* è lo spodumene rosa, cc.8e1:2, 8e1:3, assai bello e pregiato in gemmologia.

Rari inosilicati pirossenici sono:

la *CARFOLITE*, c.8e1¹, inosilicato di manganese ed alluminio, in xx rombici bacillari di colore paglierino;

la *RAMSAYTE*, c.8e2¹, inosilicato di sodio e titanio in xx rombici, aghiformi assai lunghi di colore bruno scuro.

Gli anfiboli con abito cristallino più lungo dei pirosseni si dividono pure in rombici, monoclini ed anche triclini.

Tra i monoclini merita segnalare: tremolite, actinolite, orneblenda, wollastonite.

La *TREMOLITE* è in xx sviluppati, c.8E1-3, in aghetti pungenti c.8E1-2, od in forme raggiate c.8E1-4 nel qual caso forma la varietà *GRAMMATITE*.

E' frequente lungo l'arco alpino associata a serpentinoscisti, a calcari e dolomie metamorfosate per contatto con masse ignee. E' inosilicato di calcio, magnesio, fluoro, $Ca_2Mg_5(OH,F/Si_4O_{11})_2$. I xx molto allungati sono di color verde o verde azzurro, ma anche neri per la prevalenza del ferro. E' molto diffusa nelle rocce scistoso cristalline.

ORNEBLENDA è il termine che indica una serie di minerali isomorfi di colore verde, orneblenda comune, o bruno, orneblenda bruna detta pure lamprobolite. La formula delle orneblende è complessa. Sono abbondanti nelle rocce eruttive intrusive sotto forma granulare o in xx colonari. Bei xx di orneblenda si trovano ad Arendal in Norvegia e nei proietti vulcanici del Lazio e del Vesuvio. Il c.8E1*1 è orneblenda granulare in diorite; il c.8E1*2 mostra una bellissima orneblenda raggiata; il c. 8E1*7 è una pregevole orneblenda a "covoni"; il c.8E2-1 è un prisma monoclinico di *EDENITE*, varietà di orneblenda quasi priva di ferro.

Anfibolo triclinico è la *WOLLASTONITE*, insilicato di calcio, $\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$, cc.8E1^o1, ...8E1^o4. E' molto diffusa nei calcari metamorfosati. E' utilizzata per il suo alto punto di fusione nella fabbricazione di porcellane. Splendido c. per la bellezza dei xx (colore e grandezza) è la *RODONITE*, c. 8E3.2. Questo inosilicato di calcio e manganese, $\text{CaMn}_4(\text{Si}_5\text{O}_{15})$, cristallizza nel triclinico e compare nei giacimenti manganesiferi. Da noi si trova a Praborna (S.Marcel-Aosta) c.8E3^o1 e a Ceres (Torino) ma in masse compatte o in minuti cristallini.

Rari anfiboli da osservare:

l'*HOLMQUISTITE*, c. 8E3:1, inosilicato di litio, in aghetti scuri o blu-viola;

la *XONOTLITE*, c. 8E5^o1, inosilicato basico di calcio in masse biancastre compatte;

l'*OKENITE*, c.8E2+1, in aghetti bianchi triclini, (al c. sono associate sferule verdoline della preziosa *garronite*);

la *SCAWTITE*, c. 8E3+1, monoclina, che con l'okenite appartiene alla serie della tobermorite.

Inosilicato monoclinico di sodio, ferro, titanio, $\text{Na}_2\text{Fe-Ti}(\text{Si}_4\text{O}_{12})$ è la bellissima *NEPTUNITE*. Il c. 8e1 (1 è di gran classe. I xx monoclini allungati sono perfetti e ben svi-

luppato. È un minerale poco frequente in natura. Si trova in Groenlandia, Irlanda, penisola di Kola e a S. Benito (California), in rocce intrusive alcaline del gruppo sieniti nefeliche.

Lo Strunz pone in calce agli inosilicati un gruppo di minerali avente struttura che fa da passaggio ai fillosilicati.

Sono da osservare la rara *EUDIDIMITE*, c. $8e1-1$, e la non meno rara *EPIDIDIMITE*, c. $8e2-1$ dalla stessa formula chimica, cioè silicati basici di sodio e berillio, $NaBe(OH)(Si_3O_7)$, ma il primo monoclinico ed il secondo rombico.

Inoltre la rara *BAVENITE*, rombica, in aghetti bianchi figura in un campione eccezionale: c. $8e3-2$.

Assai più diffusa è la *PREHNITE*, cc. $8e4-1$... $8e4-8$. È silicato di calcio ed alluminio, basico, $Ca_3Al_2(OH)_2Si_3O_{10}$. Cristallizza nel sistema rombico in xx tabulari spesso uniti a ventaglio o in rosette sferoidali. È incolore, bianca o verdolina e frequente nelle rocce eruttive basiche. Il c. $8e4-4$ mostra prehnite con lucentezza adamantina; il c. $8e4-5$ un magnifico x rombico.

L'*ASTROFILLITE*, c. $8e5-2$, ripete il nome dai suoi xx lamellari per lo più disposti a stella (astro). Cristallizza nel triclino. È silicato con potassio, sodio, calcio, ferro, manganese, titanio, zirconio.

f) FILLOSILICATI

Questa sottoclasse comprende un centinaio di specie e molte varietà. Il reticolo cristallino deriva dalla sovrapposizione di strati o fogli. Infatti i tetraedri, $(SiO_4)^{4-}$, si sviluppano nelle due direzioni di un piano formando maglie esagonali. Ogni tetraedro ha in comune con quelli vicini tre atomi di ossigeno. Il quarto atomo di ossigeno rimane libe-

ro e serve a collegare lo strato mediante cationi, con lo strato successivo.

Talora un atomo di alluminio sostituisce l'atomo di silicio. Il rapporto tra silicio ed ossigeno è 2:5, quindi il radicale di questi silicati è $(\text{Si}_2\text{O}_5)^{7-}$. I fillosilicati hanno aspetto lamellare e sono i minerali componenti di molte rocce.

L'**APOFILLITE**, cc.8f1-1...8f1-7, è in bellissimi e preziosi esemplari. Cristallizza nel sistema tetragonale in abito bipiramidale o in xx tabulari. E' un fillosilicato di potassio e calcio con fluoro ed acqua, $\text{KCa}_4(\text{F}/\text{Si}_4\text{O}_{10}) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Preziosa è l'apofillite verde, cc.8f1-7, 8f1-4. Magnifici xx tabulari presenta il c.8f1-2; vitrei, bipiramidali sono i xx dei cc.8f1-1, 8f1-5. L'apofillite ha origine secondaria e si forma nelle litoclasti delle rocce basaltiche.

Il **TALCO**, fillosilicato basico di magnesio, $\text{Mg}_3(\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{10})$, monoclini, si presenta in scagliette a contorno pseudoesagonale. In xx non è conosciuto. E' tenero con durezza 1 nella scala di Mohs, bianco, o verdognolo per impurezze. Celebri i giacimenti della Val Chisone, c.8F2-1. *Steatite* è la varietà compatta detta pure "pietra da sarto": c.8F2-4.

Il talco ha vaste applicazioni: cosmetica, industria della carta, lubrificante secco, coloranti, esplosivi, prodotti farmaceutici ecc. Mescolato con argilla e scaldato a 1480° dà un materiale refrattario molto resistente agli sbalzi termici.

La **MUSCOVITE**, mica potassica o mica bianca è tra i minerali più diffusi in natura. E' un fillosilicato di potassio e alluminio, basico, con fluoro: $\text{KAl}_2(\text{OH},\text{F}/\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$. Cristallizza nel sistema monoclini come tutte le miche. I xx sono tabulari a contorno pseudoesagonale: c.8F2/2. Entra nella composizione di molte rocce, principalmente graniti,

pegmatiti, micascisti, gneiss. Infrangibile ed infusibile ha molte applicazioni come isolante termico ed elettrico, per supporto di resistenze elettriche, per finestre di forni, stufe ecc. Eccola in lamine considerevoli nei cc.8F2/5, 8F2/7; a belle rosette nel c.8F2/6; con fantasmi ad esagoni nel c.8F2/4.

Associata ad altri elementi forma molte varietà quali la *FUCHSITE*, cc.8F2/8, 8F2/9, 8F2/12, che è muscovite cromifera, verde smeraldo; l'*ALURGITE* c. 8F2/10 che è mica manganesifera dal colore rosa intenso.

La *BIOTITE*, cc.8F2/2, 8F2/4, 8F2/6, è una mica con magnesio e ferro che forma una serie importante ricca di varietà. Ha colore bruno scuro o nero e la composizione: $K(Mg,Fe,Mn)_3(OH,F/2AlSi_3O_{10})$. Per azione degli agenti atmosferici si altera trasformandosi in clorite verde.

Alla serie della biotite appartiene:

la *FLOGOPITE*, cc.8F1/1, 8F1/2, 8F1/3, di colore bruno e composizione $KMg_3(OH,F/2AlSi_3O_{10})$, che si trova in xx giganteschi nel Quebec (Canada);

la *LEPIDOLITE*, mica di litio, $KLi_3(OH,F/2AlSi_3O_{10})$ dal suggestivo colore rosa, cc.8F3/1, 8F3/2 e altre specie.

Un gruppo di miche per la maggiore durezza e minore flessibilità viene chiamato "gruppo delle miche fragili". Vi appartengono ad esempio:

la *MARGARITE*, o mica perla, dal colore verde pallido, c. 8F4/1, $CaAl_2(OH/2Al_2Si_2O_{10})$;

la rara *BITYITE* del Madagascar contenente litio e berillio, c. 8F1/1, $CaLiAl(OH/2AlBeSi_2O_{10})$; la *XANTOFILLITE*, c. 8F2/1 poco frequente.

Una vasta serie tra le miche è rappresentata dalle cloriti suddivise in: talco-cloriti, ferro-cloriti, cromo-cloriti.

La *PENNINA*, 8f8/1, è una mica ricca di magnesio dal colore verde azzurro a lucentezza madreperlacea.

Interessante la *RIPIDOLITE*, c. 8f7/1, della Val Ma-

lenco con al centro un triangolo più scuro.

Bellissima nel suo violetto acceso la *KAMMERERITE*, mica cromifera, c.8f3~~1~~, di Locana (Torino).

Tra i minerali delle argille è fondamentale la *CAOLINITE*, cc. 8f1/1, 8f1/2. È fillosilicato basico di alluminio, $Al_4(OH)_8Si_4O_{10}$, triclina, in minutissime lamelle pseudoesagonali. Il colore è bianco ma varia secondo le impurezze. La caolinite rappresenta il prodotto finale di un vasto e diffuso processo: la caolinizzazione. Sono feldspati, feldspatoidi e silicati allumiferi che per azione idrotermale e del diossido di carbonio (CO_2) si alterano dando il componente principale del terreno coltivabile. Serve per terraglie, maioliche, ceramiche, per la carta e per la gomma. Celebri i giacimenti di caolino di Limoges (Francia) e del Monte Kaoling (Cina).

I minerali della serie del serpentino sono l'*ANTIGORITE*, cc. 8f1~~1~~, 8f1~~2~~; la *LIZARDITE*, c.8f2~~1~~, bellissimo per gli ottimi xx di martite che accompagnano la lizardite, e soprattutto il *CRISOTILO*, cc. 8f4/1..8f4/18.

Il crisotilo è costituito da fibre gialle, dorate, verdastre. Cristallizza nel sistema monoclinico. Fu ritenuto un inosilicato. Il reticolo invece corrisponde a quello dell'antigorite, fillosilicato, avvolto però in modo tale da formare lunghi cilindri paralleli all'asse X. Riempie le litoclasti delle serpentine dando talora fibre lunghe anche qualche metro. Quando le fibre sono morbide, in sottili filamenti si ha l'"amianto" o "asbesto".

I più vasti giacimenti di amianto sono quelli del Quebec (Canada), e da noi quelli a fibra lunga della Val Malenco, e quelli a fibra corta di Balangero (Torino). Il c.8f4/6 è un ottimo esemplare di amianto a fibra lunga; il c.8f4/2 è l'amianto a fibra corta; i cc. 8f4/11, 8f4/12, 8f4/13 con le fibre morbide ma unite a modo di cartone è il "cartone di monte" o "cuoio di monte". L'amianto ha vaste applicazio-

ni nell'edilizia (eternit e altri materiali di amianto e cemento), nei tessuti antiincendio, nella chimica, nell'elettrotecnica.

g) TECTOSILICATI

In questa sottoclasse che comprende oltre una settantina di specie, i tetraedri $(\text{SiO}_4)^{4-}$ si concatenano tra di loro nelle tre direzioni dello spazio. Ogni ione di ossigeno essendo in comune tra due tetraedri non permette altri legami. Si forma così il radicale SiO_2 , elettricamente neutro, che caratterizza la struttura del quarzo, della tridimite e cristobalite, visti negli ossidi, ma aventi struttura a tectosilicati.

Però l'atomo di alluminio sostituisce in parte il silicio in molti tectosilicati, liberando una o più valenze negative dell'ossigeno. La struttura si fa così più complessa e si hanno i tectosilicati propriamente detti. Importante famiglia di tectosilicati sono i *feldspati*; termine che significa "facilmente sfaldabili". Sono tectosilicati di alluminio, sodio, potassio, calcio e, più raramente, bario. Sono componenti di rocce eruttive, effusive, metamorfiche. Cristallizzano nel monoclinico o nel triclinico. In genere esistono in due modificazioni: ad alta temperatura e a bassa temperatura.

SANIDINO, c. 8g1/1, è il feldspato che caratterizza le rocce effusive recenti. È silicato di alluminio e potassio, $\text{KAl}(\text{Si}_3\text{O}_8)$ e si presenta in grandi xx monoclini. È la modificazione del tectosilicato allumo potassico ad alta temperatura.

ORTOCLASIO, cc. 8g2/1... 8g2/14, è tectosilicato allumo potassico di media temperatura. Cristallizza nel monoclinico. È uno dei minerali più diffuso in natura. I xx sono in genere allungati secondo l'asse della X. Si associano frequentemente in geminati secondo varie leggi:

legge di Karlsbad (asse di geminazione (001), piano di geminazione (010)), c. $8g2/8$; che è il caso più frequente; legge di Baveno, cc. $8g2/9$, $8g2/10$, e legge di Manebach, c. $8g2/7$. L'ortoclasio ha lucentezza vitrea e può essere incolore, bianco, grigio, rossiccio. Si sfalda ad angolo retto, come significa il nome, in due direzioni: una parallela al pinacoide basale (001), l'altra parallela al pinacoide laterale (010) e perciò perpendicolarmente alla precedente. Magnifici xx sono usciti dalle cave di granito di Baveno e dell'Elba. I cc. esposti provengono tutti da Baveno e sono molto belli.

ADULARIA è la varietà trasparente di ortoclasio così chiamata perchè abbondante al Monte Adula (Svizzera): $8g2/13$, $8g2/14$.

MICROCLINO, c. $8g3/5$ è la modificazione triclina, a bassa temperatura, del composto $KAl(Si_3O_8)$. *AMAZZONITE*, cc. $8g3/2$, $8g3/4$, è la pregiata varietà verde di microclino. Feldspati che si sfaldano ad angolo acuto sono i "plagioclasti", diffusissimi nelle rocce e derivanti da miscele isomorfe dei due plagioclasti fondamentali: l'albite e l'anortite.

Cristallizzano nel sistema triclino in xx isolati e molto spesso in geminati complessi. Hanno in genere una struttura zonata perchè il nucleo più basico (anortite) è rivestito da parti esterne più acide. La lucentezza è vitrea madreperlacea, spesso con iridescenze. Sono soggetti ad alterazioni come la saussuritizzazione e l'albitizzazione.

L'*ALBITE*, cc. $8g1/1$, $8g1/2$, così chiamata per il suo colore bianco, è silicato di alluminio e sodio, $NaAl(Si_3O_8)$ che può contenere fino al 10% di anortite. E' minerale diffuso nelle rocce granitiche e sienitiche. La *CLEAVELANDITE*, c. $8g1/8$ è la varietà di albite lamellare. *PERICLINO* è la varietà di albite dal colore bianco opaco. Il c. $8g1/7$ è favoloso! I xx sono allungati secondo l'asse Y e riuniti per lo più in geminati polisintetici secondo una particolare legge detta "legge del periclino". Si riscontra

lungo l'arco alpino, ma non è frequente.

La **LABRADORITE**, cc.8g3/1...8g3/3 è una miscela di albite con dal 50 al 70% di anortite. Presenta una splendida iridescenza detta "labradirescenza".

L'**ANORTITE**, allumo silicato di calcio, $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$, più diffusa nelle rocce metamorfiche per contatto, è in xx trasparenti (proietti del Vesuvio), o rosa opachi (m. Monzoni - Val di Fassa), cc. 8g4/1, 8g4/2.

Un raro minerale feldspatico è la **DANBURITE**, tectosilicato di calcio e boro, $\text{Ca}(\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$, ed il c.8g6/1 è ottimo nell'insieme e nei singoli xx. Il termine petrografico "feldspatoide" indica un gruppo di minerali con composizione chimica analoga ai feldspati. Sono meno importanti di questi e compaiono nelle rocce effusive. Meritano uno sguardo tra le numerose specie la nefelina, la leucite, l'analcime, la sodalite, la lasurite.

La **NEFELINA**, cc. 8g1-1...8g1-4 cristallizza nell'esagonale. E' allumo silicato di potassio e sodio, $\text{KNa}_3(\text{AlSiO}_4)_4$. I xx prismatici, tozzi, hanno lucentezza vitrea e sono incolori. Il c.8g1-4 è molto bello e pregiato.

Giacienti di nefelina si trovano nella penisola di Kola e nell'Ontario (Canadà). E' sfruttata per molte applicazioni industriali dalla lavorazione delle ceramiche al vetro, dai coloranti ai tessuti, dalla gomma al cuoio.

Un interessante feldspatoide è la **LEUCITE**, tectosilicato alluminifero di potassio, $\text{K}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)$. Esiste in due fasi: leucite beta, cubica, stabile sopra i 605°; leucite alfa, tetragonale-pseudocubica stabile al di sotto di detta temperatura. La leucite alfa si presenta in icositetraedri detti pure "leucitoedri" che all'esame microscopico risultano formati da un fitto intreccio di lamelle tetragonali, birifrangenti. Questo minerale è abbondantissimo nell'Italia centro meridionale. Sarebbero accertati oltre 9 miliardi di tonnellate. Peccato che non si conosca un metodo chimico industriale

vantaggioso per estrarre sali potassici ed alluminio. Osservare i cc. $8g2=1 \dots 8g2=4$.

