



Luglio 2007

Anno XI°/Numero 11

## SOMMARIO

Lettera del presidente	Pag. 3
Dinosauri cinesi	Pag. 6
Gita con il G.A.M.P. a Bratislava e Sopron	Pag. 14
Il ferro e le sue leghe	Pag. 20
Le tracce fossili	Pag. 27
WIELICZKA, Miniera di Salgemma	Pag. 36
La consegna	Pag. 42
Il GDS Dolomiti	Pag. 46
Verona 38° Mineral Show	Pag. 52
Appuntamenti	Pag. 54

Hanno collaborato alla stesura dei testi:

Dott. Alfieri Maurizio, Campedel Gino, Fumei Gabriella, Matten Armando,

Dott. Nart Fabiano, Dott. Piat Manolo.

Impaginazione e assemblaggio:

Matten Luca.

In Copertina:

Campione di Barite (collezione Dorigo Sandro).

Stampato in proprio a cura del G.A.M.P. C.P. 123 32021 Agordo (BL).



## LETTERA DEL PRESIDENTE

Eccoci arrivati ad un altro anno con il nostro Notiziario! Formula vincente non si cambia, direi. E visto il successo di critica da parte sia dei soci che degli acquirenti occasionali, proseguiamo in questa nostra fatica cercando comunque di migliorarci sempre, sia nella qualità degli articoli che nella veste grafica. Anche il 2006 è passato e l'attività del Gruppo continua ad essere intensa e piena anche se alcune manifestazioni vengono organizzate ormai da anni per cui si rischia di considerarle di "routine"; ma proprio perché consuete non vuol dire che siano di facile organizzazione e svolgimento! Prendiamo ad esempio la nostra Rassegna di minerali e fossili di ferragosto: ci si prepara mesi prima provvedendo ai nuovi manifesti, volantini, informazioni ad uffici turistici e riviste specializzate, richieste di autorizzazione, e poi il reperimento del materiale per la realizzazione di nuovi tavoli espositivi o per l'allestimento del palazzetto, ricerca di nuovi espositori per poter sempre incuriosire il visitatore. Poi nei giorni immediatamente antecedenti all'evento, il reperimento delle persone per l'allestimento della mostra, l'organizzazione per il buffet per gli espositori (vero fiore all'occhiello della manifestazione, pensate che tutti gli espositori ci fanno i complimenti sia per la qualità che per la cortesia di tutte le signore che si prestano). Infine i giorni successivi alla mostra, la pulizia del locale con l'immagazzinamento di tutto il materiale per l'anno successivo. Tutto questo, mi preme sottolinearlo, non è una banalità anche se ormai da anni sembra una cosa semplice e di facile riuscita.

Ad agosto dello scorso anno è stato inaugurato il museo Agordino, in Via 5 maggio, di minerali e fossili. L'apertura è stata possibile grazie anche al GAMP ed al grande impegno di alcuni nostri soci (Dino Preloran sia come socio che come insegnante dell'ITIM, Manlio Monestier per il bel allestimento della mostra fotografica sulla miniera di fosfati di Kosseir dell'estate 2006, Armando Matten per la consulenza tecnica...). Purtroppo ad oggi la situazione non è fra le più rosee in quanto il museo è chiuso per "incomprensioni" sulla gestione dello stesso fra Co-



mune e I.T.I.M. ed è aperto permanentemente al pubblico solo nel mese d'agosto. E' mio auspicio vedere questa struttura funzionante ed attiva per tutto l'arco dell'anno (non tutti i giorni, ma almeno nelle festività e in tutta la stagione estiva...) in quanto non giova a nessuno, locali e turisti, non poter godere delle bellezze naturali esposte nelle vetrine del museo. Dirò di più: la vita di un gruppo, un'associazione di appassionati come la nostra è sicuramente più intensa ed attiva se ha come supporto un museo funzionante che attira sempre nuovi turisti ed appassionati non solo di minerali e fossili ma anche di montagna e tradizioni locali...

La collaborazione del Gruppo potrebbe spingersi più in là del solo aiuto per l'inaugurazione e potrebbe essere sfruttata per allestimento di mostre tematiche o fotografiche, oppure per una consulenza tecnico-scientifica nel rinnovo espositivo dei pezzi che può essere fatto anche con il supporto della collezione di proprietà del G.A.M.P. attualmente ubicata nella sede sociale che viene periodicamente aggiornata ed impreziosita di nuovi campioni. Tutto sta nel capire chi sarà l'interlocutore al quale inviare queste nostre proposte; noi siamo sempre pronti e non ci tiriamo indietro ma il tempo passa.....

Già che ci siamo due parole anche su Val Imperina:

la nostra è un'associazione che non può ergersi ad interlocutore con le istituzioni preposte fino ad oggi alla gestione, conservazione e sviluppo del sito, ma può farsi portavoce della preoccupazione generale, non solo dei soci ma dell'intera collettività, affinché i lavori di recupero del sito continuino e che lo sviluppo turistico/culturale locale della zona possa essere attuato in tutte le potenzialità finora inesprese. E desolante vedere tutte le attività di recupero effettuate fino ad oggi non sfruttate nella maniera adeguata!

Proseguendo nel ricordare le varie attività dell'anno passato, discreto successo ha avuto anche la gita a Bratislava ed in Ungheria ad ottobre scorso. Circa 50 tra soci e simpatizzanti, accompagnati da giornate soleggiate e miti, hanno potuto godere delle bellezze artistiche della capitale slovacca, delle bellezze



naturali del paesaggio ungherese e della visita alla Fiera di minerali e fossili di Sopron.

Sempre alla ricerca di qualcosa di nuovo ed originale, nell'anno 2006 abbiamo realizzato anche le magliette personalizzate del Gruppo, invito tutti i soci a prenderne una perché, aiutano il G.A.M.P. a sostenersi finanziariamente nelle sue molteplici attività.

Per quest'anno è stato approntato un calendario (per l'anno 2008 ovviamente) un po' particolare: non è solo per appassionati di minerali ma raccoglie anche foto d'epoca delle varie miniere italiane e non nelle quali hanno lavorato, nei tempi passati, i "nostri" compaesani e periti minerari. Un bel salto indietro con i ricordi per molti Agordini!

Ad ottobre di quest'anno, nei giorni 5, 6 e 7 andremo in gita organizzata a Torino in occasione della 36<sup>a</sup> edizione della mostra mercato internazionale "EUROMINERALEXPO 2007". In tale occasione oltre alla fiera visiteremo le bellezze artistiche della città, il Museo Egizio, ed assaggeremo le prelibatezze tipiche piemontesi; spero di vedervi numerosi, mi raccomando!!!

Del Notiziario vi segnalo:

i consueti articoli dei nostri soci Piat/Nart sempre molto interessanti e competenti, i due articoli dei coniugi Campedel che dimostrano a tutti come si possa fare un articolo interessante per il notiziario anche senza per forza parlare di minerali ed infine le caricature di alcuni Periti Minerari "di qualche anno fa" che ci fanno sorridere.

Un'ultima notazione sicuramente non meno importante: nel 2008 il G.A.M.P. compirà vent'anni (eh si! Nel 1988 il primo embrione di associazione vedeva la luce....).

E' intenzione di tutto il consiglio direttivo festeggiare a dovere tale ricorrenza, e perciò il consueto Notiziario andrà in vacanza per un anno per dare spazio ad un numero speciale dedicato al ventennale!

Arrivederci quindi ad agosto 2009!

*Il Presidente  
Alfieri Maurizio*

## DINOSAURI CINESI

Con l'apertura del governo cinese all'imprenditoria privata, al commercio di beni globale ed alla "occidentalizzazione" del mercato, oltre allo sviluppo economico ed industriale della Cina si è avuto un forte sviluppo nelle ricerche scientifiche di ogni campo, ed anche le ricerche paleontologiche di una nazione così grande hanno avuto un forte impulso e sviluppo da una quindicina d'anni a questa parte.

Vedremo ora in breve quali sono le principali scoperte nel campo della paleontologia dei vertebrati ed in particolare dei Dinosauri.

La città cinese di Zigong che si trova nella provincia del Sichuan meridionale, è famosa fin dai tempi antichi per la produzione del salgemma ed è definita "la capitale cinese del sale". Inoltre il sottosuolo è ricchissimo di fossili di dinosauro.

La depressione del Sichuan era un vasto mare ed in seguito, grazie al sollevamento dei rilievi, le acque si ritirarono formando numerosi fiumi e laghi. Zigong si trovava ai margini di uno di questi laghi dove il clima caldissimo ha fatto evaporare l'acqua, trasformandolo in un vasto pantano. Il fitto bosco e le piante acquatiche della zona crearono condizioni per la sussistenza e la riproduzione dei dinosauri che vissero per ben 130 milioni di anni.



Entrata del museo di storia naturale di Zigong

In questi ultimi anni sono stati scoperti più di trenta giacimenti fossili di dinosauro fra cui il più famoso si trova nella zona di Tasampu, nove chilometri a sud-est della città di Zi-



gong. I ricercatori dell'accademia cinese delle scienze e del Museo municipale di Zigong vi hanno fatto numerosi scavi durante i quali hanno scoperto il primo cranio fossile di *Stegosauo*, lungo sette metri ed alto due e mezzo. Si tratta di un cranio completo che comprende due file di denti, l'osso parietale sinistro, le ossa mascellari inferiore e superiore e le vertebre cervicali. Secondo gli esperti è un cranio molto raro, di grande valore dal punto di vista scientifico. Recentemente poi sono stati rinvenuti anche alcuni fossili di dinosauro la (genericamente chiamata così perché non è stata ancora classificata) con lunghezze variabili da uno a venti metri e quattro esemplari fossili di tartaruga della stessa epoca dei dinosauri!

Poco distante, in una superficie di meno di 100 metri quadrati sono stati ritrovati una gran quantità di scheletri completi di dinosauri sia erbivori che carnivori.

Fossili del progenitore del *Tirannosauo rex*, uno dei più grandi dinosauri apparsi sulla terra circa 160 milioni di anni fa, sono stati scoperti nell'area deserta di Junggar Basin a Xinjiang. E' la prima volta che reperti simili vengono rinvenuti: la zona di rilevamento dei fossili è ricca di reperti e si trova al confine nord occidentale della Cina. La notizia è stata pubblicata sulla rivista "Nature" un anno e mezzo fa circa e potrebbe svelare come i primi tirannosauri con il passare del tempo e con la selezione naturale si siano trasformati in "Tirannosauri re" (trasformazione avvenuta circa 100 milioni di anni fa). Lo studio è stato portato avanti da scienziati cinesi e americani ed è stato guidato dal professor Xing Xu dell'Istituto di Paleontologia dei vertebrati e paleoantropologia di Pechino che hanno denominato l'animale *Guanlong wucuii*. Secondo le analisi sui resti l'animale visse circa 160 mil. di anni fa (durante il Giurassico) ed una delle caratteristiche che differenzia questo

animale dal suo discendente rex, è che portava una cresta ossuta e ornamentale sulla sua testa e che probabilmente era di un colore vivo.