Eleganti e vistosi i cc. di *ANALCIME* nel suo colore latteo e rosato: $8g1=1 \dots 8g1=5$. Appartiene al gruppo della leucite. E' tectosilicato di sodio, idrato, $Na(AlSi_2O_6) \cdot H_2O$. E' frequentemente in icositetraedri, di rado in cubi, $c,8g1=5$. Bellissimi e limpidi xx si trovano nell'isola dei Ciclopi.

La *SODALITE*, tectosilicato di sodio, alluminio, cloro, $Na_8(Cl_2/AlSiO_4/6)$, è per lo più in masse compatte. I xx sono rari ed hanno abito rombododecaedrico: prezioso per la cristallizzazione è il $c.8G1=3$. Essendo, quando è massiva, di un bel colore azzurro, $c.8G1=1$, viene largamente usata per oggetti ornamentali.

Molto ricercata e preziosissima è la *LASURITE*, $cc.8G3=1, 8G3=2$, cubica e nota col nome di "lapislazzuli" che significa "pietra azzurra". Chiese, palazzi musei hanno pezzi ornamentali di questo pregiato minerale.

Era già ricercata ai tempi dei Caldei e degli antichi Egizi per mobili, sigilli ed oggetti artistici. Celebri lavori in lasurite si trovano nella cattedrale di Isacco e nel palazzo dell'Eremitage a Leningrado, nella Galleria degli Uffizi a Firenze e nella chiesa del Gesù a Roma. Ricchi giacimenti si trovano nell'Afganistan, in Siberia, Cile, Persia.

Le *zeoliti* formano una vastissima famiglia di tectosilicati. Il termine significa "pietra che bolle" perchè tutte le zeoliti sottoposte a fusione si gonfiano e ribollono. Ciò è dovuto alla fuoriuscita dell'acqua contenuta nel reticolo. La maggior parte delle zeoliti cristallizza nel sistema monoclinico. Hanno origine secondaria e sono frequenti nelle cavità delle rocce effusive basaltiche. Le "permutiti" sono zeoliti sintetiche che si usano come scambiatrici di ioni per acque dure in modo da dolcificarle.

Sono distinte in sette gruppi. Ecco qualche segnala-

zione nel ricco campionario.

La *NATROLITE*, cc. $\underline{8g1-1} \dots \underline{8g1-4}$, si presenta in xx aghiformi, prismatici del sistema rombico. E' tectosilicato di sodio ed alluminio, $\text{Na}_2(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Celebri le natroliti del Puy de Dome (Francia) e del Canada. E' diffusa in natura e deriva dall'alterazione dei plagioclasti.

La *SCOLECITE* così detta perché riscaldata gonfia e si contorce come un verme, è tectosilicato idrato di calcio, $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Come si vede dai magnifici cc. $\underline{8g2-1} \dots \underline{8g2-3}$ si presenta in xx prismatici monoclini che simulano un abito tetragonale, oppure in aggregati raggiati costituiti da minute fibre seriche allungate parallelamente all'asse cristallografico verticale.

Rombica è la rara *MORDENITE*, tectosilicato di calcio, potassio, sodio alluminio idrato, $(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)(\text{Al-Si}_5\text{O}_{12}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. I xx sono prismatici, aciculari, fibrosi, con colore bianco. Il c. $\underline{8g1-1}$ è formidabile. E' così chiamata perché scoperta nei basalti di Morden (Nuova Scozia).

La *STILBITE* o desmina, tectosilicato di calcio e alluminio, $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, cristallizza nel monoclinio in xx raggiati o associati in gruppi sferoidali. Il c. $\underline{8g2-3}$ è magnifico. Belle stilbiti si trovano nei basalti dell'Islanda, della Scozia, di Poonah (India).

L'*ARMOTOMO*, raro in Italia, cc. $\underline{8g3,1} \dots \underline{8g3,3}$ è tectosilicato idrato di bario ed alluminio, $\text{Ba}(\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Cristallizza nel monoclinio in xx che simulano l'abito rombico. Ha lucentezza vitrea e colore bianco, giallo, grigio. Particolarmente bello il c. $\underline{8g3,2}$.

La *PHILLIPSITE*, monoclina, è tectosilicato idrato di potassio, calcio, alluminio, $\text{KCa}(\text{Al}_3\text{Si}_5\text{O}_{16}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. E' incolore, biancastra o grigio gialla. I xx danno geminati di più individui compenetranti e simulano abito rombico. Ottimo per la bellezza dei xx è il c. $\underline{8g2,4}$. Vicina come composizio-

ne alla phillipsite è la rara *GARRONITE*, c.8g4,1 con xx associati in sferule verdoline. Merita osservare ancora i bei campioni di *GISMONDINA*, rara zeolite formata da calcio ed alluminio, $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. I xx sono rombici con abito pseudoesagonale, di colore bianchiccio. Si trova nelle leuciti di Capo Bove presso Roma, al Vesuvio, in Val di Fassa, ad Aci Castello (Sicilia).

Rarissimo minerale è la *TUGTUPITE*, 8G5 $\bar{1}$, scoperta di recente nella Groenlandia. E' tettosilicato di sodio, alluminio, berillo. Lo splendido colore arancio vivo ai raggi corti si risolve in colore di brace ardente. Cristallizza nel tetragonale.

Pur essendo di origine organica e quindi assolutamente parlando non minerali, (minerale infatti è ogni corpo inorganico, omogeneo, naturale), vengono poste in appendice alla sistematica dei minerali poche specie di derivazione organica.

Sono sali di acidi organici come la *WHEWELLITE*, ossalato idrato di calcio, $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$, c.Oa-1, monoclina, a xx incolori con lucentezza vitrea; o idrocarburi come l'*OZOCERITE*, c.Ob1-1, e la *SUCCINITE* o ambra, c.Oc1-1.

Saggio di collezione topografica: il Piemonte

Limitatamente ad una sola vetrina sono stati raggruppati alcuni campioni di tipiche località piemontesi. Osservando le indicazioni si vedrà trattarsi di Traversella, Brosso, Pian della Mussa, Praborna- S.Marcel, Val d'Aosta, Monte Rosso ecc.

Meritano attenzione alcuni cc. particolarmente significativi. Bellissimi i xx di ADULARIA della Val Chisone c. 8g2/12, come i xx di PERICLINO di Varzo (Novara). Apprezzata la MALACHITE raggiata di Usseglio, c.5b2-1, e preziosa la rara ARDENNITE di Ceres, c. 8c16-1.

Eccezionale il c. di PEROWSKITE, 4c1;1 dell'alta valle d'AYAS con un x. di cm. 1,70 di lato, e un altro perfetto di oltre 1 cm. di lato: è associata a magnetite. La TITANCLINOHUMITE, dell'alta valle d'AYAS fa mostra, unita ad olivina, per il x straordinario nella matrice di quarzite, c.8b11-3. Il magnifico epidoto c.8c12-5, in xx emergenti da una matrice bianca costituita da un misto di phillipsite e gesso ha xx luminosissimi. Significativa la TREMOLITE, c.8E1-5 per la curiosa forma d'insieme a spina di pesce.

Tra i minerali di Traversella spicca un c. spettacolare di BISMUTINITE, c.2c2-1. Altri bei cc. di questa località: la CUBANITE, c. 2b1,2, l'ARSENOPIRITE, c. 2d1^o1, la MOLIBDENITE, c. 2D1,7, l'ORNEBLENDA, c. 8E1-8.

Tra i minerali di Brosso bello il c. di BARITINA, 6a4-16, e ottimo quello di MESITINA, 5a3-8. Di Praborna meritevole il c. di PIEMONTE per i lunghi xx, 8c13-2, bella la rodocrosite c.5a5-1, e soprattutto la manganite raggiata c.4f3^o1. Ancora della Val d'Aosta la pregiata APATITE trasparente di Montjovet, c.7b13-2, e la PECTOLITE, c. 8e4^o2, e la bella varietà di diopside detta OMFACITE, nel c.8e1-19.

COLLEZIONE PETROGRAFICA

Seguono tre vetrine dedicate alle rocce.

Le rocce sono aggregati di minerali diversi che formano parte integrante della litosfera. Servono come materiale per costruzione. Quando un singolo minerale si è segregato in quantità sufficiente da essere sfruttato allora si ha la miniera. Le rocce si coltivano aprendo delle cave.

Evoluzione delle rocce.

La prima vetrina illustra i principali agenti modificatori delle rocce.

1) In alto si vedono campioni di rocce ripiegate, altre con piani di scorrimento. Le forze tangenziali che agiscono nella crosta terrestre determinando catene montuose, faglie, fosse tettoniche ne sono la causa. Questo dinamismo della crosta terrestre è condizionato dall'isostasia e dalle correnti convettive del mantello della Terra.

2) In alto, a destra, dolomia forata da litodomi proveniente dai balzi rossi presso Ventimiglia. Il campione è stato prelevato ad una trentina di metri sul livello del mare. Quindi o il mare era più alto in modo che i litodomi hanno inciso la dolomia, o il promontorio era sommerso e si è lentamente sollevato. Il mare infatti si abbassa durante le glaciazioni quando due o più km. di ghiaccio si accumulano sulle calotte polari e ad elevate latitudini, e si innalza nei periodi interglaciali di parecchie decine di metri, quando dette calotte in gran parte fondono. Anche i continenti sialici, più leggeri, oscillano sul sottostante "sima", più denso. Per alleggerimento superficiale dovuto all'erosione o per il dinamismo della crosta si possono lentamente sollevare; o,

per sovraccarico, immergere.

3) I *vulcani* sono agenti modificatori che *ringiovaniscono il paesaggio* in quanto costruiscono i grandi apparati vulcanici che emergono dagli oceani o si sollevano dai continenti. Il materiale eruttato forma le colate laviche ed i sedimenti piroclastici che vanno ad interessare anche il fondale degli oceani.

Osservare i campioni di lave, ceneri, lapilli, e di bombe vulcaniche.

4) L'*atmosfera* esercita un'azione imponente sulle rocce sia dal punto di vista termico che chimico e meccanico.

L'*azione termica* dilata e restringe di continuo le rocce per cui si fessurano, e si desquamano. E' intensa nei deserti per la forte escursione termica diurna. Pietraie, sabbie e materiale finissimo ne sono gli effetti. Se c'è acqua e gelo le fessure si aprono più facilmente e l'azione di disgregazione termica è più vasta.

L'*azione chimica* è molteplice ed imponente. L'ossigeno dell'aria ossida elementi e solfuri; l'anidride carbonica "carbonata" ossidi, idrossidi, e, unita all'acqua, asporta i calcari insolubili sotto forma di bicarbonati solubili.

Le rocce feldspatiche subiscono per azione dell'acqua e dell'anidride carbonica la caolinizzazione o argillificazione ed originano caolino, sabbia, e carbonati alcalini. Molte rocce a serpentine (le lherzoliti) si alterano in magnesite, opale, limonite. Nelle zone sub tropicali a seguito della caolinizzazione gli idrosilicati che si sono formati, dilavati dall'acqua, originano idrossidi di alluminio e di ferro, cioè bauxiti e lateriti (osservare la laterite).

L'*azione dinamica* del vento si ha nel *trasporto* di materiale finissimo che opera come polvere a smeriglio sugli ostacoli (\cong corrosione), e nel *deposito* del materiale trasportato con formazione dei sedimenti eolici. Sono estesi nella

Cina e si trovano anche nella collina di Torino da Valsalice a Cavoretto. Nel löess della collina di Torino si trovano noduli dalle forme strane chiamati "bambole di Cavoretto" (osservare).

5) *Il mare* è una soluzione di acqua molto ionizzata e quindi chimicamente molto attiva sulle rocce. L'incessante moto ondoso crea i frangenti sulla costa alta che come potenti colpi d'ariete scalzano la roccia e la fanno franare. Così il mare avanza sulle coste alte. Nelle insenature invece le onde smorzate trascinano la sabbia e le colmano. Così il mare lentamente si ritira. A poco a poco la *costa giovanile* con promotori ed insenature diviene quasi lineare, cioè *senile*. I ciottoli marini sono *appiattiti* per i continui urti dei frangenti e il risucchio della risacca che li fanno oscillare orizzontalmente.

6) I *ghiacciai* sono correnti di ghiaccio che dalle alte quote scendono sotto il limite delle nevi persistenti. Come giganteschi vomeri "*esarano*" le rocce creando valli glaciali con sezione trasversale ad U. Nello stesso tempo trasportano molto materiale roccioso, le morene, che depositano sui fianchi e sul fronte glaciale formando gli anfiteatri morenici. *Ringiovaniscono* quindi il paesaggio perchè a bassa quota ergono le colline moreniche, e ad alta quota scavano i solchi glaciali creando grandi variazioni nel rilievo. I ciottoli che trascinano sono *tetraedrici e rigati*.

7) *L'azione delle acque* meteoriche è così intensa e frequente che si chiama "*l'erosione nornale*". Le acque selvagge, non incanalate, hanno potere solvente e di trasporto specie del materiale più fine; quelle incanalate scavano i grandi solchi o valli fluviali con sezione trasversale a V. Con la velocità di discesa incidono a monte gole e forre, rotolano massi sul fondale facendo assumere la *forma sferoidale*, e costruiscono nello sbocco in pianura vasti conoidi di deiezione.

Le acque sotterranee scavano cunicoli e grotte che costellano di stalattiti e stalagmiti.

8) *Anche l'azione degli organismi* sia animali che vegetali è notevole. Entrambi hanno un'azione costruttiva, distruttiva, modificatrice. L'azione costruttiva degli animali si riscontra nelle formazioni delle barriere coralline, nei depositi di gusci di Protozoi, Molluschi, Echinodermi; di scheletri di Vertebrati ecc. Ci sono montagne formate dai corollari come le Dolomiti, altre dai gusci dei Nummuliti, i giganteschi Protozoi dell'era Cenozoica. L'azione distruttiva si ha da parte di molluschi che incidono le rocce, roditori che scavano cunicoli, anellidi che forano il terreno e le rocce.

L'azione dei vegetali è pure costruttiva nei depositi di carbone, lignite, torba. Distruttiva nell'azione delle radici sul terreno. A destra in basso calcare veneto inciso per l'azione chimica delle radici di piante calciofile.

Segue una vetrina con la tipologia fondamentale delle *rocce sedimentarie*: clastiche, di origine fisico-chimica, organogene, piroclastiche. L'Italia è ricca di rocce sedimentarie che si prestano come materiale per costruzioni: ne deriva una grande industria di lavorazione ed esportazione. La vetrina ha una lunga serie di marmi pregiati.

La terza vetrina contiene la tipologia fondamentale delle rocce *igne* o *primarie* od *eruttive*, e delle *rocce metamorfiche*.

Le prime sono derivate direttamente dalla solidificazione del magma (il costituente delle rocce allo stato fuso) in profondità per cui si chiamano *eruttive intrusive*, o in superficie, e si chiamano *eruttive effusive*; le seconde derivano dalle eruttive o dalle sedimentarie sottoposte ad agenti metamorfosanti (calore, pressione) che ne variano la struttura. Costituiscono tutte ottimo materiale da costruzione molto più duro in genere di quello delle rocce sedimentarie.

Della crosta terrestre il 95% è formato dalle rocce eruttive; il 5% dalle rocce metamorfiche; l'1% dalle rocce sedimentarie.

E' una minima parte di quest'1% che l'uomo sfrutta per la sua alimentazione nell'agricoltura mondiale.

Il Piano:

*Salone dei Rettili, Uccelli, Mammiferi, Invertebrati
Corridoio Etnografico, Entomologico, Botanico
Sala dei Fossili.*

Scala di ingresso.

Trofeo di Stambecco "Capra ibex ibex". Nel dicembre 1969, particolarmente rigido e nevoso, questo magnifico stambecco precipitava da una parete del Gran Paradiso. Dai rilievi delle corna risulta un'età di 14 anni. Lo stambecco delle Alpi si è spaventosamente ridotto nel Medio Evo quando la medicina popolare guariva, col suo sangue e coi suoi organi, tutti i mali. Nel 1800 era scomparso da tutta la catena alpina fuorchè dal Gran Paradiso. Vittorio Emanuele II si riservò il diritto esclusivo di caccia ed affidò la zona ad un gruppo di guardie forestali. Dal Gran Paradiso fu di nuovo irradiato in Svizzera ed in Austria. Tra la prima e la seconda guerra mondiale gli stambecchi nel Gran Paradiso erano saliti a 3000 esemplari. La spietata caccia dei bracconieri durante la II guerra mondiale li ridusse a 300. Oggi si avvicinano di nuovo ai 3000 capi. E' interessante che in questa zona si vada differenziando una razza con le corna meno arcuate e quindi più valida nella lotta. E' un carattere acquisito, favorevole alla specie, che differenzierà sempre più

questo gruppo da quello caucasico di origine.

Raro trofeo di Capra delle Nevi "Oreamnos americanus". Forse 2000 esemplari al massimo vivono ancora nel loro habitat originario, le Montagne Rocciose Canadesi. Altre 200 Capre delle nevi vivono in due parchi USA, uno nel Montana e uno nello stato di Washington. Agilissime, ben mimetizzate, sfuggono agli osservatori più provetti. Sul terreno coperto di neve si possono solo scorgere gli occhi scuri, le labbra nere, gli zoccoli e le corna. Sanno difendersi molto bene dai puma, dalle aquile, dai grizzly, dai lupi e dai ghiottoni.

Trofeo di Daino europeo "Dama dama dama" con corna di notevole grandezza. Il daino, oggetto da secoli di allevamento, è diffuso nei boschi d'Europa. Libero, è timido ed accorto; in cattività oltremodo socievole. Vista, udito ed olfatto sono acutissimi.

Tronco silicizzato proveniente dalla famosa foresta pietrificata dell'Egitto, presso il Cairo. Molecole di silice, SiO_2 , rimpiazzano lentamente il legno. Questa mineralizzazione delle sostanze organiche è molto frequente in natura.

Pesce spada "Xiphias gladius": proviene dallo stretto di Messina. E' uno dei pesci più veloci. E' molto aggressivo: di rado trapassa con la spada modeste imbarcazioni di legno rimanendo per lo più impigliato. Compie grandi balzi fuori acqua. La spada è un terzo della lunghezza totale che si aggira sui 4-5 metri. Pare faccia volteggiare a destra e a sinistra la spada nei banchi di pesci facendo a pezzi le sue prede. E' diffuso nel Mediterraneo ed in tutti gli oceani, specie sulle coste europee dell'Atlantico.