La cresta, inoltre, secondo il professor Xing era un ornamento che funzionava come segnale sessuale: aveva una funzione simile alla coda del pavone.

Era molto più piccolo del suo discendente, tre metri di lunghezza contro i tredici del “rex”, ma possedeva tutte le caratteristiche anatomiche che lo riconducono alla famiglia del *Tirannosaurus* che visse circa 80 mil. di anni fa; infatti era carnivoro, camminava su due zampe posteriori molto più grosse e robuste di quelle anteriori ed aveva un cranio largo; inoltre, secondo gli studiosi cinesi e americani che hanno condotto una lunga ricerca sui fossili l'animale era un predatore secondario perché nella stessa epoca viveva il *Monolophosaurus*, un dinosauro carnivoro molto più grande, che

probabilmente aveva il predominio sul mondo animale.



Ricostruzione del *Guanlong wucaii*

Il prossimo step sarà, studiando approfonditamente l'anatomia dei corpi, capire perché questi animali si allungarono di quasi dieci metri e come essi si evolsero nel corso dei successivi 100 milioni di anni.

Gli scienziati dibattono sull'origine degli uccelli da più di cent'anni.

Oggi la maggior parte di loro crede che gli uccelli si siano evoluti dai dinosauri.

Esistono in proposito due scuole di pensiero: da una parte gli americani,

che propugnano con forza la teoria dei dinosauri pennuti o dinosauri-uccelli e che li classificano come una branchia di dinosauri teropodi, operando una semplice distinzione fra teropodi non aviani, cioè terricoli, e teropodi aviani. Altri studiosi, invece, ritengono che le differenze fra i due gruppi siano troppo elevate per considerarli della stessa specie e li classificano, quindi, come gruppi ben distinti. C'è chi pensa poi che gli uccelli derivino da specie di rettili antecedenti ai dinosauri: un piccolo rettile che si arrampicava sugli alberi.

Comunque sia, se una di queste teorie fosse vera, questi dinosauri avrebbero dovuto avere le piume...ed infatti le prove sono state trovate nella provincia di Liaoning, che si trova nella Cina nord orientale a poche centinaia di chilometri dalla Capitale Pechino. Durante questi ultimi anni la zona è diventata famosa nel mondo a causa del fortunato ritrova-

mento di abbondanti, diversificati e spettacolari resti fossili di organismi vissuti milioni di anni fa. Gran parte di questi reperti sono stati scoperti in diversi, piccoli affioramenti rocciosi sulle colline della parte occidentale della provincia, nelle vicinanze della città di Beipiao.

Il ritrovamento di uccelli primitivi come il *Confuciusornis* e *Liaoxornis* e dei dinosauri piumati *Sinosauropteryx*, *Caudipteryx* ed altri, ha fornito nuovi spunti al dibattito sull'origine degli uccelli quali discendenti diretti dei dinosauri. I nuovi fossili cinesi sembrano essere la prova che gli uccelli moderni si siano evoluti direttamente da piccoli carnivori appartenenti ai Saurischi Teropodi ed addirittura, secondo alcuni studiosi, che questi ultimi non si sono mai estinti, ma si sono semplicemente evoluti.



**Confuciusornis sanctus**: noto almeno dal 1993, è stato il primo uccello primitivo scoperto in Cina, a cui è stato dato il maestoso nome di “Santo uccello dedicato a Confucio”. Carnivoro, abitava probabilmente le foreste adiacenti i laghi in gruppi numerosi ed era caratterizzato da un notevole dimorfismo sessuale, con il maschio sfoggiante lunghe penne. Rappresenta il più antico uccello dotato di becco.



Questa fauna preistorica viveva in una zona vulcanica nei pressi di bacini lacustri circa 125 mil. di anni fa. Il ritrovamento si è rivela-

to subito di eccezionale interesse scientifico, sia per la qualità di preservazione dei reperti fossili (che conservano parti che raramente si fossilizzano, come ad esempio le penne), sia per il sorprendente numero di esemplari ritrovati, che ha consentito un accurato studio di questi animali estinti. In particolare strutture simili

a pelo e penne sono state ritrovate su numerose diverse specie di piccoli esemplari.

A dispetto che la presenza di pesci e insetti fossili perfettamente conservati nelle rocce mesozoiche del Liaoning fosse nota da più di 70 anni, le prime scoperte di resti di uccelli primitivi e di dinosauri sono state effettuate solo all'inizio degli anni '90. Esse hanno suscitato immediatamente un notevole interesse tra i paleontologi, perché poco più di dieci anni fa il numero delle specie conosciute di uccelli vissuti nell'era dei dinosauri si contava sulle dita delle mani.

Dal 1996, dalla Cina nord - orientale è scaturita tutta una serie straordinaria di piccoli dinosauri con strutture tegumentarie (cioè originate dalla pelle) simili a filamenti o “protopenne” e a penne vere e proprie, anche se in parte diverse da quelle degli uccelli volatori, che ha occupato le pagine delle più prestigiose riviste scientifiche internazionali.