Due "seghe" di Pesci sega "Pristis pristis". Sono selaci Rajiformi bentonici. Vivono cioè sui fondali melmosi, in acque profonde, sloggiando con la temibile sega gli abitatori di questo ambiente, e catturando le prede preferite. La sega è un terzo della lunghezza totale che raggiunge i 4,5 metri. Rari nel Mediterraneo sono molto diffusi nelle acque calde dell'Atlantico occidentale.

Salone principale: parte destra

1° Stand: Pesci e Rettili

n. 1 *Cocodrillo*, "Crocodylus intermedius", è uno dei Cocodrilli americani presente unicamente nel bacino dell'Orinoco. Proviene dalla Colombia. La femmina depone una cinquantina di uova in buche del terreno. Il più diffuso cocodrillo americano è il "Crocodylus acutus" reperibile dalla Florida all'Equador. Ma questo è più grande e raggiunge i 5 m.

n. 3 *Caimani o Jacarè*, "Caiman latirostris". Misurano al massimo m. 2,50 e si trovano soltanto nel sud America. Amano acque tranquille circondate da folta vegetazione. Di giorno sostano sul terreno ma guadagnano l'acqua al minimo pericolo. A sera entrano nelle acque e catturano anfibi, pesci, molluschi, uccelli e mammiferi. Non aggrediscono l'uomo dal quale però si devono difendere. Sono infatti ricercati per le carni, la pelle e le ghiandole laterali alla cloaca ricche di un prezioso odorante ambito dalla profumeria locale. Le femmine depongono nella sabbia una sessantina di uova grandi come quelle delle oche. E' credenza che gli Jacarè sorvegliano e difendano il loro nido.

n. 4 *Anaconda*, "Eunectes murinus", il più grande ofide dell'Amazzonia. L'esemplare esposto con affiancato lo

scheletro misura m. 6,25. Nessuno sa fino a quale lunghezza giunga l'Anaconda. I più vistosi esemplari raccolti nei musei non raggiungono i 9 m. Si parla però di 10 e più metri. Gli Anaconda vivono nei fiumi e nella folta vegetazione che si affaccia sulle rive. Si nutrono di animali a sangue caldo come uccelli e piccoli mammiferi. Forse non giungono a predare un pecari (cinghiale americano). Non sono pericolosi per l'uomo e fuggono veloci alla sua vista.

n. 5 *Serpente Boa*, "*Boa constrictor*", assai bello e diffuso dal Messico all'Argentina. Raggiunge al massimo i 4,5 m. Non è pericoloso per l'uomo, anzi molte fattorie lo allevano come animale domestico in quanto è un formidabile distruttore di ratti e di topi. E' dotato di grande forza. Quando si cattura qualche esemplare selvatico ed adulto occorre fare attenzione per evitare la morsicatura poichè i molteplici denti aguzzi creano ferite non trascurabili.

A) *Vetrinetta destra*

Al centro un *Piranha*, "*Serrasalmus piraya*". Quanto non si è scritto su questi pesci assassini! Ammontano a 4 specie diffuse nei fiumi del Brasile. La loro aggressività nei confronti dell'uomo e delle mandrie che attraversano i corsi d'acqua è stata esagerata. Hanno una paurosa dentatura a sega, molto tagliente. Si nutrono di pesci soprattutto deboli o malati concorrendo a rafforzare la specie nella lotta per la vita. Gli Indi li cacciano per le carni gustose. Nelle savane del delta dell'Orinoco gli indigeni immergono i cadaveri nelle acque ed i piranha, in breve, li riducono allo scheletro. Questi scheletri asciugati, dipinti, addobbati avranno degna sepoltura.

- a sinistra - *Pesce porco*, "*Oxynotus centrina*", tozzo, col muso breve, appiattito, bocca arcuata (guardare nello specchietto), vive sui fondali tra i 30 e i 300 m. Non ha valore

pratico. Appartiene agli Squalidi.

- a sinistra - *Pesci palla o Gonfiatori*. Sono detti Tetraodontiformi per la presenza dei quattro grandi denti: due sulla mascella, due sulla mandibola. Sono diffusi nei mari tropicali. Irritati riempiono d'aria o d'acqua una estroflessione sacciforme dello stomaco. Amano rovesciarsi e galleggiare come zucche vuote. Le loro carni sono molto velonose, ma i Giapponesi da secoli le trattano in modo particolare e creano piatti prelibati. Se ne conoscono da 40 a 100 specie. Gli indigeni li usano per confezionare caschi, paralumi ecc.

- sui lati internamente - *Pesci Istrice*. Vivono anch'essi nei mari tropicali prediligendo gli anfratti dei banchi corallini. Come i pesci palla, pur non avendo la estroflessione dello stomaco, riempiono questo di aria o d'acqua e ingrossano enormemente estroflettendo gli aculei. Snidano le loro prede con potenti getti d'acqua. Negli acquari se il guardiano si avvicina per porgere cibo, o se ci sono all'esterno oggetti in movimento, vengono centrati alla perfezione da un bel getto d'acqua.

B) *Vetrinetta sinistra*

- al centro - *Tuatara*, "*Sphaenodon punctatum*", vero fossile vivente, che per il cranio forato ed altre strutture si ricollega ad un gruppo di Rettili molto diffusi circa 200 milioni di anni fa. La loro presenza è ora circoscritta ad una ventina di isolette, le isole Stefens, a nord del Canale di Cook, nella Nuova Zelanda. La ghiandola pineale (con retina e cristallino) è tanto sviluppata da sembrare un terzo occhio. Si spinge al centro della regione parietale in un forame, coperto, nei giovani individui, da una sottile squama. E' veramente il relitto di un terzo occhio?

I Tuatara scavano tane od utilizzano nidi sotterranei di Procellaridi. Pare che raggiungano la maturità sessuale do-

po i 20 anni. Le uova, una quindicina, schiudono dopo 13-15 mesi dalla deposizione. E' il più lungo periodo che si conosca nei rettili. Inoltre mentre la temperatura ottimale oscilla per i rettili tra i 25-38° per i Tuatara è solo di 12°. E' il rettile che meno necessita di calore. Si nutrono di artropodi, lombrichi, molluschi, uova di piccoli uccelli. Pochi studiosi hanno veduto i Tuatara nel loro ambiente sia perché è molto circoscritto e non facilmente raggiungibile col mare mosso, sia perché si occultano nelle tane. I più grandi esemplari misurano cm. 65

- a destra - *Serpente a sonagli* coi denti eretti pronto ad azzannare. Questi rettili che ammontano a 30 specie e 60 sottospecie abitano le Americhe. Le dimensioni vanno dai 40 ai 375 cm. Quando nella muta abbandonano la spoglia, un anello corneo rimane fisso sulla coda. Se irritati fanno vibrare la coda 40-60 volte al secondo e gli anelli cornei emettono un suono che si sente da lontano. Un mezzo per non essere pestati dai bisonti ed altri erbivori della prateria? Nel Messico le vittime per morsicatura di scorpioni superano quasi 10 volte quelle da morsicatura di serpenti a sonagli. Famosa è la danza "dei serpenti a sonagli" praticata dagli indiani Hopi.

- interno a destra - *Biacco*, "*Coluber viridiflavus*". E' una delle biscie più diffuse in Italia ed in Europa. E' vivacissima, rapida ed agile sia sul terreno che sugli alberi. Si nutre di topi, di arvicole, uccelli. Ha un caratteraccio: morsica per il gusto di mordersi ed anche in cattività non migliora il pessimo temperamento. Può far paura in quanto balza dritta davanti all'occasionale disturbatore, ma è solo una mossa che precede la fuga precipitosa. La morsicatura è di poco conto, come la graffiatura del gattino.

Il Stand: Parte destra

Splendida visione dei principali Falconiformi.

n. 2 - *Aquila reale*, "*Aquila chrysaetos*". E' il falconiforme più forte del Vecchio e Nuovo mondo per la potenza dei suoi artigli. Purtroppo è stata sterminata nel Nord America ed in Europa. In Germania è limitata a 7 coppie nelle Alpi Bavaresi. Le sue prede sono marmotte, piccoli caprioli e camosci, lepri, pernici, tetraonidi, volpi, martore, vipere. Le ghermisce di sorpresa piombando su di loro con rapidità fulminea. Le coppie sono legate da vincolo duraturo e spesso cacciano aiutandosi reciprocamente. Possiedono più nidi. L'aquila depone due uova ma solo nel 30% dei casi entrambi i piccoli raggiungono il pieno sviluppo. D' inverno assale anche camosci e caprioli ma quelli indeboliti dalle malattie favorendo così la selezione della specie.

Da pochi anni è finalmente protetta. In tutto l'arco alpino si registrano 150 coppie.

n. 3 - *Aquila anatraia*, "*Aquila clanga*". E' assai più piccola dell'Aquila reale. Vive nelle boscaglie umide e ricche di acqua dell'Asia centrale. Caccia anatre, folaghe, ma soprattutto rane e rettili. Fa il nido sugli alberi o sul terreno. Depone due uova, ma il primo nato si stende sul secondo che lentamente si spegne essendo meno nutrito.

n. 5 - *Avvoltoio degli anelli*, "*Gypaëtus barbatus*", due magnifici esemplari di una specie estinta sulle Alpi, sporadica in Sardegna, presente nei Pireni, Balcani, Caucaso, Tibet. E' lungo 115 cm., mentre l'Aquila reale sfiora solo i 100 cm. L'apertura alare giunge a circa 3 metri. Si nutre di carogne, testuggini che sbatte sulle rocce, e, al seguito dei greggi, divora le placente degli ovini e gli agnelli morti ed abbandonati. Il nome "A. degli agnelli" non è quindi appropriato ma spiega la falsa causa per la quale anche questi superbi volatori sono stati accanitamente perseguitati. L'ultimo gi-

peto fu abbattuto in Germania il 1855. Nei Carpazi i sopravvissuti furono avvelenati il 1935. Poco prolifico depone un uovo solo, al massimo due. La specie in Europa è in via di estinzione.

n. 6 - *Falco pescatore*, "*Pandion haliaëtus haliaëtus*" particolarmente strutturato per pescare i pesci. Le zampe infatti hanno artigli lunghissimi, molto arcuati, dita inferiormente ruvide, e le esterne possono ruotare. Sorvola a 50 m. di altezza la superficie delle acque, e scorta la preda, piega le ali, protende in basso le zampe calandosi in picchiata. Scompare sott'acqua per tosto riemergere col pesce e balza in aria con un colpo di coda. Pesa al massimo kg. 1,7 e riesce a sollevare pesci di 2 kg. che inizia a divorare durante il volo. Vive in riva al mare e sui continenti in prossimità dei laghi. E' raro dovunque.

-n. 8 - *Pioana comune*, "*Buteo buteo buteo*". E' il falconiforme più diffuso in Europa. Il 41% delle sue prede è il topo campagnolo "*Microtus arvalis*". Si nutre pure di insetti. In Europa la caccia insensata a questo utilissimo uccello è stata la causa di una forte riduzione.

n. 12 - *Falco pellegrino* "*Falco peregrinus*". Forse il più abile volatore tra tutti gli uccelli. Nelle picchiate verticali e nei voli orizzontali può raggiungere una velocità oraria dai 270 ai 320 km. E' detto pellegrino perchè nella brutta stagione si porta in zone temperate superando anche i 10.000 km. di distanza dalla zona di origine. Cacciatore abilissimo talora ferisce solo la preda senza riuscire a ghermirla per la velocità con cui si cala. I giovani vengono "istruiti" dai genitori alla caccia. Uno degli adulti vola al di sopra del figlio lasciando cadere la preda; se il giovane manca la presa, il genitore riprende al volo la preda, si riporta in alto e ripete il lancio.

A) *Vetrinetta destra*

Migali americane, enormi ragni predatori di uccelli e piccoli mammiferi. Conficcano i cheliceri nella preda, iniettando veleno e succhi digestivi. I cheliceri sono due uncini perforati, come aghi da siringa, coi quali succhiano le sostanze organiche delle loro vittime. Il missionario d. Cocco, salesiano, raccontava che tra i suoi Guaiacas (tribù primitive alle sorgenti dell'Orinoco) le migali sono i giocattoli dei bambini. Gli adulti catturano le migali, rompono i cheliceri, rendendole inoffensive, e le danno ai bambini per divertirsi.

Il Stand - parte sinistra

n. 31 - *Gufo reale* "Bubo bubo bubo": magnifici esemplari di un tempo! infatti il Gufo reale è scomparso da vaste regioni d'Europa, ed è ormai raro in Italia. Nidifica in strette gole rocciose o nelle selve dalla pianura alla montagna. Come tutti gli Strigiformi ha il volo rapido e silenzioso; gli occhi con enormi pupille adatti alla visione crepuscolare. Depone da due a tre uova, candide, come tutti gli Strigiformi. Si nutre di lepri, scoiattoli, ricci, uccelli, rane, pesci, ecc. Lunghezza totale è cm. 70-73, e l'apertura alare cm. 170. In cattività è longevo fino a 60 anni.

n. 26 - *Barbagianni*, "Tyto alba alba". E' un uccello decisamente notturno, solitario, che è divenuto antropofilo col diffondersi della civiltà. Nidifica infatti in vecchi edifici, torri, campanili, granai, invece che sulle pareti rocciose come nel passato. Si nutre essenzialmente di topi e caccia in terreni aperti. Se i topi abbondano le covate sono due all'anno e per ognuna si supera la dozzina di uova; se scarseggiano si ha una sola covata con poche uova. Le coppie sono fedeli. In cattività raggiungono anche i 18 anni, ma la loro vita media in natura è di due anni. Temono il freddo e non

si portano verso i monti. Negli inverni più rigidi e nevosi soccombono facilmente per il freddo e per mancanza di cibo. Ricordo nell'inverno del 1959 di aver raccolto in Viale Thovez, di buon mattino, una mezza dozzina di Barbagianni nel giro di una settimana. Bellissimi nel candido piumaggio, si distinguevano a mala pena sulla neve. Erano molto leggeri e quindi morti di fame.

n. 29 - *Civetta delle nevi*, "Nyctea scandiaca", due magnifici esemplari catturati oltre un secolo fa. Sono stati presi in Piemonte come la maggior parte degli uccelli del museo? E' improbabile ma non da escludere. Questa civetta è diffusa nelle regioni artiche e la sua frequenza è proporzionale alla presenza dei lemmi. Ove scarseggiano è rarissima. Si nutre pure di pernici artiche o di anatre. Una roccia elevata sulla tundra è indispensabile per la tattica della caccia. Negli inverni si porta più a sud fino a raggiungere il versante esterno delle Alpi.

B) *Vetrinetta sinistra*

Tra le bellissime farfalle si notano quelle con le grandi ali d'uno splendido azzurro. Sono morfidi del Sud America, e sono tra le più belle farfalle. L'apertura alare raggiunge i cm. 20. Solo i maschi hanno la meravigliosa tinta blu smagliante, iridescente; le femmine hanno una colorazione bruna. La tinta non è dovuta a pigmenti ma alla riflessione della luce che colpisce le minute squame ricoprenti le ali. Volano attorno agli alti alberi della foresta vergine e solo di rado scendono al suolo per dissetarsi. Le loro ali servono per confezionare artistici "souvenirs" venduti in tutti i porti del Sud America. Vengono quindi frequentemente allevate per la difficoltà della cattura allo stato libero.

III Stand - parte destra

Passeriformi, Galliformi ecc.

n. 1 - *Corvo imperiale*, "Corvus corax". Questo magnifico uccello è diffuso nelle regioni settentrionali del Vecchio e Nuovo mondo. Si distingue dalla Cornacchia nera per la coda a cuneo. Ha un volo superbo e compie persino i "giri della morte". Irride aquile e avvoltoi prendendoli di mira nelle sue picchiate. Scova le carogne più riposte; però sul terreno deve cedere il passo ad aquile ed avvoltoi che si servono dei Corvi imperiali come "cani da caccia". La coppia prepara con cura il nido in grotte o su alti alberi. Nelle Alpi si spinge nella nidificazione fino ai 2400 m. La dedizione alla prole indica l'alto livello evolutivo di questa specie. I genitori modificano il giaciglio per renderlo più caldo o più fresco a seconda della temperatura, puliscono i piccoli, portano loro acqua col becco. La madre si immerge nell'acqua e col piumaggio bagnato dell'addome "lava" i figli. Il nido è pulitissimo. Mentre i Gracchi affamati si lanciano sulle immondizie anche se l'uomo è vicino, il Corvo imperiale prende il volo quando l'uomo è molto più distante. Purtroppo in vaste regioni questo uccello è scomparso: ciò è dovuto unicamente all'insipienza umana.

n. 6 - *Gallo cedrone*, "Tetrao urogallus". Il maschio è più grande, ha la livrea vistosa e come tutti i tetraonidi non ha lo sperone. Ama i boschi con varie specie di alberi soprattutto abeti rossi. Si nutre infatti durante l'inverno con gemme di conifere e di faggi. Tipica specie paleartica dell'Europa e dell'Asia occidentale è oggi molto ridotta. In Italia si trova nelle Alpi centro occidentali, ma è raro. La riduzione delle zone boschive e l'incremento della caccia lo ha cancellato da vasti territori. Fa il nido sul terreno. Il maschio nell'epoca della riproduzione svolge tutto un rito di danze e di canti ed entra in uno stato di completa sordità;

cade quindi facilmente vittima dei cacciatori. L'allevamento di questo galliforme è molto difficile. Può vivere fino a 12-18 anni.

III Stand - parte sinistra

Ciconiformi, Palmipedi ecc.

n. 19 - *Cicogna bianca*, "Ciconia ciconia" è uno degli uccelli più studiati e controllati: nidifica infatti con frequenza al centro di villaggi e di città. Caccia in zone acquitrinose, prati, campi. Sue prede: lombrichi, grilli, talpe, cavallette pesci, lucertole, biscie, vipere, piccoli roditori. Nello stomaco di una Cicogna furono trovate 1315 cavallette. I maschi piegano il capo sul dorso e battono rapidamente il becco quando debbono affermare il possesso del proprio territorio o sventare delle minacce. Risentono molto del clima freddo e piovoso che limita la loro diffusione nel Nord Europa. Nel volo raggiungono grandi altezze tra i 4000 e 5000 m. Disturbate da aerei si calano a picco con ali unite e zampe perpendicolari all'asse del corpo. Nidificano dalla Spagna al Nord Europa e svernano in Africa. Sono divise in due popolazioni da una linea che va dall'Olanda all'Austria: ad ovest di questa linea migrano a sud passando per lo stretto di Gibilterra; ad est invece raggiungono l'Africa attraverso il Bosforo, il golfo di Suez. Temono il mare aperto, e sugli stretti varcano il mare a volo radente. Un tempo le Cicogne costruivano i nidi su alberi e rocce; oggi, ove sono ben accette, su tetti e camini delle case, su torri, ciminiere, ecc.. L'Italia sarebbe un "habitat" ideale per le Cicogne, però troppe doppiette e troppa noncuranza caratterizza il nostro paese che viene generalmente disertato.

n. 48 - *Cicogna nera*, "Ciconia nigra". È un po' più piccola

della Cicogna bianca, occupa la stessa area di diffusione ed è meno numerosa. E' più abile nel volo e non teme il mare aperto. In Italia è data "rarissima". L'esemplare è stato abbattuto da un cacciatore senza scrupoli nel settembre del 1972 presso il lago di Beinette (Cuneo). E' un autentico misfatto.

n. 47 - *Strolaga mezzana*, "Gavia arctica arctica". E' con la strolaga maggiore e minore assai rara in Italia. Il suo habitat sono i limpidi e profondi laghi nordici, ove le coppie occupano ben definiti territori, strenuamente difesi dai maschi. L'acuto grido che lanciano, "kuuik-kuuik-kuuik" riecheggia fino a 4-6 km. di distanza! Fanno il nido sul litore delle isole a cm. 120 dall'acqua. Avendo infatti le zampe situate molto posteriormente camminano con difficoltà fuori dell'acqua. Il 98-99% della loro vita è trascorsa nel fluido elemento. Le Strolaghe, dopo i Pinguini, sono i più abili uccelli tuffatori. Possono raggiungere i 30 m. di profondità e percorre sott'acqua da 500 a 800 m. restando sommerse per 3-5 minuti. Dopo la cova primaverile le strolaghe non impegnate vanno a stormi a visitare le "amiche". L'arrivo di un nuovo compagno è salutato con vari convenevoli. La schiera stanziata circonda l'ospite, e ogni singolo individuo gli va a toccare con sussiego il becco, quindi al "benvenuto" fa seguito il "girotondo", cioè le ospitanti si mettono in circolo attorno e compiono molti giri come fosse una danza.

Quando due maschi lottano, quello che ha la peggio finisce per darsi alla fuga, ma se viene inseguito i compagni sbarrano la strada all'inseguitore in modo che la disputa abbia rapida fine. Le loro ali sono brevi e strette: fendono l'acqua come pinne. Occorrono da 20 a 40 m. di corsa sull'acqua perchè le Strolaghe possano prendere il volo. L'angolo di cabrata è molto piccolo e per raggiungere i 20 m. di altezza devono volare per circa 1 km.

Svernano sulle coste del Mar Nero ed anche più a sud. La Strolaga maggiore difende il suo nido non solo dalle puzze, ma anche dalle volpi e giovani orsi bianchi reagendo con tale furore che il nemico batte in ritirata. L'arma più temibile è il suo aguzzo becco col quale cerca di colpire agli occhi l'avversario.

In questo Stand sono da segnalare particolarmente "rari" in Italia il *Maragnone* (42), la *Casarca* (40), la *Volpoca* (28), l'*Edredone* (31), la *Gru* (48), il *Gabbiano zafferano* (32), lo *Stercorario maggiore* (41), il *Labbo* (49), l'*Orco marino* (35), l'*Airone bianco* (24). Di quest'ultimo uccello è stato accertato che nel 1902 furono vendute sul mercato di Londra le piume di 200.000 individui. Evviva l'uomo distruttore della natura!

Nelle vetrinette destra e sinistra continua la smagliante serie di farfalle della Colombia.

IV Stand - parte destra

Questo Stand accoglie uccelli esotici o oggi assai ridotti in Italia come i Fenicotteri.

In primo piano a destra, lo *Strigope*, "Strigops habroptilus", pappagallo terribile praticamente scomparso. Si consiglia la lettura della segnaletica soprastante. L'esemplare, molto bello, risale ad oltre un secolo fa. E' di grande valore.

n. 2 - *Kaimichi dal collare*, "Chauna torquata" o "cristata". E' diffusa nei territori paludosi del Rio della Plata. Forma schiere numerose che volteggiano sui fiumi lanciando grida melodiose. Sono ottimi nuotatori e camminano con disinvoltura sulle foglie delle piante acquatiche. Sono uccelli vegetariani. Gli aguzzi speroni delle ali li difendono dai nemici, specie i cani da caccia ed i serpenti. Maschi e femmine

hanno la stessa livrea. Depongono 5-6 uova in nidi prossimi ai fiumi o galleggianti. Nel sud America sono pure allevati come animali domestici e curano grosse nidiate di pulcini difendendoli strenuamente dai rapaci e dai nemici occasionali.

n. 4 - *Otarda*, "Otis tarda", il più imponente uccello selvatico dell'Eurasia. I maschi raggiungono i 25 Kg.! Amano plaghe semidesertiche in clima caldo ed asciutto. Possono sfiorare i 30 anni. Sono di difficile allevamento perchè così paurose da uccidersi cozzando contro le pareti dei recinti. E' assai difficile avvicinarle nei loro ambienti aperti perchè si dileguano al minimo accenno di disturbo. Nei coltivi, ricchi di verde, l'Otarda si distingue a distanza per i suoi colori, ma tra le erbe secche è invisibile. Solo nel 1939 H. Siwert calandosi in buche del terreno perfettamente mimetizzate e con lunghi appostamenti riuscì a filmare le Otarde nel loro rito nuziale. Nel Magdeburgo, verso la metà del secolo XVIII, erano talmente numerose da "ricoprire i campi", e gli scolari avevano persino vacanza dalla scuola per aiutare i contadini a raccogliere le uova! Tempi paradisiaci purtroppo finiti! Oggi le Otarde sono in enorme rarefazione. La caccia, la perturbazione dell'ambiente agricolo con la meccanizzazione, (erpici, rulli, falciatrici ecc.), gli antiparassitari, tutto ha concorso a sterminare questa specie. Va ricordato che la maturità sessuale viene raggiunta solo il 4 - 5^o anno, e che le uova deposte sono in media due. In Gran Bretagna, Svezia, Svizzera sono sparite; in Germania, Ungheria, Russia sono sempre più rare. Con l'Otarda scompare purtroppo un uccello capace di adattarsi alla "steppa coltivata". Allevamento e ripopolamento sono praticamente impossibili per l'insofferenza delle cure umane.

n. 14 - *Fenicottero roseo europeo*, "Phoenicopterus ruber roseus". I Fenicotteri sono uccelli curiosi per le zampe come trampoli, e il collo lunghissimo. Sfiorano in altezza i 2

m. mentre il peso è al massimo di kg. 3,5. Si annoverano 5 specie diffuse in Europa, Asia, Africa e America. Nel Mediterraneo nidificano in Francia e in Algeria. Da noi svernano solo in Sardegna. Hanno il becco angoloso con lamelle nella parte superiore, per cui filtrano l'acqua. Trattengono così piccoli crostacei, alghe, pesci. Sono quindi favoriti nelle acque salmastre, prossime al mare, ove cacciano senza ingurgitare acqua salata. In questo ambiente la riserva di cibo è grande e non hanno praticamente concorrenti. Bevono in pozze del terreno o raccolgono l'acqua piovana che cade dal loro dorso. Sono gregari e fabbricano i nidi con fango e ciottoli, a forma di cono e sollevati dal terreno, nei quali depongono un solo uovo. I piccoli, prima che volino (circa 70 giorni), vengono nutriti con un liquido secreto dall'esofago. I genitori riconoscono il figlio dalla voce tra tutti gli altri compagni. Si adattano bene nell'ambiente dei giardini zoologici ove prosperano per oltre 30 anni, riproducendosi.

n. 30-32 - *Pinguini*, sono 18 specie limitate all'Antartide e all'emisfero australe. Misurano in lunghezza da 40 a 115 cm. ed hanno un peso che va dal 1 a 30 kg. I loro predecessori dell'Eocene erano più grandi, circa 120 Kg., ed hanno forse ceduto di fronte a più validi concorrenti come orche e delfini. Il fitto piumino ed uno strato di grasso li difendono dal rigidissimo ambiente. Il Pinguino imperatore depone un solo uovo che il maschio cova per 90 giorni senza nutrirsi. Sono gli uccelli dal migliore adattamento alla vita acquatica. Le ali funzionano come remi, la breve coda e le zampe come timone. Sotto il pelo d'acqua raggiungono i 36 km. orari.

A) *Vetrinetta destra*

Mostra di grandi Coleotteri del Sud America. Nella

scatola più a destra si vede una "Golopha aegon", con la zampa anteriore più corta ma con tutti i pezzi. O è un bell'esempio di "rigenerazione", o una malformazione congenita.

IV Stand - parte sinistra

n. 40 - *Nandù*, "Rhea americana". Abita le steppe erbose sud americane dove vivono piccoli gruppi formati da un maschio e diverse femmine. L'ottima vista e l'udito gli permettono di riconoscere il nemico a distanza, per cui si dilegua veloce nelle vaste Pampas argentine. Quando è lanciato può cambiare all'istante direzione alzando un'ala ed abbassando l'altra. Si nutre di erbe, insetti, piccoli animali. E' alto m. 1,70 e pesa 25 kg. Il nome è dovuto al grido che lancia quando è eccitato: "nan-dù". Covano le uova ed allevano i pulcini esclusivamente i maschi. Ogni covata è di 15-20 uova che schiudono in 40 giorni. E' il maschio che coll'ala raccoglie le uova che le femmine depongono ogni due giorni e le fa rotolare nel nido. Si difende dai nemici con forti colpi di piede. Ma l'unico nemico praticamente è l'uomo che lo insidia per il solo gusto venatorio in quanto carni e piume non sono apprezzate. Le uova sono invece eccellenti ed ognuna equivale ad una dozzina di uova di gallina.

n. 49 - *Nestore*, "Nestor meridionalis", raro pappagallo che nidifica nelle cavità degli alberi. I Maori lo cacciano per le penne. E' limitato alla Nuova Zelanda ove ormai è poco frequente.

n. 41 - *Pavone comune*, "Pavo cristatus". Vive in India, nella fitta giungla, in vicinanza dei corsi d'acqua. Nei luoghi dove gli Indù lo proteggono è trattato con grande rispetto. E' infatti simbolo del dio Krishna. Pascola di giorno nei

campi e dorme di notte sugli alti alberi dei villaggi. E' utilissimo perchè distrugge i cobra e grida se compare la tigre o il leopardo. Spesso è infatti preda di questi felini. Apprezzato e amato nella sua patria, è ornamento dei giardini e dei parchi. La variopinta coda dei maschi che viene distesa a ruota nel periodo dell'accoppiamento misura cm. 160 in lunghezza. Dall'India ha raggiunto il Mediterraneo circa 4000 anni fa. E' socievole, fedele al sito ove viene collocato e insensibile alle variazioni climatiche.

- a sinistra - *Ocydromus australis*, uccello, scomparso, della Nuova Zelanda. Ogni essere estinto è di immenso valore. Leggere la didascalia sovrapposta.

B) *Vetrinetta sinistra*

Uova e nidi di uccelli. Osservare l'enorme differenza tra l'uovo di struzzo e quello di un colobri nel suo nido.

V Stand - parte destra -

Sono tutti mammiferi, alcuni nelle forme più strane, da quelli corazzati come gli armadilli a quelli volanti come la rossetta. La scritta sotto il piccolo camoscio suscita indignazione e pietà, quella sotto il grosso cane commuove.

n. *Guanaco* "Lama guanicoë", camelide del Sud America che si estende dal bassopiano del Gran Chaco, alle secche zone montane e alla Terra del Fuoco. Il patrimonio più cospicuo oggi si trova sulla catena Andina fino ai 4000 m. Vivono in piccoli gruppi di una ventina di individui guidati da un capo. Quando pascolano, alcuni individui montano la guardia all'intorno. Hanno udito finissimo e vista assai buona. Lottano tra loro cercando di colpire le zampe anteriori come un tempo facevano tutti gli Artiodattili; si urtano ai

fianchi e si lanciano sputi dalle narici. Undici mesi dopo l'accoppiamento nasce un piccolo, graziosissimo, vivace, che viene allattato per circa 4 mesi. Se si allevano dei piccoli artificialmente si affezionano oltremodo all'allevatore e non vogliono più stare senza di lui, diventando molesti, invadenti, insopportabili tiranni. E' l'istinto gregario verso il "genitore adottivo".

In Argentina è invalsa l'infausta usanza di abbattere i neonati perchè la loro pelle, finissima, serve per confezionare ogni sorta di "souvenirs". Un breve inseguimento dei branchi a cavallo fa arretrare i cuccioli che vengono abbattuti. Questi cuccioli uccisi li chiamano "Chulengos", cioè gli "abbattuti". Verso il 1930 in una azienda del Chubut di 800 kmq. ogni anno si uccidevano 1000 Chulengos; cinque anni più tardi gli abbattuti erano 300, oggi in quel territorio non c'è più traccia di guanachi. Nemici temibili sono i puma ed i condor, ma solo l'uomo li ha cancellati da vastissimi territori. I patagoni, con armi primordiali, traevano dai guanachi pelli per coprirsi, pelo per tessuti, e carni. Queste sono cattive e oggi non ricercate.

Aperto lo stomaco dei guanachi si trovano grossi concrezioni calcaree come quelle che si vedono ai piedi dell'esemplare. Le credenze popolari davano molta importanza a questo materiale per guarire dalle malattie.

In primo piano è la scimmietta "*Uistiti dai pennacchi bianchi*". Appartiene al gruppo degli Arctopiteci, le scimmie più piccole che si conoscano. Vanno dalla grandezza di un ratto a quella di uno scoiattolo. Sono tra tutte le scimmie quelle più atte alla vita arboricola. Vivono esclusivamente nel bacino dell'Amazzoni tra la fitta vegetazione che circonda i corsi d'acqua. Si nutrono di frutta, insetti, uccelletti. Non sono in grado di attraversare i grandi fiumi. Sono mansuete, graziose e perciò molto gradite dagli amatori. Vivono in gruppi familiari secondo un proprio rango sociale.

Delimitano con secreti ghiandolari il proprio territorio sugli alberi. Si pettinano a vicenda con gran cura mediante le unghie artigliate. I piccoli appena nati sono in grado di aggrapparsi al corpo dei genitori. Le madri li allattano, ma la vera cura è affidata ai mariti, oppure ad animali più giovani che si offrono come veri "baby-sitter", o a "zie", cioè femmine più vecchie che se ne curano con vera passione.

Attendevo davanti al laboratorio un inbalsamatore momentaneamente assente. Giunse un signore con le lacrime agli occhi. Feci qualche domanda che la situazione suggeriva. Aprì il soprabito e tirò fuori un pacchetto di carta che svolse sotto i miei occhi. Vidi un grazioso Uistiti dai pennacchi bianchi. Disse: "Eravamo molto amici. Partivo al mattino per il lavoro e lui mi salutava con grande affetto. Balzava sul capo, squittiva, mi tirava le orecchie e non voleva mai che me ne andassi. Ero in strada e lui mi chiamava dalla finestra per salutarmi ancora. Quando ritornavo era una festa indescrivibile. Ho perso un amico impareggiabile: lo faccio imbalsamare e lo tengo sempre con me".

In primo piano un "*CHIRONETTO*" o Yapok, "*Chironectes minimus*", vive nel sud America e fa la tana in riva ai corsi d'acqua. Esce a cacciare durante la notte. Prede preferite sono piccoli granchi, molluschi, uova di pesce. E' diffuso ma poco numeroso. E' un piccolo marsupiale: maschio e femmina hanno il marsupio. La femmina vi alloggia fino a 7 piccoli. Le zampe posteriori palmate e la robusta coda gli consentono di "correre": nell'acqua è infatti l'unico marsupiale sud americano completamente legato all'acqua. La madre può chiudere ermeticamente il marsupio, ma la riserva di ossigeno per i piccoli è minima. Date le abitudini notturne poco si conosce sull'etologia di questa specie e sull'allevamento dei piccoli. Nei musei questi esemplari sono piuttosto rari.

A) *Vetrinetta destra - Coleotteri del Brasile e dell'Africa*

Nella III cassetta, da destra, due esemplari del raro *Hypocephalus armatus* del Brasile. E' un coleottero interessante per i suoi caratteri ancestrali. Pare che abbia le scarpe. Oggi è praticamente irreperibile nel Brasile. I tedeschi hanno creato l'habitat, lo allevano e lo cedono ai collezionisti a ben caro prezzo. Nella IV cassetta vi è un bell'esemplare di *Scarabeo ercole*. E' il più grande coleottero. La sua massa supera quella di molti mammiferi ed uccelli. L'organizzazione ed il dermascheletro degli insetti non permette ampie dimensioni. D'altra parte è incredibile che esseri complicati come gli insetti possano avere dimensioni talmente piccole come i Mimaridi che raggiungono millimetri 0,2 in lunghezza.

V *Stand parte sinistra - seguono Mammiferi*

Il Puma (20) "Puma concolor" è rappresentato da un magnifico esemplare della Patagonia. Oggi è molto rarefatto per la caccia spietata che gli muovono gli allevatori di bovini. E' diffuso dalle Montagne Rocciose alla Terra del Fuoco. Ha spiccate capacità di adattamento a vari ambienti. Agilissimo può da fermo balzare su un albero alto 6-7 m. E' attivo nelle prime ore del mattino. Caccia ratti, lupi, wapiti, bovini, ovini, bisonti. I maschi limitano il proprio territorio di caccia tracciando solchi sulle corteccie degli alberi e depositando escrementi sulle alture. Non hanno nemici naturali fuorchè i branchi di lupi che evitano balzando sugli alberi. Partoriscono da 2 a 4 piccoli che sono amanti del gioco come i gattini domestici. I piccoli seguono la madre per un periodo di due anni.