**Sinasauropteryx prima: ricostruzione sopra e fossile sotto. Scoperto nel 1996 è il primo dinosauro piumato scoperto in Cina, da cui il nome che significa “il primo rettile piumato cinese”. Carnivoro, caratterizzato da una coda molto lunga, incapace di volare**



Il caso più eclatante, che rappresenta un'ulteriore conferma della stretta parentela tra uccelli e dinosauri, è quella del “Microraptor gui” così chiamato in onore del paleontologo Gu Zhiwei, che ha scavato per molti anni nella zona sopra citata.

Quattro grandi ali piumate ed una lunga coda pennuta era un piccolo dinosauro che planava tra un albero e l'altro, un po' come fanno oggi gli scoiattoli volanti, circa 128 milioni di anni fa. Lo staff del professor Xing Xu è riuscito a ricostruire le fattezze dell'animale a partire da sei diversi esemplari fossili. E' una ricostruzione spettacolare perché sui fossili è rimasta l'impronta indiscutibile delle piume che ne ricoprivano gli arti e la coda.



#### Ricostruzione del Microraptor gui

Gli studiosi cinesi con questo ritrovamento aggiungono un ulteriore tassello alla storia evolutiva dei volatili odierni, avvalorando l'ipotesi che i loro diretti discendenti siano state creature che vivevano sugli alberi e che l'evoluzione del volo battente sia stata preceduta da una fase di volo planato. Questa teoria fino ad ora si trovava in concorrenza con un'altra visione dell'origine del volo, che immaginava lo sviluppo dei volatili a partire dai dinosauri terricoli, dotati di arti inferiori particolarmente potenti ed adatti alla corsa. In realtà il primo studioso a parlare di dinosauro “quadrialato” fu il naturalista americano William Beebe, che nel 1915 ipotizzò che nell'evoluzione del volo vi fosse una fase in cui esistevano dinosauri dotati di piume su tutti e quattro gli arti e capaci di planare, proprio come il Microraptor gui.

La rivista Nature, in un articolo di commento alla scoperta, informa che

le prove della funzione aereodinamica delle piume del *Microraptor* gui sono eccellenti, e molte delle sue caratteristiche corrispondono in modo straordinario a quelle della disposizione delle piume sulle ali degli uccelli moderni. Un ulteriore rilancio della teoria della progenitura dei dinosauri sugli uccelli si è avuto quando circa due anni fa sono state ritrovate una coppia di uova fossilizzate nelle ovaie, anch'esse ovviamente fossilizzate, di una femmina di oviraptosauro, animale lungo tra i tre ed i quattro metri, appartenente al sottogruppo dei teropodi. Questo ritrovamento ha consentito di stabilire che quei dinosauri producevano le uova per alcuni versi allo stesso modo di un coccodrillo e per altri versi al modo degli uccelli. I coccodrilli a differenza degli uccelli, hanno due ovaie e sono in grado di produrre più uova contemporaneamente, mentre gli uccelli hanno un'ovaia che può produrre un solo uovo alla

volta. La fisiologia della femmina di dinosauro nelle cui ovaie è stata ritrovata la coppia di uova fossilizzate era simile a quella degli uccelli di oggi, in quanto anch'essa poteva produrre un solo uovo per ovaia. Le due uova, delle dimensioni di un'ananas, sono le prime con i gusci trovate nel ventre fossile di un dinosauro, anche se rinvenimenti analoghi erano già stati fatti in passato.

I dinosauri erano genitori premurosi! Una scoperta effettuata nella Formazione del basso Cretaceo a Yixian, un'area del Liaoning, offre sostegno all'idea che i dinosauri fossero genitori premurosi: lo scheletro di un adulto di *Psittacosaurus*, dinosauro erbivoro che raggiungeva le dimensioni di un cane, circondato da 34 piccoli!

La posizione dello scheletro (tutte le creature erano erette con le zampe piegate dietro) suggerisce che gli animali furono sepolti ancora vivi. Questo suggerisce che furono sepolti in maniera molto repentina, come ad

esempio coperti da una frana o da un'inondazione o una colata di detriti vulcanici. Dalle dimensioni dei giovani come dalla densità dei resto ossei, i ricercatori determinano che la cura dei genitori fosse prolungata. Le specie affini del tempo presente, coccodrilli ed uccelli, sono genitori modello, offrendo calore, cibo ed un rifugio alla prole, ma non è ancora chiaro se queste caratteristiche evolsero indipendentemente. E' chiaro che bisogna essere prudenti per sostenere la teoria che i dinosauri fossero papà e mamme "diligenti" e per determinare che si tratti di una caratteristica ancestrale!



**Lo Psittacosauero circondato dai suoi piccoli**

**Dott. Alfieri Maurizio**

## **GITA CON IL G.A.M.P. A BRATISLAVA (Slovacchia) E SOPRON (Ungheria)**

Una mattina di metà ottobre, di buon'ora, un nutrito gruppo di membri ed amici del GAMP si è trovato in piazza di Agordo ad attendere il pullman, proveniente da Mestre con già alcuni partecipanti a bordo, che ci avrebbe portato in gita per 4 giorni in Slovacchia ed Ungheria.

Abbiamo visto un'alba spettacolare spuntare dietro alla chiesa, una meraviglia in rosa e azzurro che annunciava una giornata bellissima, con un tempo che ci ha assistito per tutta la durata dei quattro giorni di viaggio.



**Breve sosta durante il viaggio**

Abbiamo percorso le strade del Cadore fino a Cortina, con un panorama

di montagne stupende, che ci hanno fatto pensare a com'è bello il nostro paese.