L'Ocellotto (36) "*Leopardus pardalis*" è diffuso nei vasti territori dell'America centro-meridionale coperti da folte foreste con clima caldo umido. Assieme al puma è il felino americano più conosciuto. E' abile nuotatore ed arrampicatore. Sosta e si riposa sugli alberi. Caccia di notte roditori, uccelli, scimmie, piccoli cervi. Purtroppo il suo mantello vivacemente macchiato è molto apprezzato. E' inspiegabile che l'Unione Internazionale dei commercianti di pellicce che ha raccomandato di non mettere in commercio pelli di Tigre, Leopardo, Ghepardo, Irbis e di Leopardo nebuloso, non abbia incluso nella lista l'Ocellotto. Per le dannate esigenze di moda rischia infatti di essere sterminato. Era molto comune; oggi invece è pericolosamente ridotto.

La Sariga del Sud America (29) "*Didelphis paraguayensis*" è qui rappresentata in un gruppo familiare completo. Le sarighe sono marsupiali del Nord e Sud America che hanno un ciclo vitale di due anni e si riproducono quindi rapidamente. A differenza dei canguri ed altri marsupiali australiani, altamente specializzati, e adattati a particolari ambienti, le sarighe rappresentano un gruppo che dal punto di vista ontogenetico è ancora tutto allo stato potenziale. Sono tra i più bassi marsupiali ed hanno un potere di grande adattabilità rispetto all'evoluzione dell'ambiente. In condizioni anche non fortemente precarie (freddo, siccità, carestia) hanno la possibilità di entrare in letargo. Come molti altri animali sanno simulare a lungo la "morte apparente": si distendono su un fianco, aprono la bocca munita di molti denti aguzzi, la lingua è pendula il respiro impercettibile. Usano la lunga coda come una quinta mano: si sostengono ai rami; la tengono orizzontale sul dorso e trasportano i loro piccoli che attorcigliano la coda a quella della madre. Partoriscono in una sola volta fino a 25 piccoli dopo solo 13 giorni di gestazione.

Sono così minuti che starebbero tutti in un cucchiaino da tè. Raggiungono con l'abbozzo delle zampe anteriori il marsupio percorrendo in modo incredibile 8 cm. Questa prova è la prima lotta per la sopravvivenza: in genere solo la metà riesce in questa impresa. Nel marsupio afferrano il capezzolo e cresceranno in 2-3 mesi.

Gruppo di Ermellini (primo piano). Questi graziosi vivacissimi mustelidi nelle zone temperate e fredde al sopraggiungere dell'inverno cambiano il pelo marrone in pelo bianco, eccetto la punta della coda; nelle zone a clima mite mantengono il pelo bruno tutto l'anno. L'area di diffusione è vastissima nel Vecchio e nel Nuovo mondo. Vivono fino a 3400 m. di altezza. Si nutrono di roditori, talpe, toporagni, insetti, lemming. Marcano il loro territorio di caccia, molto esteso, mediante il secreto di ghiandole anali, Vista, udito, olfatto sono molto acuti: identificata la preda la fanno cogliere, cautamente, con grande astuzia. Al balzo fulmineo segue un forte morso nella nuca che uccide la preda. Come questa giace inerte l'ermellino la trasferisce nei suoi magazzino e ritorna pronto a predare. La vista di un animaletto vivo scatena la frenesia dell'aggressione nell'ermellino. Questo istinto è comune a tutti i Mustelidi: entrati ad esempio in un pollaio fanno strage di galline e spesso l'allevatore al mattino vede l'aggressore sfinito che riposa tra le sue vittime.

L'ermellino è asociale: ama vivere da solo. Suoi nemici sono uccelli rapaci, cani, gatti e soprattutto l'uomo. Le pellicce di ermellino sono infatti molto quotate. Il temperamento degli ermellini è aggressivo; affrontano con coraggio i loro nemici in una lotta del tutto impari. Se catturati soffrono talmente che muoiono per l'irritazione. Presi piccoli ed allevati sopravvivono bene, ma hanno bisogno di spazio per la loro vivacità.

B) *Vetrinetta sinistra*

L'Ornitorinco vive nei corsi d'acqua dell'Australia e della Tasmania fino alla quota di 1600 m. E' così adattato all'acqua che può stare in immersione fino a 5 minuti senza respirare. Costruisce tane nel terreno lunghe 7 m. che comunicano con l'acqua. La femmina scava una tana speciale con ingresso semicircolare per deporvi le uova. Questo ingresso viene sempre chiuso con terra e foglie. Anche il nido è tappezzato di foglie che la femmina porta con la coda. Depone da 1 a 3 uova che cova avvolgendole col suo corpo. Sono uova grandi come quelle dei passerì. La cova dura dai 7 ai 10 giorni. Maschi e femmine sono provviste di ghiandole velenose che sfociano nello sperone posto sulle zampe posteriori. E' veleno pericoloso. Gli ornitorinchi sono molto voraci: mangiano mezzo Kg. al giorno tra lombrichi, crostacei, molluschi. Pare incredibile! Il governo australiano con una severa legge e soprattutto con attento controllo ha salvato questa specie così strana ed interessante dall'estinzione.

Agnello a due teste (a sinistra). Nello sviluppo embrionale sono possibili mostruosità. Quanti casi anche nella specie umana di fratelli o sorelle "siamesi" legati talora in modo da rendere impossibile la sopravvivenza. Nei serpenti il fenomeno delle due teste non è infrequente e la sopravvivenza è possibile. Quindi certe "storie" di una biscia con due teste, possono essere storie vere.

Salone principale: parte sinistra

Vetrina a sinistra n. 1 - Uccelli esotici

Il colpo d'occhio è stupendo per la leggiadria delle forme e la vistosità dei colori. Nel terzo piano si vedono Colibrì assai graziosi e vari per il piumaggio, la forma del becco e della coda. Furono anche chiamati "gioielli volanti" per lo splendore del piumaggio. Infatti penne e piume, in special modo della gola e del petto, per le loro speciali barbule scompongono la luce e riflettono le varie lunghezze d'onda. Ciò che sorprende i biologi è come possano esistere animali a sangue caldo di così piccole dimensioni. Un corpo di piccole dimensioni ha, rispetto al suo peso, una superficie molto maggiore di un corpo della stessa forma ma di dimensioni più grandi. Ciò comporta una grande necessità di energia. Un colibrì nelle stesse condizioni di temperatura esterna necessita di una quantità di ossigeno da 3 a 8 volte maggiore (a seconda della specie) rispetto ad un uccello di media grandezza. Se poi sta volando la richiesta si fa 5 volte maggiore. Questa energia viene fornita dal nettare e dai piccoli insetti che si trovano nei fiori. I colibrì vivono nel nord e sud America. Si conoscono circa 350 specie. Il loro volo è rapido. Possono battere 78 colpi d'ala al secondo. Raggiungono facilmente i 100 km. orari. Si fermano nell'aria davanti ai fiori e possono volare anche indietro. Hanno un temperamento indipendente e molte specie sono aggressive.

In alto, al centro, due magnifici esemplari di *Rupicola* (963-964) detti "galletti di roccia peruviani". Il loro piumaggio è molto appariscente. Vivono nelle folte foreste alle sorgenti dell'Orinoco e delle Amazzoni. Gli indigeni li cacciano sia per consumarne le carni ma soprattutto per ornarsi delle loro piume e penne di grande effetto.

Sotto, *spugne e stelle di mare*. Il grande esemplare di stella di mare é l'*Asteropecten aranciacus*. In questa specie i raggi raggiungono al massimo 28 cm. Gli asteroidi possono avere diversi raggi: in genere sono 5, di rado 4 ma in certe specie vanno da 15 a 50. Le stelle di mare muovono con i pedicelli ambulacrali che si trovano ventralmente nel solco che c'è in ogni raggio e che sono numerosissimi. E' un sistema che non permette rapidi spostamenti. Le stelle di mare più veloci raggiungono solo i 75 cm. al minuto. L'*Asterias vulgaris* percorre in due giorni solo 12 m. La maggior parte degli asteroidi si nutre dando una feroce caccia a bivalvi, gasteropodi, crostacei, ricci di mare, ofiure. Possono estroflettere esofago e stomaco sulla preda e digerirla già prima di inghiottirla. L'*Acanthaster planci* spazza via come una ruspa i polipi delle madrepori e dei coralli. L'Istituto Oceanografico di Miami (Florida) ha segnalato che questa specie ha distrutto 38 km. di barriera corallina lungo la costa settentrionale dell'isola di Guam, nel Pacifico.

Le stelle di mare non hanno veri e propri nemici. Vi sono protozoi a policheti che le parassitano e baccine che le attaccano. Le stelle di mare si sanno difendere assai bene. Hanno elevato potere di autotomia e di rigenerazione, cioè sono capaci di staccare qualche raggio, pur di salvarsi, per lentamente ricostruirlo. Vari bivalvi all'apparire di una stella di mare hanno una reazione di fuga vertiginosa. Così fa il Pettine di S. Jacopo. Altri gasteropodi fanno vere capriole. Gli asteroidi abitano il fondale marino dalla zona di marea fino ad 8000 m. di profondità come l'*Eremicaster pacificus*.

La zona marina più popolata di asteroidi è il Pacifico nord orientale lungo le coste dell'Alaska e del Canada. Nei mari dell'Antartide vive la più grande stella di mare che ha 70 cm. di diametro.

Finora risulta che solo l'*Acanthaster planci* è pericolosa per l'uomo. E' ricoperta da fitti e pungenti aculei. Se

un uomo si punge avverte un dolore molto acuto che può durare per ore. La parte colpita gonfia, diventa insensibile e l'individuo ha sintomi di paralisi o nausea e vomito. Pare che le cellule velenose dell'epidermide che riveste gli aculei passino nella ferita.

Vetrina n. 2: Palmipedi

Alcuni palmipedi ormai scarsi o rari in Italia sono: la *Pesciaiola* (834), lo *Svasso collarosso* (889), il *Marangone minore* (844), l'*Uria* (898), la *Moretta tabaccata* (820), il *Quattrocchi* (827), il *Gobbo rugginoso* (832).

Grazioso è il *Pulcinella di mare* (900) che abita la regione artica. E' un abilissimo tuffatore e pescatore. Scava, nel terriccio che copre le rocce, gallerie lunghe da 1 a 5 m. L'agile *Gazza marina minore* (896) abita la Groenlandia e le isole Svaalbard. Nidifica in campi cosparsi di ciottoli o su pendii rocciosi in vicinanza del mare. Depone un solo uovo. In certi anni le gazze marine minori si spingono fino alla Canarie e rarissimamente nel Mediterraneo.

Sotto: mostra di Bivalvi o Lamellibranchi

I molluschi *Bivalvi* sono oltre 20.000 specie diffuse in tutti gli oceani e molte nelle acque dolci. Hanno la ghiandola del bisso che secerne filamenti atti a fissare l'animale al substrato. Sono esseri assai curiosi e poco conosciuti nella loro organizzazione dal profano. Si nutrono con particelle organiche sospese nell'acqua che viene aspirata nella respirazione. Rendono così più pura l'acqua liberandola da sostanze di scarto. Sono economicamente importanti sia per l'alimentazione che per la coltivazione artificiale delle perle. Osservare le varie specie di *Mitili*. Sono bivalvi noti

pure col nome di Peoci, Cozze, Muscoli. Le loro carni gustose hanno forte contenuto di vitamine, proteine e sali minerali. In Europa ogni anno si consumano oltre 100.000 tonnellate. La maggiore produttrice è l'Olanda con 60.000 tonnellate, e la maggiore consumatrice è la Francia con oltre 50.000 tonnellate.

Vetrina n. 3: Caradriformi ecc.

Osservare il *Chiurlotello* (687). Abita il Kazakistan e la taiga siberiana. Nel recente passato si poteva ritrovare ogni anno in Italia come uccello di passo. Da alcuni anni per l'Italia è formalmente estinto. E' uccello meraviglioso per i suoi gorgheggi. Come tutti i Chiurli ha le zampe alte ed il becco lunghissimo ricurvo verso il basso.

L'airone guardabuoi (770), molto elegante nella sua livrea bianchissima, è specie Indo-Africana che nidifica anche in Europa. Da anni si è fatto sempre più scarso come uccello di passo quando si trasferisce dall'Africa all'Europa e viceversa. E' diffuso in tutta l'Africa e guardato con rispetto da molte popolazioni. Passa la notte sugli alberi in gruppi così folti che, nella penombra della sera, si direbbero coperti di neve. Il nome "guardabuoi" non gli è attribuito a caso: si aggira infatti tra i bovini intenti al pascolo e vola sul loro dorso cibandosi di larve e di insetti che li infestano. Durante la coltivazione dei campi è spettacolo consueto vedere alcuni esemplari seguire tranquillamente l'aratro. E' comprensibile quindi che si protegga un simile "benefattore" degli animali e quindi dell'uomo. L'aumento mondiale degli allevamenti dei bovini ha incrementato la diffusione di questa specie. Da una trentina d'anni ha sorvolato l'Atlantico trovando un ambiente favorevole nel centro e sud America al seguito dei numerosissimi branchi di bovini. Dal 1948 la specie è comparsa in Australia e recentemente ha

raggiunto anche la Nuova Zelanda. La diffusione in Europa è scarsa forse per la rigidità della stagione invernale. Ma è certo che gli italiani tanto facili a premere il grilletto non danno agli Aironi bianchi la minima fiducia.

Il *Falaropo becco sottile* (736) è specie artica che sverna nell'Arabia. La presenza di passo in Italia è oggi rarissima.

L'Italia, come abbiamo detto, è la patria delle doppie e gli uccelli lo sanno... I Falaropi nuotano, come i gabbiani, sulle acque. Sono leggeri "come sugheri". Nell'acqua bassa girano su se stessi a grande velocità per raccogliere nel vortice, che hanno prodotto, minuscoli esseri marini. Come avviene in molti altri uccelli sono le femmine a scegliere il maschio. Le loro ovaie infatti elaborano anche ormoni sessuali di tipo maschile. Così le femmine sono bellicose e fanno rigare dritto i mariti. In genere abbandonano il nido già durante la cova. Così deve provvedere il maschio che assisterà poi i piccoli finché siano in grado di volare.

Sotto: continua la mostra dei *Lamellibranchi*. Si vedono tra le altre conchiglie le *Meleagrine* produttrici di perle, le *Pinne* con a fianco l'abbondante bisso, le *Tridacni*.

Le *Ostriche perlifere* sono diffuse in tutti i mari caldi. Hanno una grossa conchiglia piatta con la superficie squamosa. Rivestono molta importanza nella storia della civiltà e del commercio. La formazione delle perle è dovuta o alla presenza di corpi estranei o di parassiti o a lesioni tra il mantello e la conchiglia. Le cellule del mantello irritate elaborano materiale conchigliaceo ma alla rovescia cioè all'esterno la madreperla e all'interno gli altri due strati. Per 100-150 anni la perla conserva il suo splendore poi si "spegne". E' l'azione dell'aria ed il contatto con la pelle che altera chimicamente le perle. I pescatori di perle, numerosi lungo le coste dell'isola di Ceylon, si tuffano ad oltre 40 m. di profondità e strappano dal fondale le ostriche perlifere.

Solo i giapponesi hanno creato allevamenti di perle artificiali.

La *Pinna* o *Astara del Mediterraneo* è il più grande bivalve della regione europea. La sua conchiglia raggiunge gli 80 cm. E' ricercata non solo per "hobby", ma anche per le sue carni gustose. Già Plinio il Vecchio aveva osservato che le pinne vivono in associazione con un piccolo granchio, il Pinnotero. Quando c'è in vista un pericolo il granchio si rifugia veloce nella conchiglia della pinna che subito chiude le valve.

Tra le *Tridacni* (vedi esemplare ad acquasantiere) che vivono nell'Oceano Indiano e nel Pacifico c'è il più grande rappresentante dei bivalvi: la *Tridacna gigas*. La sua conchiglia supera il metro in lunghezza e pesa oltre 200 kg. La sua triste fama legata a racconti raccapriccianti è dovuta al fatto che questo mollusco sedentario e pacifico è ben mimetizzato sul fondale e se, incautamente, una mano od un piede finisce tra le valve queste si chiudono rapidamente con tale potenza che li tranciano.

Vetrina n. 4: Caradriformi ecc.

Al centro si vede il raro esemplare di *Corrione biondo* (667). Abita le Canarie, il Sahara, l'Arabia. La livrea imita le sabbie e le steppe che sono il suo ambiente. In Italia è rarissimo sia occasionale, sia annuale. In alto l'elegante *Cavaliere d'Italia* (681) che nidifica nelle paludi costiere e frequenta anche le acque interne. La sua area di distribuzione è il Sud Europea ed il Nord Africa. In Italia è di passo ed anche nidifica ma è molto scarso. La *Pernice di mare* (657-659) nidifica sulle coste pugliesi: altrove è rarissima. Il *Piovanello tridattilo* (708) ha le zampe con sole tre dita. Abita le zone artiche americane ed asiatiche. In inverno è altamente migratore e cosmopolita. Frequenta le spiag-

ge del mare. E' raro come passo in Italia. L'*Albastrello* (726) è pure una specie paleartica dell'Europa e dell'Asia occidentale. Vive nelle zone paludose. Da noi è di passo ma oggi meno frequentemente. Il grazioso *Voltapietre* (662) nidifica nelle estreme regioni nordiche. Ha giustamente questo nome perché durante la ricerca di cibo sulla spiaggia con un movimento istintivo rivolta alghe, conchiglie, e soprattutto pietre alla ricerca di animaletti di cui si nutre. E' sorprendente che un uccello dal peso medio di 100 grammi capovolga pietre di 180 gr. All'epoca della migrazione compie lunghissimi voli fino alla Nuova Zelanda, all'Australia, al Sud Africa. Un esemplare inanellato a Helgoland percorse in 25 ore 820 km. Uccello di grande vitalità, difende con accanimento il proprio territorio. Gli indigeni Navoda delle isole Gilbert fanno lottare tra di loro i Voltapietre come galli da combattimento.

Sotto: mostra dei *Gasteropodi*

I Molluschi comprendono 4 classi: Gasteropodi, Scafopodi, Bivalvi, Cefalopodi con un totale di 124.000 specie. La classe dei Gasteropodi è di gran lunga la più numerosa con 103.000 specie. Qui si vedono esemplari della superfamiglia "Elicoidei" nella quale figurano molte specie di Chioccioline. La Chiocciolina comune "*Helix pomatia*" è la più conosciuta. Essendo munita di un "orologio" naturale all'inizio dell'inverno scava un rifugio nella terra morbida fino alla profondità di 30 cm. ritirandosi della conchiglia che viene chiusa dall'opercolo. In primavera torna in superficie, si accoppia in maggio-giugno e depone da 70 a 80 uova.

L'età della chiocciolina è rilevabile dalle zonature della conchiglia corrispondenti all'accrescimento annuale. Sin dall'antichità le chioccioline hanno rappresentato per l'uomo una ghiottoneria per il loro sapore raffinato. Non solo ma furono oggetto di largo consumo nella medicina popolare.

Si narra che i soldati di Napoleone durante le lunghe campagne militari avessero in dotazione razioni a base di chiocciole e che l'estratto di 100 animali fosse sufficiente a nutrire un uomo per una settimana. In tutto il mondo il forte consumo delle chiocciole ha determinato il diffondersi di allevamento altamente specializzati che soddisfano alla domanda. I collezionisti di conchiglie non si lasciano sfuggire i rarissimi esemplari con guscio sinistrorso.

Vetrina n. 5: Galliformi, Colombiformi ecc.

Si vedono al centro graziosi esemplari di *Pernice bianca* "*Lagopus mutus*". Queste pernici abitano la fascia settentrionale del Vecchio e Nuovo Mondo. Più a sud si ritrovano sulle Alpi ed i Pirenei. Il fitto piumaggio li difende molto bene dai rigori invernali, ed il mimetismo perfetto dai nemici naturali. D' inverno la livrea è candida come la neve, d'estate è grigia come le rocce. Bello l'esemplare in muta (632). Le pernici bianche si nutrono di gemme vegetali di insetti e di semi. Per sopravvivere nella lunga notte polare scavano lunghe gallerie sotto lo strato nevoso raggiungendo ramoscelli e beccandone le gemme. Nel gozzo di 5 pernici bianche abbattute in Svizzera c'erano i resti di almeno 38 specie di vegetali come salici, cardamini, sassifraghe. Le pernici bianche non abbandonano il territorio della nidificazione ma ricercano solo ripidi pendii dove la neve si stacca ed è più facile trovare il cibo. Quando i piccoli sono venuti alla luce la madre attende che il piumino sia perfettamente asciutto quindi li guida alla ricerca del cibo. In caso di pericolo la madre manda un grido ed i figli reagiscono disperdendosi in tutte le direzioni e nascondendosi. Il *Francolino* (607-608) è specie asiatica che si estendeva lungo le

coste del Mediterraneo. Ora è estinto in Spagna ed in Italia. In Sicilia scomparve dal 1869. La spietata caccia lo ha cancellato per sempre. Ama le zone agricole attraversate da canali di irrigazione e ricche di nascondigli. E' molto prolifico. Ciò compensa le morie cui va soggetto nei rigidi inverni. La *Pernice rossa* (603-604) diffusa un tempo nel Piemonte è ora limitata al solo Appennino Settentrionale. La *Quaglia tridattila* (628) è la più piccola quaglia combattente in quanto dotata di spirito bellicoso. Le femmine occupano il territorio lottando accanitamente tra loro mentre sono pacifiche con le altre specie.

Prive di speroni, si colpiscono violentemente col becco mirando alla fronte. Molte battaglie vengono evitate grazie alle loro grida che le segnalano in un dato territorio. Quando bevono tengono il capo abbassato e "masticano" le gocce d'acqua una ad una. Se un maschio giunge nel territorio si fa riconoscere appiattendosi a terra con la testa bassa. E' specie di origine indo-africana che si trova in Spagna. In Sicilia si è estinta il 1902.

Accidentali in Italia la *Ganga* (599-600), la *Grandule* (598), la *Ghiandaia di Siberia* (570-571). In basso, a destra, *Colombo viaggiatore* (504) che è stato aggiunto agli uccelli di d. Bosco. Acquistato a Piacenza, per accoppiamento, da un amatore torinese costituì una nuova famiglia. Lasciato libero dopo due mesi, ogni giorno volava a Piacenza a trovare i consanguinei ed alla sera rientrava a Torino per dedicarsi alla nuova prole

Sotto: segue mostra *Gasteropodi*

Si vedono molto esemplari dei generi Turbo, Charonia, Fissurella, Patella ecc. La *Patella comune*, "Patella vulgata", è diffusa dovunque sui sassi e sugli scogli della fascia litorale. La maggior parte dei patellidi sono sedentari, e si scavano sulla roccia una sede atta al loro corpo. Con la loro

conchiglia a scudo sono in grado di isolarsi dall'ambiente che li circonda mantenendo la loro concentrazione salina. Strisciano lentamente e lo fanno 4-5 ore durante la notte. Si muovono sempre verso sinistra compiendo un arco di 1 m. di diametro. Seguono poi all'indietro il medesimo percorso in modo che all'alba si trovano allo stesso posto.

Le Charonie o *Tritoni* o *Buccine* sono grandi gasteropodi notissimi per le loro conchiglie usate come un corno per richiamo. Nell'Oceania i tritoni erano usati come trombe da guerra. Anche presso i Romani era in uso la buccina che serviva per chiamare i cittadini alle armi. Ancora oggi i pescatori del Mediterraneo si servono del nicchio dei tritoni come di un corno di richiamo. L'apertura per soffiare si fa limando l'apice della conchiglia in modo che si origini un bel foro

Vetrina n. 6: Passeriformi

In alto a destra, gli appariscenti *Rigogoli* (531-536) chiamati in Germania "Uccelli della Pentecoste", perchè giungono dai quartieri di inverno a primavera inoltrata. Nonostante la sua livrea appariscente il rigogolo è abbastanza sconosciuto perchè si intrattiene nella folta chioma degli alti alberi. Vive in Europa e gran parte dell'Asia e sverna in Africa. Osservare l'*Organetto* (498-500), specie oloartica che vive in ambienti alpini al limite superiore degli alberi dai 1700 ai 3000 m. a stretto contatto col Venturone e col Lucherino. In Italia è di passo invernale ma assai raro. Il *Frusone* (507-509) ed il *Verdone* (611-614) sono di passo ma scarsi. I *frusoni* aprono con grande abilità noccioli di ciliegie e di olive per mangiare i semi. Costituiscono per gli zoologi un motivo di grande interesse. Scrive il Mountfort: "Il loro cranio è stato ammirato dagli ingegneri meccanici

come un esempio perfetto di adattamento a sollecitazioni particolarmente forti. In questo cranio ogni linea retta e curva è rinforzata, puntellata e ingrossata, in modo da aumentare la robustezza. "La forza necessaria per rompere questi noccioli è stata misurata con speciali apparecchi costruiti "a becco di frusone" come punto d'urto. Per rompere noccioli di ciliegia fu necessaria una forza di 27,5 - 43,2 kg.; per rompere i noccioli di oliva furono necessari da 48,8 a 68,3 kg. Queste cifre da capogiro debbono essere rapportate al peso di un frusone che è appena 55 grammi.

Interessante il semialbinismo della *Passera mattugia* (467); l'albinismo è un carattere recessivo che compare nei mammiferi e negli uccelli e corrisponde ad individui più deboli. Il *Calandro maggiore* (402-403) abita regioni tra loro lontanissime (Asia, Africa, Australia) ma è rarissimo per l'Italia. Altrettanto rara è la leggiadra *Lodola golagialla* (424) che è specie artica dell'Eurasia.

Lo *Storno roseo* (528), il *Ciuffolotto delle pinete* (505) lo *Zigolo di Lapponia* (425) sono pure rari o rarissimi nel nostro paese.

Sotto: segue la rassegna dei Gasteropodi con Cipreidi, Coni, Murici ecc.

Osservare alcune specie di *Murici*. Questi molluschi erano molto noti ed apprezzati nel passato perchè fornivano la famosa porpora. Hanno infatti una ghiandola nel mantello che elabora un secreto in quale alla luce del sole assume un colore dal rosso al viola. Da un unico animale si possono ricavare soltanto piccole quantità di sostanza colorante. Perciò, nel passato, la porpora per colorare tessuti pregiati veniva prodotta su un piano "industriale". Migliaia e migliaia di muricidi venivano sacrificati. Le sterminate distese di conchiglie presso Tiro ed Aquilea, ed il Monte Testaceo presso Taranto ne sono un impressionante documento. Ora

la chimica crea tutti i colori.

I *Conidi* con le loro conchiglie splendidamente adorne formano l'orgoglio dei collezionisti. La bocca è munita di una lunga proboscide che porta due stilette. I *Coni* sono astuti predoni. Stanno in agguato, allungano la proboscide che cautamente si avvicina alla preda e di scatto la pungono con uno dei due stilette e la inghiottono intera. I conchi sono temuti perchè infliggono punture velenose tanto da essere mortali anche per l'uomo.

Le *Porcellane* o *Cipreidi* sono rappresentate da molte specie di cui alcune sono qui esposte. La *Monetaria moneta* e varie altre specie di "monetaria", come quelle bianche scintillanti detti "cauri", venivano usate in Cina, Giappone, India come moneta per scambi. Nell'antico Egitto le cipree venivano deposte nelle tombe quali mitici ornamenti propiziatori per i defunti. Molto pregiata è la *Cypraea aurantium* (qui visibile) proveniente dal Pacifico ed oggi rara.

Vetrina n. 7: continua l'esposizione dei *Passeriformi*

Si vedono molti simpatici uccellini parecchi dei quali oggi non compaiono più nei nostri boschi e giardini. La collezione ornitologica del museo è stata fatta catturando esemplari tra il 1850 e il 1871, in Piemonte. Ha quindi anche un grande significato ecologico. Con l'estendersi della civiltà la libera natura si riduce sempre più. A distanza di un secolo, in Piemonte, il salto ornitologico è notevole. L'incremento spaventoso della caccia, l'industrializzazione, gli anticrittogamici, la lenta variazione dell'ambiente sono tutti fattori che hanno profondamente inciso nel ridurre o cancellare molte specie. Bellissimo il *Pettazzurro* (293-295) che è presente ma poco comune durante i passi. E' tipico dell'Europa e dell'Asia occidentale. La *Monachella nera* (262-264), estinta purtroppo sugli Appennini, è rarissima in

Sicilia e Sardegna. E' specie rupicola che ama le rocce selvagge e le pietraie. E' uccello di indole selvaggia tipico del bacino mediterraneo. La *Passera solitaria* (257-259) è diffusa dalla Spagna alla Cina e Giappone. E' un uccello vivace, estinto sulle Alpi, e solo presente a sud e nelle isole. Ama le zone rocciose ed ombrose. Il canto è melodioso e flautato e ricorda quello del merlo. Il *Tordo migratore* (246), diffuso in tutto il nord America, dove rimpiazza ecologicamente il nostro merlo, è accidentale in Europa. In Italia vi sono state due catture nella provincia di Varese.

Abitatore dell'Europa centro occidentale il *Lui grosso* (338-340) predilige le foreste a conifere e a betulle. Nidifica sul suolo. Migratore ed insettivoro è ora scarso nell'Italia settentrionale. Il piccolo *Forapaglie macchiettato* (360) tipico dell'Europa centro settentrionale è un uccello paludicolo, insettivoro, migratore, dai costumi molto nascosti. Il suo canto, eseguito al crepuscolo sembra quello delle cavallette verdi per cui viene anche chiamato "Forapaglie cavalletta". Corre qua e là al riparo dell'erba veloce come un topo. Dopo appena 11 giorni i piccoli abbandonano il nido e corrono agilmente. Nidifica da noi nella valle padana ma è pochissimo diffuso.

Sotto: ancora Gasteropodi.

A destra le conchiglie a sei robuste punte, le *Pterocere*, che un tempo venivano impugate dagli indigeni come pericolosa arma di difesa. Al centro gli *Strombus gigas* delle Antille dotati di buoni occhi e temuti. Hanno infatti l'opercolo affilato e tagliente e lo usano come un'arma: possono infliggere profonde ferite anche all'uomo. Sempre al centro il gigantesco quanto raro "*Strombus goliath*" delle Antille che da decenni è introvabile. Vive sui 200 m. di profondità.

Vetrina n. 8: Piciformi, Coraciiformi, Passeriformi ecc.

I *Picchi* salvaguardano i nostri boschi eliminando le larve e gli insetti che parassitano i tronchi. Sono uccelli altamente specializzati nella vita arboricola. Al robusto becco corrisponde un complesso di strutture craniali che ammortizzano i forti colpi. La lingua cilindrica, viscosa, munita di setole uncinata può essere protratta al di fuori per 10 cm. e serve egregiamente per sfilare larve e insetti dalle gallerie dei tronchi. Il 1° e 4° dito poggiano all'indietro, il 2° ed il 3° fanno presa in avanti e la robusta coda a cuneo semplice o doppio funge da magnifico puntello. Così questi uccelli arrampicano e sostano sui tronchi in senso verticale con grande disinvoltura. A differenza di altri uccelli hanno un sistema di segnalazione simile ad un rullio di tamburo o a una serie di colpi di martello. E' una specie di linguaggio con il quale richiamano il collega, sottolineano il possesso territoriale, la presenza di alberi cavi, il cambio del turno nella cova. Quasi ogni specie martella e tambureggia con un proprio immutabile ritmo. Battono furiosamente rapidi colpi di becco su tronchi cavi o su rami ben secchi. Il rullio del Picchio nero consta di 38-43 colpi vibrati tra i 2,10 e i 2,69 secondi e viene trasmesso fino a 3 volte in un minuto. Il *Picchio cenerino* (94) vibra 30 colpi in 1" e fa da 12 a 14 ripetizioni in 1'. Si trova sulle Alpi. Diffuso in Europa e Asia. Il *Picchio rosso maggiore* (97) abita la Scandinavia, la Russia, l'Europa centrale. E' accidentale nel nord Italia d'inverno. Il *Picchio nero* (95) diffuso nell'Eurasia, nidifica da noi solo sulle Alpi e nella Sila. Il *Picchio dorsobianco* (100) è presente negli Appennini centro meridionali. Il *Picchio tridattilo alpino* localizzato nei sistemi montuosi dell'Europa centro orientale è solo da noi sulle Alpi orientali ove è rarissimo. Belle varie altre specie di uccelli come le *Ghiandaie marine*, i *Martin pescatore*, i *Cuculi*, e al centro la graziosa Rondine albina.

Sotto: *Echinodermi, Madrepora, ecc.*

Il più grande *Riccio di mare* è lo "Sperosoma giganteum" la cui sfera calcarea misura 32 cm. di diametro. La sfera dei ricci è fatta da 10 doppie file di piastre calcaree ben saldate tra di loro che decorrono dalla bocca (ventrale) alla regione anale (dorsale). Una doppia fila provvista di fori si alterna sempre con una doppia sprovvista di fori. Gli aculei possono superare in lunghezza i 30 cm. Dalle piastre forate escono 5 doppie file di pedicelli ambulacrali terminali da una piccola ventosa. Servono per la locomozione unitamente agli aculei che sono mobili. Spostandosi sugli aculei, come su trampoli, il "Centrostephanus longispinus", che è il più veloce riccio di mare, percorre 3,5 cm. al secondo. Alcuni ricci perforano la roccia formano una nicchia e si rifugiano. Benchè i ricci di mare siano muniti di robusti aculei ed abbiano altri mezzi di difesa come le "pedicellarie" velenose, sono predati da numerosi nemici. Passere di mare, Sogliole, Rombi chiodati, Caponi, Pesci lupo, Merluzzi ecc. ne apprezzano i gustosi organi riproduttori. In molte regioni anche l'uomo considera questi animali bocconi prelibati. La zona del mondo più popolata di ricci è la piattaforma sommersa dell'Indonesia. I ricci abbondantissimi in tutte le ere geologiche dal Paleozoico in avanti sono ancora diffusi in tutti gli oceani e toccano in profondità i 7200 m. Tra i *Madreporari* si vedono alcuni scheletri del genere "Fungia". Sono scheletri a forma di cappello di fungo. Rappresentano, col loro diametro che può raggiungere i 25 cm., i più grandi polipi solitari in senso assoluto. Infatti un solo polipo forma il disco. In caso di pericolo il polipo può retrarsi completamente tra i numerosi sclerosetti calcarei della sua piastra basale. I ramoscelli di madrepora sono formati da una miriade di polipi che secernono un piccolo scheletro. La fusione di questi singoli scheletri e la crescita per gemmazione

origina le scogliere. Le madrepore ramificate crescono da 10 a 20 cm. l'anno, il che non è poco. Nelle scogliere delle isole Andamane (Oceano indiano), un canale navigabile che nel 1887 era profondo 12 m., nel 1924 era ridotto a 30 cm. di profondità. E' facile in questi mari scoprire relitti di navi a loro volta coperte da madrepore. Sorprende nell'osservazione subacquea che i polipini delle madrepore siano sempre racchiusi nel loro piccolo guscio. Essi si aprono al calare dell'oscurità perchè moltissimi esseri planctonici, che sono l'esclusivo alimento dei polipi, salgono dagli strati più profondi verso la superficie. I Madreporari e l'uomo sono oggi in allarme. A parte alcuni pesci che divorano i coralli va sempre più estendendosi nei mari l'Acanthaster planci, una stella di mare che causa la morte delle barriere coralline. 200 Km. della grande barriera corallina nel nord est Australia sono ora danneggiati. Su 100 m. di scogliera vivono spesso 100 di queste stelle. Ognuna nella giornata distrugge da 300 a 400 cmq. E' un autentico flagello che non si sa come combattere. Le barriere coralline sono una protezione della terraferma e delle isole, sono un habitat ideale per molti pesci; Quando la barriera viene distrutta scompare anche la fonte principale di alimentazione per gli isolani.

CORRIDOIO ETNOGRAFICO

E' formato da una serie di 14 mobiletti metallici sopra i quali decorrono lungo la parete 14 bacheche. Ogni mobile porta superiormente una vetrinetta. Queste vetrinette e le bacheche contengono materiale etnografico. Nell'interno dei mobili è contenuta una collezione *entomologica* di circa 300 cassette e vari erbari con flora italiana ed esotica. Pregiata nella flora esotica una collezione di felci equatoriali del sud America studiata dal prof. R. Bosco.

1. CRANI ED OSSA PREISTORICHE DI PATAGONI

Nelle prime due vetrinette sono esposti crani, mandibole, vertebre, costole, bacini, ossa degli arti prelevati dal salesiano d.A. Tonelli su dune sabbiose del Chubut e del Rio Negro verso l'Atlantico. Queste regioni, nel sud dell'Argentina, oggi semidesertiche, erano abitate dai Patagoni.

Questo materiale è stato studiato dal celebre antropologo italiano Giuseppe Sergi. Il resoconto è nella rivista di Antropologia vol. XXVIII. Nella vetrina c'è l'estratto. Le ossa non sono di facile attribuzione a singoli scheletri. Dall'analisi dei crani lo studioso ha riscontrato quattro tipi ben distinti tra loro.