Dopo Dobbiaco e San Candido, siamo passati per la periferia di Lienz, lungo la Drava che scorre in una valle glaciale sempre più larga fino all'autostrada per Villaco, Klagenfurt, Graz e Vienna.



**Pranzo in Austria**

Alla periferia di Vienna, nei dintorni dell'aeroporto di Schewchat, una deviazione ci ha fatto perdere l'orientamento. Nonostante da Vienna a Bratislava ci siano soltanto 60 Km, siamo arrivati a Hainburg, dove c'è la frontiera slovacca, e in albergo a

Bratislava, in quella che sembrava notte fonda. Erano le nove di sera, ma già da ore le strade erano deserte e con poche luci, come fosse mezzanotte nei nostri paesi, che pur non sono di nottambuli!

La mattina dopo la nostra guida, un anziano signore, ci ha portato in pullman a fare un giro panoramico della città. Su per una collinetta con belle casette con giardino (probabilmente saranno i Parioli di Bratislava!), siamo giunti al sacrario dell'armata rossa.



**Monumento ai Soldati Sovietici**

Lo stile è prettamente sovietico e non sarebbe stato di nessun interesse, se non fosse stato per il panorama della città sottostante. Su una collinetta più bassa c'è il castello, massiccio con una torretta rossa a ciascuno dei quattro angoli,

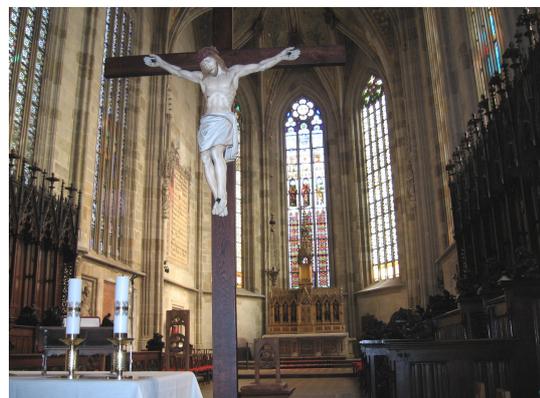


**Castello di Bratislava**

il duomo gotico di S. Martino e più lontano, il Danubio, Dunaj per gli slovacchi, mentre per gli ungheresi appena più in là diventa Duna.



**Visita alla chiesa di San Martino  
costruita nel 1452**



**Navata centrale in stile Gotico**  
All'interno il duomo è neogotico con rifacimenti barocchi.

Del castello abbiamo visitato solamente il cortile interno oltre ai bastioni che danno sul Danubio, perché è la sede del parlamento slovacco da quando la Slovacchia è indipendente, cioè dal 1993. Sulla piazza principale c'è la sede del Municipio Vecchio, con stili architettonici che vanno dal gotico nell'esterno, al cortile rinascimentale, al barocco della sommità della torre.

La maggior parte dei palazzi, sia a Bratislava che nella parte occidentale dell'Ungheria visitata nei giorni seguenti, sono barocchi; ma è uno stile ben più sobrio del barocco nostrano, più lineare e gradevole. Queste terre sono state austriache per oltre due secoli e l'impronta settecentesca di Maria Teresa si vede tutta. Bratislava fra l'altro si chiama così solo dal 1919, prima era l'austriaca Pressburg e ancor prima, dall'anno mille al 1600, l'ungherese Poszony. Nel 1600 era terra turca fino alla sconfitta dei turchi presso Vienna nel 1683.



**Monumento che ricorda la cacciata dei Turchi**

Anche l'esterno delle chiese meno antiche è, di solito, di un barocco non troppo spinto, l'interno è più simile invece al barocco italiano, saturo di decorazioni, come avesse paura di uno spazio vuoto.



**Colonna della peste a Győr**

Il centro della città è molto piacevole, ordinato e curato; non manca la colonna della peste, che come a Győr e nella stessa Praga, ricorda la fine miracolosa di una pestilenza seicentesca.

Sul Danubio sostano i battelli che uniscono regolarmente Bratislava

con Vienna a ovest e Budapest a est, passando per Győr, che abbiamo visitato il giorno dopo. Lasciata la Slovacchia per arrivare a Sopron nell'Ungheria occidentale, vicinissima al confine austriaco, abbiamo costeggiato tutto il Neusiedlersee (see = lago) rientrando perciò in Austria. Il Neusiedlersee è il più grande lago austriaco e solo per minima parte è ungherese; le sue rive offrono dei fitti canneti, ideali per i cacciatori, ma non so se la caccia sia permessa. Lungo l'autostrada tra Villaco e Klagenfurt avevamo visto un altro lago austriaco, lungo e stretto, il famoso Worthersee.

Arrivando a Sopron, ancora prima di scendere dal pullman, mi ha colpito la quantità di targhette di dentisti, scritte in tedesco, che in queste zone è la lingua franca. Anche nel nostro albergo, che non per niente si chiama Pannonia Medical Hotel, c'è uno studio dentistico aperto anche il sabato, un ambulatorio di chirurgia estetica e un ottico. Evidentemente per gli austriaci è conveniente curar-

si qui. Anche Sopron è una bella città settecentesca. Ha la cattedrale "della capra", l'antica sinagoga e dei bei palazzi tenuti con amore.



**La torre del fuoco a Sopron**

E come quasi dappertutto in Europa, anche qua i Romani hanno lasciato mura e pavimentazioni.

Appena arrivati abbiamo fatto subito un giro per la città.



**Passeggiando per le vie di Sopron**

Era l'imbrunire, i negozi erano chiusi perché fanno orario 9-17 e le strade erano assolutamente deserte.

Solo sulla piazza principale c'era un gruppetto di persone che cantavano

un inno. Alla mia domanda, un passante mi ha risposto che era una protesta contro il governo, cosa che accadeva anche a Budapest come riportato dai giornali. Il mattino seguente la nostra guida ungherese, Judith, ci ha accompagnato a Győr, a circa un'ora di strada da Sopron;



**Visita a Győr**

è una città di pianura alla confluenza di più fiumi, interessante da vedere con un bel centro di vecchi palazzi. La ricorderò però per la ricerca frenetica di cartoline con relativi francobolli. Era sabato a mezzogiorno, nel pomeriggio è tutto chiuso e l'edicolante ci ha consigliato di tornare lunedì, quando riapriva la posta; disperavo già di trovare qualche ricor-dino per chi era rimasto a casa, invece....nel pomeriggio abbiamo proseguito per Fertőd, dove c'è Eszterha-

za. È un grande palazzo completato nel 1766 di proprietà della famiglia Esterhazy, un casato tra i più ricchi e influenti d'Ungheria. Abbiamo ammirato l'interno e anche il parco tenuto a prato ed in lontananza a bosco; oltre i cancelli di Eszterhaza abbiamo finalmente trovato dei chioschetti con prodotti tipici.



**Chioschetti con prodotti tipici**

Stavano per chiudere, ma hanno atteso pazientemente che noi li svaligiassimo. La domenica mattina, ultimo giorno del nostro viaggio, il programma prevedeva la visita guidata di Sopron oppure la Mineralienbörse. Molti avrebbero voluto vedere questo e quello, così ci è stata data la possibilità di vedere per un'oretta la fiera mineralogica e, per chi non intendeva rimanere, di approfondire la visita di Sopron. La Mineralienbörse



era ospitata in due grandi sale, più o meno delle dimensioni della nostra mostra dei minerali; c'erano molti pezzi interessanti anche per il profano, ma ho sentito dire che i prezzi erano "italiani". Ciò nonostante gli acquisti sono stati numerosi e devo dire che chiunque poteva trovare begli oggetti alla portata di tutte le tasche. Quanto alla città di Sopron, merita di essere vista. Ci sono tante belle stradine antiche in cui è gradevole camminare naso all'aria; purtroppo non c'era assolutamente gente, neanche verso mezzogiorno. In centro tutti i nomi delle strade sono bilingui, tedesco ed ungherese. Sulla piazza principale c'è la statua di un ometto, il sindaco del primo dopoguerra, che con la sua resistenza ha impedito che Sopron fosse annessa all'Austria.

Un saluto a Sopron e via verso casa lungo l'autostrada in direzione di Tarvisio.

Una sosta da ricordare è stata fatta a Dreiländerecke, l'angolo dei tre paesi dove si uniscono Austria, Italia e Slovenia, e poi la notte ci ha accompagnato a casa.

Gabriella Fumei

**Nota del Presidente:**

Un cordiale ringraziamento alla signora Gabriella che con il suo racconto tipicamente "femminile" ha fatto vivere, anche a chi non ha avuto la possibilità di andare, una bella gita organizzata in maniera impeccabile dal nostro Consiglio Direttivo.

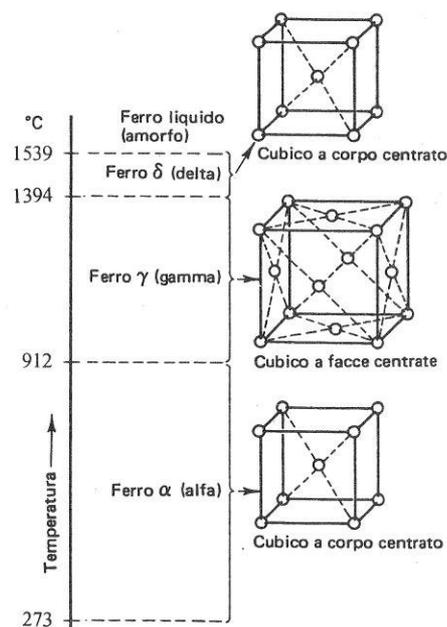
Un ringraziamento speciale anche al socio Forcellini Eugenio per l'appoggio organizzativo.

## IL FERRO E LE SUE LEGHE

Il ferro (Fe) è il principale elemento di transizione, ha numero atomico 26 e peso atomico 55,85. La sua configurazione elettronica ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ ) è il segreto delle sue straordinarie proprietà, vediamo perché: l'ultimo orbitale dovrebbero essere il  $4s$ , ma a causa di un'inversione energetica il più esterno è il  $3d$  il quale possiede 4 elettroni spaiati su 6. Sono proprio questi 4 elettroni "che girovagano a zonzo" che attribuiscono la grande e fondamentale proprietà al Fe di combinarsi in lega con molti altri elementi chimici.

A differenza di molti altri elementi metallici che, in associazione fra loro, presentano un'unica forma cristallina (monomorfismo), il Fe presenta due forme cristallografiche (polimorfismo o, più precisamente, dato che parliamo di un elemento, allotropia): una CCC (cubico a corpo centrato) stabile fino a  $911^\circ\text{C}$  chiamata **ferro  $\alpha$** , e una CFC (cubica a facce centrate) stabile fino a  $1394^\circ\text{C}$  detta **ferro  $\gamma$** , per poi riprendere la for-

ma CCC fino alla sua temperatura di fusione,  $1536^\circ\text{C}$ . Quest'ultima è detta **ferro  $\delta$** , ma solo per distinguerla da quella a bassa temperatura.