Il 1. gruppo è limitato ai crani n. 6, n. 8. Per il rilievo lungo la sutura dei parietali, per la preminenza delle arcate sopraorbitarie e altri evidenti caratteri sono decisamente di tipo *tasmaniano australiano*. Quindi, (come risulta pure da altre ricerche condotte da vari studiosi), la popolazione indigena patagone si connette con questa razza. Questo tipo umano è molto affine alla razza di Neandertal estintasi circa 50.000 anni fa per essere rimpiazzata dalla tipologia di Cro-Magnon cioè dall'Homo sapiens.

Il 2. gruppo, che comprende i crani n. 9, n. 10, provenienti come i precedenti dal Chubut, è di tipo *melanesiano*. Lo indicano, tra l'altro, la forte strettezza laterale, la volta cranica che antero-posteriormente si innalza a gobba di cammello, la sezione orizzontale del cranio ad ellisse stretta. Ne emerge (anche in accordo con altri studi su scheletri della stessa regione) una notevole affinità tra indigeni americani e la razza melanesiana.

I crani del 3. gruppo sono numerosi ma non omogenei. Si tratta di differenze individuali immancabili che però non sono a livello tale di variazione da costituire rami distinti. Sono i numeri 3, 4, 5, 7 provenienti dal Rio Negro e dal vicino Chubut. Hanno elevata capacità cranica e sono "*macroprosopi*" cioè a faccia ampia sia in larghezza che in altezza.

Il 4. gruppo è formato dai crani n. 11, n. 2 provenienti dal Rio Negro. Sono di tipo *dolicomorfo* cioè molto lunghi, assai larghi ed alti. La capacità cranica è notevole: cm^3 , 1615 e 1680. Il n. 11 è *platicefalo* per avere la volta cranica pianeggiante; il n. 2 ha la volta convessa, un poco declive in avanti (*dolicoplaticefalo*). Il cranio n. 12, di tipo europeo, non è stato considerato.

Lo studio del Sergi conclude che gli antichi Patagoni costituivano una popolazione non omogenea, con vari rami della famiglia umana. Del resto la vastità del territorio permetteva una certa differenziazione e come insediamento e come permanenza. L'origine tasmaniana e melanesiana è evidente assieme ad altre forme affini. I crani n. 6, n. 8 sono tipicamente tasmanoidi ed a questo tipo si collegano anche i Fueghini.

La datazione delle ossa non è facile mancando elementi paleontologici e stratigrafici per evidenziare l'orizzonte geologico, sicuramente pleistocenico, nei suoi vari piani. Sono certamente molto antiche.

2. PUNTE DI FRECCHE e di LANCE, COLTELLI, RASCHIATOI della Patagonia, del Chubut e della Terra del Fuoco.

Nelle prime 8 bacheche sono esposti importanti manufatti litici, circa un migliaio, degli antichi Indi della Patagonia, del Chubut e della Terra del Fuoco. Il prof. D. Manuel Molina, direttore del Museo di Antropologia dell'università di Comodoro Rivadavia (Argentina), molto esperto in materia, esaminato questo materiale, lo fa risalire alle popolazioni indigene nell'arco di tempo tra i 2000 e 6000 anni a.C. Fanno eccezione alcune punte di freccia in vetro che sono state elaborate dagli Onas ed Alacaluff in tempi più recenti. Ridurre pietre dure in così perfette punte di frecce e di lance è lavoro lunghissimo. Siamo in pieno "neolitico" perchè la pietra è finemente lavorata. Interessante la punta di lancia (bacheca 4) che attraversava la calotta cranica di uno scheletro trovato nella valle del Chubut.

3. ANTICHITA' PRECOLOMBIANE.

Nella vetrinetta 3 sono esposti alcuni rari pezzi guatemaltechi, Provengono dalla località Las Charchas (Guatemala) e risalgono a 1800-2000 anni a.C. Sono quindi molto più antichi del materiale precolombiano. Il *vaso coperto di punte* è singolare. I *timbri* di forme varie sono unici. Di gran valore quello col foro per essere infilato nel dito, e i tre timbri piatti con rilievi sinuosi. Il materiale fu donato il 1968 dal Rettor Maggiore dei salesiani d. Luigi Ricceri. Seguono pezzi messicani. Da segnalare lo *specchietto di pirite* in cornice d'argento, e le fusarole per filare, che portano delicati ornamenti.

Le tre *statuette a zuffolo*, delle quali una è ornata

con ossidiana, sono confezionate con speciale terracotta infiammabile. Portano ornamenti dorati. Soffiando nel foro superiore emettono un fischio forte e dilettevole.

Nella vetrinetta 4 continua il materiale messicano. Eleganti i due *vasetti tripodi*, in particolare quello adorno di ossidiana, costituiti dallo stesso materiale infiammabile. Si vede una graziosa *brocca* e diversi *idoli*: due in forma di esili statuette ed altri tozzi, ma curiosi nel modo d'insieme con cui si presentano. Portano fregi in ossidiana o in ferro. Altri idoli sono fatti con lava.

Nella vetrina 5 si ammirano *lavori in rame* degli Inca. Provengono dall'Ecuador. Osservare la pregevole *ascia e la mazza di rame* trovate negli scavi di Sadahuaicu, Valle di Cuchikiabo; le ascie di rame dagli scavi di Loya; la perfetta *scure incaica*, in pietra, della stessa località. Assai fine la *piccola anfora* ed il *recipiente a becco* provenienti dagli scavi di Loya. Il *vaso piatto*, con l'orlo basso porta sulla base esterna figure di inca e di spagnuoli.

Le statue sono idoli provenienti da Esmeraldas. In recipienti di vetro sono contenute pastiglie incaiche di varia forma e natura. Bellissimo è *il catino* in terracotta ornato con disegni a due colori.

La vetrinetta 6 presenta *scuri e mazze* in pietra degli antichi Jivaros, provenienti dalla regione di Gualaquiza. Sono ben rifinite. Fanno seguito vasetti ed idoli boliviani soprattutto della zona di La Paz. Pregiatissime le due statuette della fertilità che iniziano i pezzi boliviani. Molto bello è il *vasetto per olio* e assai viva la *testa di cane*.

La vetrinetta 7 contiene materiale proveniente dal Perù, dalla Colombia, dal S. Salvador. I due *vasetti incaici peruviani* sono singolari per la forma e gli ornamenti. Perfetta è *l'ascia incaica*, in pietra, trovata ad Acaguate. Degli indi Colimas, colombiani, si ammirano *ascie e coltello*; del S. Salvador è la magnifica ed elegante *pietra per macinare*

proveniente dagli scavi di Tamanique.

Alle spalle, in una vetrinetta sospesa, vi è una copia di Tsantsas. Gli Jivaros della foresta ecuadoriana, civilizzati e convertiti dai salesiani, sono ora "campesinos". Era una popolazione feroce che aveva la nomea di "tagliatori di teste". Infatti spiccava il capo ai nemici per creare dei trofei. Il capo veniva scuoiato, il cranio buttato via, e la pelle ricoprente veniva trattata con astringenti, pietre calde, in modo da ridursi di dimensioni, indurire e mummificare. Si aveva così un amuleto portante le fattezze del nemico al quale si legavano con una cordicella di cotone selvatico le labbra in modo che lo spirito del nemico non potesse più uscire e nuocere. Questo barbaro costume è scomparso da oltre mezzo secolo. I principali musei hanno diversi di questi trofei oggi irreperibili. La copia qui esposta è in pelle di capra ma eseguita con grande raffinatezza. Proviene da Cuenca (Ecuador). Si distingue bene la fattezza femminile e maschile. È copia d'una famiglia distrutta nel 1900. Il piccolo, dalla pelle troppo tenera, non è percepibile. Anche in questo l'imitazione è perfetta.

Nella vetrinetta 8 si vede la bellissima *anfora venezuelana* riprodotte l'idolo della Goajira. Segue un perfetto *stampo per dischi d'argento*. Appartenne agli Indi Araucani e fu trovato a Santiago nel Calle de Valdivia. Il materiale della Patagonia è costituito da una serie di "*bolas perdidas*". Sono pietre di varia forma tutte con un solco o più in modo da legarvi robuste cordicelle e usarle quali fionde per la caccia. Tipico è l'*idolo* pure usato come bola perdida. Doveva portare fortuna!

4. MATERIALE ETNOGRAFICO

La bacheca 9 presenta due archi e freccia degli Indi

della Terra del Fuoco. Nel giro di un secolo le varie tribù di questa regione sono quasi del tutto scomparse. Il contatto col mondo civilizzato ha portato molte malattie, come la tubercolosi, che hanno distrutte queste popolazioni non immunizzate. Si vedono 6 punte di frecce in costruzione. Il

missionario salesiano d. Maggiorino Borgatello ha scritto in merito: "gli Onas le attribuiscono a celebri fabbricanti morti prima di ultimarle. Le tengono come talismani e ritengono che dopo la morte detti fabbricanti siano diventati civette".

Molto singolare la piccola *collana conchigliacea*, in parte consumata, che fu trovata presso uno scheletro dissepolto dal vento a Gaiman, Chubut.

Nella vetrinetta sottostante faretra degli Onas, in pelle, ripiena di piccole frecce. Questi indi con giunchi messi a macerare confezionano graziosi cestelli come quello in mostra. E' l'unica arte di cui siano capaci. Si vedono 5 esemplari di legno di faggio con curiose escrescenze. Sono determinate dal fungo ascomicete "Cyttaria darwinii" che parasita il faggio. Gli indi mangiano il carpoforo di questo fungo (vedi legno con sferule) e utilizzano tronchi e rami infestati, di un certo effetto, per deschi e sostegni.

Le vetrinette 10, 11, 12, 13 e le rispettive bacheche sovrapposte contengono una pregevole documentazione etnografica, sicuramente unica in Italia, dovuta al benemerito missionario d. Luigi Cocco che per primo si è stabilito tra le tribù YANOAMA abitanti la zona Parima nell'Alto Orinoco. Questo valoroso missionario salesiano per 17 anni è vissuto tra queste tribù. Approdò nel luglio del 1957. Con somma discrezione rispettò i loro costumi, curò le loro malattie e le loro ferite, introdusse animali e vegetali per incrementare le scarse fonti di alimentazione, sofferse con loro, partecipò alle loro gioie e non risparmiò sacrifici. Il bellissi -

mo libro qui esposto dà una documentazione rigorosamente scientifica ed altamente umana che è inarrivabile. E' un capolavoro di etnografia interessantissimo perchè deriva da una esperienza diretta e profonda. Non è un flash di professionisti in materia che fanno una spedizione e credono di dire tutto. Rimandiamo quindi al libro e lo consigliamo per il suo interesse ed il suo valore.

Nella vetrinetta 10 si può osservare la *bandoliera*, fatta con corteccia d'albero, che le donne mettono a tracolla per sedervi lateralmente il loro piccolo. Gli Yanoama sanno filare il cotone selvatico ma non sanno tessere: ecco un bel gomitolato del medesimo. Con fibre vegetali e piccole liane sanno intessere panieri e cestelli. Qui si vede un bel *paniere contenente semi* durissimi di colore rosso-nero. Dalla zucca "*Lagenaria siceraria*" che ha l'esocarpo molto duro ricavano i loro recipienti per liquidi. Eccone uno sezionato a metà e calafatato con una resina scura; serve per varie vivande. Quello intero è stato svuotato del contenuto e serve come borraccia per acqua da bere. Il *corto remo* è ricavato dalla radice di un grosso albero: è leggero, resistente e non si altera stando nell'acqua. Nella bacheca sovrapposta si possono ammirare vari ornamenti che usano gli Yanoama nelle varie festività familiari e tribali. A sinistra un *diadema* fatto con coda di scimmia "*Cebo cappuccino*" alla quale si legano 3 ciuffi di penne pregiate. Lo usano gli uomini per ornare il capo. Di fianco un "*perizoma*" fatto con fili di cotone legati assieme, che usano ambo i sessi nelle festività legandolo intorno al corpo all'altezza dell'anca. Seguono 4 *bracciali* in pelle di uccello dalla piume finissime dai quali pendono ciuffi di penne. A destra un *altro diadema* fatto con la coda del Cebo cappuccino e portante un grande ciuffo di rare penne.

La vetrinetta 11 contiene una lunga *cerbottana* con vicino un contenitore di piccole frecce. Si usa per cacciagio-

ne di piccoli animali. La punta delle frecce viene intinta nel curaro e con un soffio, pare incredibile, la freccia leggerissima si innalza a perdita d'occhio. L'*arco* degli Yanoama è molto lungo, come pure le frecce ricavate da canne dritte e perfettamente lisce. Il *turcasso* ricavato da grosse canne e chiuso con un coperchio in pelle contiene le punte delle frecce trattate col curaro. In primo piano si vede la mazza o "*macana*". È un'asta di legno scuro, molto duro, che pesa da 3 a 4 kg. Gli Yanoama hanno il cranio molto resistente perchè da tempo immemorabile risolvono le frequenti liti, e applicano la giustizia con tremende botte sul capo. La "*macana*" viene alzata di taglio sul capo del mal capitato e calata decisamente. Spaccherebbe sicuramente il cranio. Il giustiziere quando la "*macana*" sta per toccare il capo dà un contraccolpo sicchè taglia nettamente il cuoio capelluto ma non spacca la testa. Nella sovrapposta bacheca si vedono molti ornamenti detti "*purinama*". Ai bimbi ed alle bambine Yanoama vengono bucati i lobi delle orecchie ed il labbro inferiore; in più solo, alle bambine, il setto nasale e le guance in prossimità della rima labbiale. In questi fori si introdurranno delle cannuce piene di midollo con ciuffi di penne ad un'estremità, oppure le semplici canne. Come si vede sono molto varie. Il n. 72 mostra una temibile formica della zona la cui puntura causa alta febbre. In basso il "*thomi-naki*" un arnese per incidere fatto con dente di "*picure*" infisso ad un manico. In alto a destra *legni per accendere il fuoco*: si puntano a terra i tre pezzi legati, vi si introduce un bastoncino rotondo e si ruota velocemente, come per frullare, finchè per attrito il legno si accende.

La vetrinetta 12 ha vari oggetti. Il *cranio stuccato* serve come un corno ed emette un suono di richiamo. La *mandibola del "chacharao"*, dalle robustissime zanne serve per costruire archi. Questa tribù non fa uso della pietra come risulta invece che facevano i loro antenati. Il "*wao*" è

un altro perizoma usato da ambo i sessi nelle festività. E' fabbricato con molti fili di cotone legati assieme in modo da fare un cordone di circa 3 cm. di diametro che si cinge in basso attorno alla vita. Elegante la *borsetta femminile* fatta con la corteccia della palma "macanilla" che contiene ornamenti e ... belletti per colorare il viso ed il corpo. Non si sarebbe detto che le mamme Yanoama avessero preceduto le nostre mamme negli aggeggi per tranquillizzare il piccolo. Infatti se il piccolo strilla agitano vari *sonagli*: o quello fatto con *mandibole di "piranâ"*, e con *ali di coleotteri* o con *chele di crostacei*, e di altri materiali.

Questa terra "Parima" non accoglie i morti. Il defunto viene infatti bruciato e le ossa raccolte e polverizzate sono messe in *ampolle funebri*. Verranno mangiate, mescolate a vivande, da parenti ed amici in una intima commemorazione familiare. Nella bacheca sovrapposta ancora *bracciali e fiocchi di penne* e piume per infilarli nei medesimi. Al centro vi sono due canne interessanti. La prima è il "*moko-hiro*", che ha un'estremità conica. Si introduce questa prima in una narice e poi nell'altra di colui che vuole inalare "yopo", ed un compagno vi soffia due dosi calcolate di questo allucinogeno. Si tratta di frammenti della corteccia di un albero che determina stato di ebbrezza, di dimenticanza e spesso di ferocia. Ne fanno grande uso gli "sciamani" o maghi della tribù. L'altra canna è l'unico strumento a fiato degli Yanoama. Sviluppa solo due note: re, là. In basso scheletro dell'*Elettroforo elettrico*, pesce che raggiunge i due metri e dà scariche anche superiori alle torpedini. Abbonda nell'Orinoco ed i selvaggi Yanoama lo catturano con bastoni soprattutto nelle pozze d'acqua quando il fiume è in regime di magra. Ne apprezzano le carni.

La vetrinetta 13 contiene un paniere per usi domestici, due cestelli, un'amaca fatta con liane e corda di fibre vegetali per fissarla ai sostegni. La bacheca sovrapposta con-

tiene singolari *collane*. La prima è fatta con *denti di "picure"*; la seconda con *semi neri durissimi*; la terza e la quarta con *aculei di istrice* alternati in segmenti gialli e neri; la quinta è una grande collana in denti di "picure"; la sesta, molto ricca, è fatta con semi durissimi; l'ultima è una collana di acculturazione che ha *semi e perline di vetro* portate dai paesi civili.

L'ultima bacheca mostra un ornatissimo arco di cacciaco Bororo, ed un arco bororo meno adorno. Nella sottostante vetrinetta vi sono vari oggetti. E' interessante la misura per peso proveniente da scavi presso il lago di Ledro. Molto bella è l'accetta degli indi del Bras (Brasile). Tipico è il seggiolino degli indi del Rio Negro (Brasile) in un unico pezzo di legno. La palla di pietra che serviva per i cannoni è stata trovata presso Magellano. Degli indi Toba è il bel lavoro artigianale che figura una maschera (Resistencia - Argentina).

Proseguendo *la grande vetrina a sinistra* contiene in vasi patologici sotto alcool o formalina rettili ed anfibi del Brasile e qualche altro soggetto,

Curioso il topo a sei zampe (parte centrale in alto verso sinistra). Il senso della scoperta inchioda sempre ragazzini dell'elementare e della media, in visita al museo, a questa vetrina. E' sorprendente.

LA SALA DEI FOSSILI

Fossile è ogni resto o traccia di essere vissuti prima dell'era attuale. A destra dell'ingresso si ammira la stupenda palma fossile lignificata: "Latanites Massimiliani" del Bolca. Prima che nascessero le Alpi un lungo mare, la Tetide, collegava l'Atlantico col Pacifico lasciando a nord il continente Paleartico e a sud il continente di Gondwana. In corrispondenza del Veneto emergevano da questo mare vari atolli come oggi nel Pacifico. L'orogenesi alpina ha portato in alto l'atollo del Bolca (Verona) ricco di flora e pesci fossili. Questa palma risale ad oltre 40 milioni di anni. Era su lastre fessurate del calcare detto "biancone veneto", lastre che sono state legate con cemento evidenziando la bella palma.