**Fig. 1** Trasformazioni allotropiche del ferro.

$T=912^\circ\text{C}$  ( $\text{Fe}\alpha \rightleftharpoons \text{Fe}\gamma$ ) è detta  $A_3$

$T=1394^\circ\text{C}$  ( $\text{Fe}\gamma \rightleftharpoons \text{Fe}\delta$ ) è detta  $A_4$

In realtà queste due temperature non sono definite univocamente a causa di isteresi termica, dovuta al fatto che il movimento degli atomi acquisisce un ritardo per adeguarsi al nuovo reticolo; è proprio in questo lasso di tempo che le temperature oscillano. In particolare

$A_3$  e  $A_4$  risultano maggiori dei valori d'equilibrio durante il riscaldamento ed inferiori nel corso del raffreddamento.

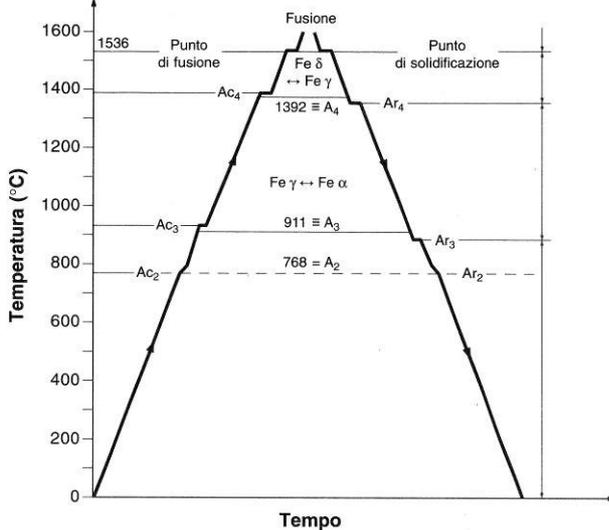


Fig. 2 Curve di riscaldamento e di raffreddamento del ferro puro.

L'esistenza dell'isteresi termica è motivata dal fatto che le trasformazioni allotropiche avvengono per nucleazione ed accrescimento, per cui sono governate dalle leggi della diffusione e come tali richiedono un certo tempo di "incubazione" per espletarsi; in questo periodo di tempo la temperatura si alza (al riscaldamento) o si abbassa (al raffreddamento).

Durante le trasformazioni allotropiche le proprietà variano, alcune con proporzionalità altre no, così il lato della

cella elementare varia con la temperatura, a conferma della continuità reticolare fra le forme  $\alpha$  e  $\delta$ . La densità del ferro puro non dipende solo dalla temperatura e dall'entità delle lavorazioni plastiche subite. La variazione con la temperatura, in conseguenza della dilatazione reticolare mostrata in Fig. 3, è coerente con l'aumento del coefficiente di dilatazione termica.

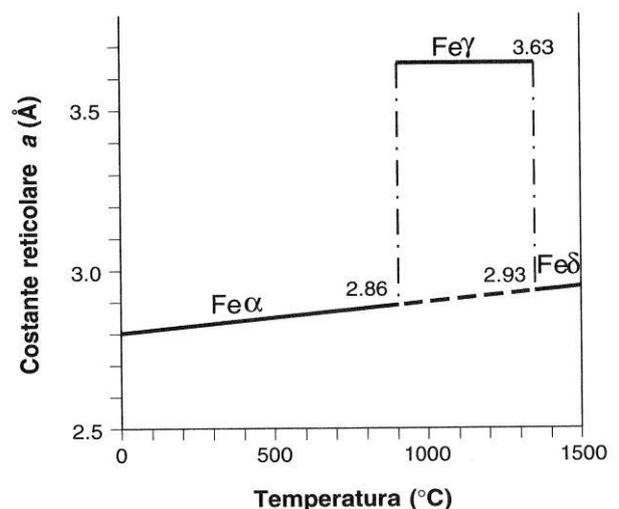
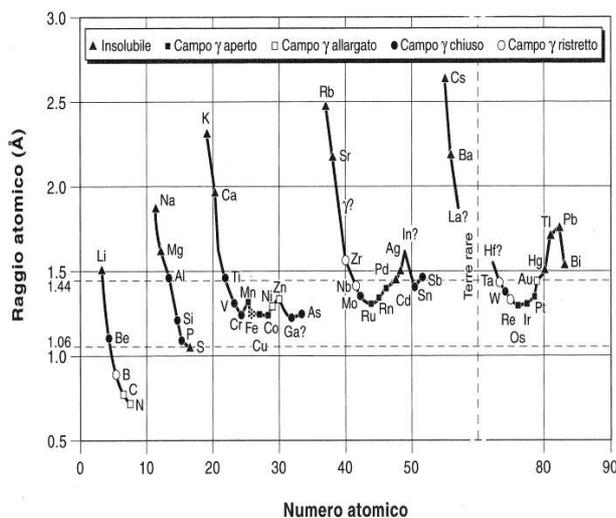


Fig. 3 Variazione termica della costante reticolare  $a$ .