Entrando nella sala è opportuno leggere la didascalia che c'è sulla destra perchè introduce nel mondo del passato. In merito alla didascalia va detto che oggi molti studiosi sostengono l'ipotesi che la Terra non sia derivata da una proiezione in materia solare, ma si sia formata da una nube cosmica molto più piccola di quella che ha originato il Sole. Osservare le vetrine a sinistra.

La storia della Terra è divisa dai geologi in 5 ere. Le ere sono lunghissimi intervalli di tempo. Prendono il nome dalla presenza della vita:

1. Era ARCHEOZOICA o "della vita iniziale" che dura oltre 3 miliardi di anni.
2. Era PALEOZOICA o "della vita antica" da mezzo miliardo a 190 milioni di anni fa.
3. Era MESOZOICA o "della vita di mezzo" da 190 a 70 milioni di anni fa.
4. Era CENOZOICA o "della vita recente" della durata di 70 milioni di anni.

5. Era NEOZOICA o "della vita nuova" che dura da oltre 1 milione di anni.

E' detta pure ANTROPOZOICA per la comparsa dell'uomo. Le rocce della prima era sono così alterate da fenomeni metamorfosanti che le tracce dei fossili sono state in gran parte cancellate. Invece con la seconda era, essendo le rocce ben più recenti e poco metamorfosate, i fossili sono evidenti e molto abbondanti.

Nella vetrina 1 si vedono fossili dell'era PALEOZOICA che si divide in 5 periodi: Cambriano, Siluriano, Devoniano, Carbonifero, Permiano. Nei primi 3 periodi la vita è esclusivamente marina. Sorprende che nei mari paleozoici siano già presenti rappresentanti di tutti i tipi della scala zoologica ; Protozoi, Spugne, Celenterati, Vermi (Platelminti, Nematelminti, Anellidi), Artropodi, Molluschi, Echinodermi, Cordati. A sinistra due campioni di *Archaeocyathinae*, affini alle spugne, provenienti dalla Sardegna del sud-ovest ove affiorano terreni del *Cambriano*. Questo periodo ha come *fossili guida i Trilobiti*, che sono artropodi così chiamati per la ripartizione longitudinale del loro corpo in 3 lobi. Fossili guida sono quelli che appaiono solo in un determinato orizzonte geologico e quindi lo caratterizzano. I Trilobiti pullulano in questi antichi mari del Cambriano. Interessati gli esemplari: Pc. 5, 7, 8, 10. Dopo il Cambriaco si riducono fino ad estinguersi al termine dell'era Paleozoica.

Nel secondo periodo il *Siluriano* dominano i *Graptoliti*. Gli esemplari Ps. 2, 3, 4, 5 ne sono chiari esempi. Paiono delle seghette. Provengono dalle argille schistose del Siluriano sardo nel sud-est dell'isola. Sono un gruppo di organismi affini ai Cordati come l'Anfiosso. La loro organizzazione è alla soglia di quella dei Vertebrati. Sono fossili guida del Siluriano. Nello stesso periodo compaiono altri artropodi, gli "Xifosuri". Il *Limulo* qui esposto è un vero fossile

vivente perchè per i suoi caratteri, pochissimo modificati, si collega agli antichi progenitori del Silurico.

Il genere sopravvive in quattro specie diffuse sulle coste atlantiche del Nord America e su quelle del Pacifico (Giappone, Sumatra). Il campione Ps. 1 è lo stupendo Trilobite "*Iliaenus giganteum*" del Silurico francese. I campioni Ps. 7, 8, 9 sono Graptoliti, dello stesso periodo, provenienti dall'Australia.

Nel *Devoniano* terzo periodo di quest'era Paleozoica, compaiono i *Pesci corazzati*. Per il grande sviluppo di questa classe l'era si chiama anche "*era dei Pesci*". Il Pd. 6 mostra il diffuso corollario *Favosites*. Buoni esemplari di Brachiopodi sono il Pd.3 ed il Pd.2. Quest'ultimo è piritizzato. I Brachiopodi come organizzazione sono vicini ai Molluschi; se ne differenziano perchè le loro due valve non sono laterali, ma una superiore ed una inferiore ed il piano di simmetria organica le taglia a metà verticalmente. La bacheca corrispondente riproduce due ambienti: a sinistra quello Cambrico a destra quello Devonico. Nel primo si vedono Protozoi, Spugne, Celenterati, Vermi ed i diffusi Trilobiti; nel secondo i caratteristici Pesci corazzati, Gigli di mare (Echinodermi), Cefalopodi con la conchiglia diritta. Questi ultimi si evolveranno, nell'era successiva, nel diffusissimo gruppo di Ammoniti. Nel Devonico si completa l'*orogenesi Caledoniàna* e compaiono sulla terraferma funghi, muschi, e le prime crittogame vascolari. Si evolvono dai Pesci i *primi Anfibi* detti "*stegocefali*" per la presenza di placche ossee sul capo.

La vetrina 2 contiene esemplari del Carbonifero e del Permiano. Il periodo *Carbonifero* è così chiamato per la diffusione, nei suoi terreni, dei giacimenti di carbone. Lepidodendri, Calamiti, Sigillarie, Felci sono tutte crittogame vascolari che in questo periodo hanno invaso i continenti assumendo forme gigantesche. Questi vegetali sono detti

"*crittogame*" perchè si riproducono senza fiori, in modo occulto; "*vascolari*" perchè hanno inventato ... i vasi conduttori e pompando acqua e sali dalle radici alle fronde sono stati capaci di emanciparsi dall'ambiente acquoso. L'accumulo dei loro tronchi, ricoperti dal terreno, ha originato il carbone. E' la cellulosa che intaccata da *batteri anaerobi* come il "*Micrococcus carbo*" ha perso ossigeno ed acqua dando il carbone. Il campione Pcar. 1 mostra un'impronta di *Lepidodendro* caratteristico per la corteccia a scudetti; i campioni Pcar. 11, 12, 13 mostrano impronte di *Sigillarie* riconoscibili dalla corteccia solcata; il Pcar. 24 è un tronco pietrificato di Calamite analogo ai nostri Equiseti. Belle sono le impronte delle foglie di varie specie di *Felci*. Nel Carbonifero avanzato, ridotte ormai dall'erosione le catene Caledoniane, si formano le *catene Erciniche*. E' in questi terreni che si trovano vasti giacimenti di carbone. L'Italia purtroppo ne è priva. Oggi l'uomo utilizzando il carbone sviluppa l'energia calorifica solare che questi vegetali avevano captato oltre 200 milioni di anni fa.

Ultimo periodo dell'era Paleozoica è il *Permiano*. E' in questo periodo che si diffondono i primi *Rettili*. Il campione Pp. 1 è prezioso. E' il "*Mesosaurus brasiliensis*", uno dei primi rettili. Era abilissimo nuotatore, predone vorace, e misurava una cinquantina di cm. Si trova in Brasile e nell'Africa alla stessa latitudine e negli stessi terreni. Questo fatto è una conferma della teoria della "*deriva dei continenti*" del Wegener. Infatti le profonde conche oceaniche, oggi perfettamente conosciute, escludono l'ipotesi dei "*ponti continentali*" che univano i due continenti come si pensava nel passato. La corrispondente bacheca mostra un paesaggio del Carbonifero. Si vedono boschi di crittogame vascolari, anfibie e libellule gigantesche. Infatti nei giacimenti di carbone si sono trovate impronte di libellule con apertura alare di cir-

ca 1 metro. E' in questo periodo che la terraferma viene guadagnata da varie forme animali. I primi conquistatori dell'ambiente sub aereo sono gli *Artropodi* come Scorpioni, Blatte, Libellule ecc. Si lasciano alle spalle il mare e tentano la grande avventura adattandosi al nuovo ambiente. Gli Artropodi sono ancora oggi il tipo più numeroso di specie, il tipo più diffuso sul pianeta Terra, il tipo più plastico cioè capace di adattarsi agli ambienti più impervii.

L'era *Mesozoica* dura circa 120 milioni di anni. E' detta "era dei Rettili" per l'enorme sviluppo di questa classe di Vertebrati che si espande sulla terra, nei mari e si adatta pure all'ambiente aereo. Ittiosauri, Plesiosauri dominano le acque; Brontosauri, Tirannosauri, Stegosauri, Iguanodonti ecc. si contendono l'ambiente terrestre; gli Pterosauri volano e dominano nell'aria.

L'era si divide in 3 periodi: Trias, Giurese, Cretaceo. E' un'era di grande quiete orogenetica. Nei mari si diffondono Molluschi Cefalopodi tipici di quest'era: *Ammoniti* e *Belemniti*.

Nella vetrina 3 alcuni esemplari del *Trias*: modelli interni di Megalodon, Cardita, Daonella ecc. Vi sono poi vari campioni di Ammoniti del *Giura* provenienti dal M. Subasio, dal Veronese, dal Trentino. Prezioso il campione Mg. 97 che porta una rara impronta di libellula nel calcare giurese di Solenhofen (Baviera). Nella corrispondente bacheca paesaggio mesozoico con diffusione della flora a Gimnosperme e Fanerogame. Si vedono diversi dinosauri (leggere la didascalia).

Nella vetrina 4 continua la ricca serie di Ammoniti del Giura e al termine si vedono rostri di Belemniti. Belle le "Trigonia navis" dall'Argentina. Nella bacheca sopra perfetto calco del primo uccello fossile, l'*Archaeopteryx litographica*, parole che significano: "l'uccello dell'inizio stampato nella pietra". Aveva circa la grandezza di un corvo. Il capo

ha denti come i rettili, gli arti sono forniti di artigli, sul corpo e sulla coda, pari a quella di un ramarro, penne e piume. La roccia che lo include è calcarea come quella dell'impronta di libellula vista prima. E' infatti la stessa località. Sono stati trovati due soli esemplari: uno che è nel museo di Storia Naturale di Berlino est; l'altro nel museo di Londra (leggere la didascalia). Di fianco al calco ambiente del Giurese con palme, Pterosauri, ed il nuovo uccello. A fianco lo strano rettile *Stegosaurus* che porta sul dorso una doppia fila di grandi placche ossee.

La vetrina 5 contiene campioni dell'ultimo periodo dell'era Mesozoica, il *Cretaceo*. E' così chiamato per i vasti depositi di creta che lo caratterizzano. Nelle trasgressioni marine sui continenti Protozoi, precursori delle attuali Globigerine diffusissime negli oceani, hanno deposto i loro gusci calcarei originando questi depositi di creta. Le Ammoniti hanno la conchiglia semplificata che tenta di svolgersi: Mc. 21. L'evoluzione di un gruppo è sempre in senso progressivo. Quando si osservano tentativi di ritorno alle forme ancestrali, primordiali, vuol dire che il gruppo è prossimo all'estinzione. Infatti col termine del Cretaceo le Ammoniti si sono estinte. Interessante l'Ippurite, Mc. 36 come i rostri di Belemniti nel cretaceo olandese Mc. 41. Nella bacheca pae-saggio del Cretaceo. E' un ambiente marino con Plesiosauri dal lungo collo, Pterosauri volanti, e un Ittiosauro che cattura un pesce.

Sul finire dell'era Mesozoica scompaiono i grandi Rettili, le Ammoniti, le Belemniti. Nel Sud Sahara in questi anni il vento ha scoperto vasti terreni sabbiosi mettendo, in parte, a nudo grandi scheletri di dinosauri. Si è parlato del "cimitero dei dinosauri". La rapida estinzione di questi grandi rettili lascia sorpresi gli studiosi. Quale la causa? Variazione, sia pure graduale, dell'ambiente? Epidemie? Oggi non si parla più di *catastrofismo*. Alla base degli studi sulla

storia della Terra è il principio del Lyell, "l'attualismo", universalmente accettato. Cioè hanno agito nel passato quei fattori modificatori della superficie terrestre con la stessa intensità e nello stesso modo con cui agiscono oggi.

La vetrina 6 contiene fossili appartenenti alla quarta era, la *Cenozoica*, che è divisa in 4 periodi: Eocene, Oligocene, Miocene, Pliocene. La durata è una settantina di milioni di anni. Gran parte dei terreni d'Italia appartiene a quest'era. Nell'Oligocene inizia l'*orogenesi Alpina* che si completa nel Pliocene. Sorgono così le Cordigliere, le Montagne Rocciose, i Pirinei, le Alpi, il Caucaso, il Caracorum, l'Himalaya. E' detta "l'era dei Mammiferi" per il grande predominio di questa classe che, come a suo tempo i rettili, ha invaso e si è adattata ai tre ambienti: terra, mare, cielo. Vediamo ancora oggi, oltre ai Mammiferi terrestri, Pinnipedi e Cetacei perfettamente adattati alla vita nelle acque; Pipistrelli, Volpi volanti, Scoiattoli volanti ecc. atti a volare nell'aria I primi mammiferi erano comparsi nel Trias ma la loro evoluzione e diffusione si è avuta nell'era Cenozoica.

A sinistra, nella vetrina, si ammirano varie specie di *Nummuliti*. Sono i fossili guida dei primi due periodi e differenziano nettamente i terreni mesozoici da quelli cenozoici. Sono gusci calcarei di Protozoi giganteschi a forma di dischetto come le monete (nummus). Oggi i Protozoi sono microscopici. Intere montagne sono costituite da gusci di Nummuliti. A fianco dei Nummuliti vari esemplari di bellissimi pesci fossili dell'*Eocene* provenienti dalla pesciaia del Bolca (Verona), l'atollo veneto preesistente all'orogenesi alpina. Sopra, nella bacheca, riproduzione dell'atollo con flora e fauna caratteristiche. Seguono nella successiva vetrina 7 pesci fossili: il bellissimo *Sparnodus* Ce.45, l'elegante *Mene rhombea* Ce.38 ed alghe marine dell'atollo

I Ricci di mare (Echinodermi), sono abbondantissimi in tutte le ere e con tante specie che ne è difficile la deter-

minazione. In questa vetrina e nella successiva sono in mostra molti esemplari provenienti, la maggior parte, dal Veneto.

La vetrina 9 mostra altre specie dell'Eocene ed alcune dell'Oligocene. Sono gli esemplari del genere *Spondylus* come Ce 227, *Cerithium* Ce 215-219; e per l'Oligocene *Spondylus bifrons* Co. 1, Co. 2; *Chlamys deleta* Co. 23; *Pycnodonta brognarti* Co. 14; *Pycnodonta cochlear* Co. 15 ecc.

Sopra, nella bacheca in allestimento, sono indicate le ere geologiche, i periodi e alcuni fossili guida.

Il materiale abbondante del *Miocene* e del *Pliocene* occupa la parte centrale e le altre vetrine. Nelle vetrine 10, 11, 12 si vedono vari fossili del Miocene della Patagonia e della Terra del Fuoco. La determinazione esatta è stata fatta dallo specialista prof. Feruglio.

Nella vetrina 10, a destra, interessanti campioni del crostaceo *Geryon peruvianus*, frequente in noduli di arenarie marnose nella Terra del Fuoco.

Nella vetrina 11 bellissime Gibbule con lo strato madreperlaceo iridescente provenienti dalla formazione "*Magellanense*" della Terra del Fuoco. Altre specie che si possono osservare: *Proscaphella cossmanni* cmma 75; *Proscaphella dorbignyana*; molti esemplari del genere *Strutiolaria* nella specie "*ornata*" cmma 91, "*ameghinoidi*" cmma 92, "*chilensis fuegina*" cmma 93-107 ecc.

Nella vetrina 12 si vedono fossili della formazione "*Patagoniense*" come i generi *Natica*, *Turritella*, *Terebratula* e fossili del Miocene superiore, formazione "*Entleriense*". Tra questi molto belli i curiosi Echinodermi "*Monophora darwinii*" cmen. 1-11 della Terra del Fuoco. Il cranio di un carnivoro della Patagonia è prezioso anche se non ancora determinato.

A sinistra, parte centrale, inizia la mostra dei fossili

Miocenici e Pliocenici (vetrine 13-25) del Cenozoico piemontese, particolarmente ricco.

La raccolta è in via di sistemazione. La maggior parte dei campioni proviene dalla collina torinese, da Buttigliera d'Asti, da Valle Andona. Questo bacino terziario piemontese è unico, seguito solo da quello di Parigi. Duole che una grande città come Torino non abbia preso l'iniziativa di allestire un museo civico di *Paleontologia* che sarebbe meta di visitatori da tutto il mondo. Invece molto materiale va irrimediabilmente perduto. Sono scheletri di Plesioceti che vengono macinati dai contadini, Mastodonti che vanno perduti, un vasto materiale unico e prezioso che non viene raccolto.

Nella bacheca 16 diagramma riproducente la comparsa e lo sviluppo dei principali tipi zoologici nelle singole ere. La bacheca 19 riproduce un paesaggio Miocenico (leggere la didascalia). Nella bacheca 20 si vedono tra le Alpi e l'Appennino relitti del mare padano mentre sono in emersione le colline dell'astigiano. La bacheca 21 riproduce un ambiente Pliocenico-Pleistocenico (leggere la didascalia).

Uscendo, a sinistra, vetrina con fossili del *Pleistocene*, il primo periodo dell'era Neozoica che precede l'*Olocene* o periodo attuale. Interessanti la mandibola ed i denti dell'Orso delle Caverne.

INDICE

	pag.
Così è nato il museo	3
I. Piano: COLLEZIONE MINERALOGICA	7
Elementi nativi	8
Solfuri	10
Alogenuri	16
Ossidi, Idrossidi	18
Carbonati, Nitrati, Borati	26
Solfati, Cromati, Molibdati	35
Fosfati, Arseniati, Vanadati	39
Silicati	42
a - Nesosilicati	42
b - Sub-nesosilicati	46
c - Sorosilicati	49
d - Ciclosilicati	51
e - Inosilicati	55
f - Fillosilicati	58
g - Tectosilicati	62
Saggio di collezione topografica:	
il Piemonte	68
Collezione PETROGRAFICA	69
2. Piano: Salone dei Rettili, Uccelli, Mammiferi, Invertebrati	73
Scala di ingresso:	
1. Stand: Pesci, Rettili	75
2. Stand: Uccelli Rapaci	81
3. Stand: Uccelli	83
4. Stand: Uccelli	86
5. Stand: Mammiferi	90
Uccelli ed Invertebrati: 8 vetrine	97
Corridoio ETNOGRAFICO	113
Sala dei FOSSILI	123