Particolarmente modeste sono le proprietà meccaniche di resistenza del Fe puro, ecco che per ovviare a quest'inconveniente si procede alla formazione di leghe metalliche (il 90% delle leghe sono le cosiddette leghe di ferro o ferrose). Il Fe diventa quindi un metallo

di necessità primaria, tanto da essere elevato a riferimento di un'era storica. La possibilità dei vari elementi chimici di dare soluzioni solide di interstizione e di sostituzione con il Fe è contenuta nelle regole di Hume - Rothery. Poiché in entrambi in casi il fattore dimensionale gioca un ruolo essenziale, ancorché non unico, possiamo farcene un'idea guardando la Fig. 4 che riporta il raggio atomico dei vari elementi in funzione del numero atomico.



**Fig. 4** Variazione del raggio atomico vs numero atomico.

Prendendo come riferimento il raggio atomico del ferro pari a  $1,25 \text{ \AA}$  (come valor medio tra le due forme allotropiche), tutti gli elementi con raggio atomico non superiore al 59% di quello

del Fe possono essere da questo solubilizzati; pertanto, tracciando una retta orizzontale secondo  $y=0,74 \text{ \AA}$  si vede che solo azoto, carbonio e boro godono di questa condizione. Per contro, la possibilità di essere solubilizzati dal Fe è limitata a quegli elementi il cui raggio atomico è compreso nell'intervallo  $1,25 \pm 15\%$ , cioè fra  $1,06$  e  $1,44 \text{ \AA}$  (linee tratteggiate in figura). Pertanto gli elementi il cui raggio atomico cade al di sopra della fascia sono insolubili nel Fe; se il raggio atomico cade nettamente entro l'intervallo esistono possibilità per dare soluzioni sostituzionali in un ampio *range* di composizione; se il raggio atomico cade lungo la linea superiore il comportamento non è ben definito; se infine il raggio atomico cade al di sotto del limite inferiore si avranno solo soluzioni interstiziali. Nel rispetto delle regole di Hume - Rothery circa il fattore dimensionale, si può aggiungere che l'entità dell'estensione della soluzione solida è legata al fattore cristallografico, per cui gli elementi isomorfi con il ferro  $\alpha$  e  $\gamma$  tendono ad

ampliare il rispettivo campo di stabilità.

Qualunque sia il tipo di soluzione solida formata, la dissoluzione di un elemento nel Fe ne influenza le temperature di trasformazione allotropica. Secondo quest'aspetto gli elementi possono essere suddivisi in due gruppi:

*elementi che allargano il campo di esistenza del ferro  $\alpha$ , elementi che allargano il campo di esistenza del ferro  $\gamma$ .*

Gli elementi della prima categoria sono denominati **alfageni** cioè stabilizzatori della fase  $\alpha$  ed hanno la proprietà o di circoscrivere il campo d'esistenza del ferro  $\gamma$  ovvero a qualsiasi temperatura si avrà sempre la fase di bassa temperatura (campo  $\gamma$  chiuso) oppure (a causa della minore solubilità) di dare strutture bifasiche (campo  $\gamma$  ristretto). Entrambe le leghe sono dette **ferrite**.

Nel secondo gruppo appartengono quegli elementi cosiddetti **gammageni** che hanno effetto contrario, cioè stabilizzano la fase  $\gamma$ . Anche in questo caso si parlerà, in analogia al caso precedente,

campo  $\gamma$  aperto o chiuso e le leghe sono denominate **austenite**.

Danno vita a ferrite elementi come Si, P, Cr, Mo, W, V, Al, Be, Sb, Sn, As, B, S, Nb, O, Ta, sono invece elementi gammogeni Mn, Ni, Co, Ru, Rh, Pt, Os, Ir, Pd, C, N, Cu, Zn, Au.

Tra tutti gli elementi sopra citati, il carbonio (C) è certamente il più importante; infatti bastano piccole variazioni di concentrazione per modificare notevolmente le proprietà. Inoltre le leghe Fe-C sono spesso suscettibili di trattamenti termici, con sensibile modificazione di molte proprietà, soprattutto meccaniche. Si può dunque affermare che le leghe Fe - C, nella loro grande varietà di composizione e proprietà, costituiscono i materiali metallici di gran lunga più importanti: acciai e ghise.

A temperatura ambiente il C non può trovare ospitalità nel  $Fe\gamma$  i cui interstizi sono dimensionalmente inferiori al diametro del C; la solubilità tuttavia aumenta con la temperatura arrivando allo 0,09%, la soluzione interstiziale di C nel  $Fe\gamma$  prende il nome di ferrite e quella in  $Fe\delta$  di **ferrite  $\delta$** . Nel  $Fe\gamma$  inve-

ce la solubilità del carbonio è molto più elevata (2,11%) a causa delle maggiori dimensioni degli spazi interstiziali presentate da questo reticolo e dal più alto numero di vacanze. A queste soluzioni si attribuisce il nome di austenite: essa costituisce la fase più plastica in assoluto che si possa presentare negli acciai e, ovviamente, la meno resistente.

Il C può entrare in soluzione solida oltre che sottoforma di ferrite ed austenite, anche in forma di carburo di ferro (cementite) oppure di grafite.

Il diagramma di stato degli acciai, qui riportato in Fig. 5, è molto complesso e mette in luce la presenza di molti punti eutectoidi e peritectici nonché la formazione di altre fasi quali **ledeburite**, **perlite** e **cementite**. A seconda del tenore di C e quindi del punto nel diagramma di stato, gli acciai si dividono in **eutectoidici**, **ipoeutectoidici** o **ipereutectoidici**.

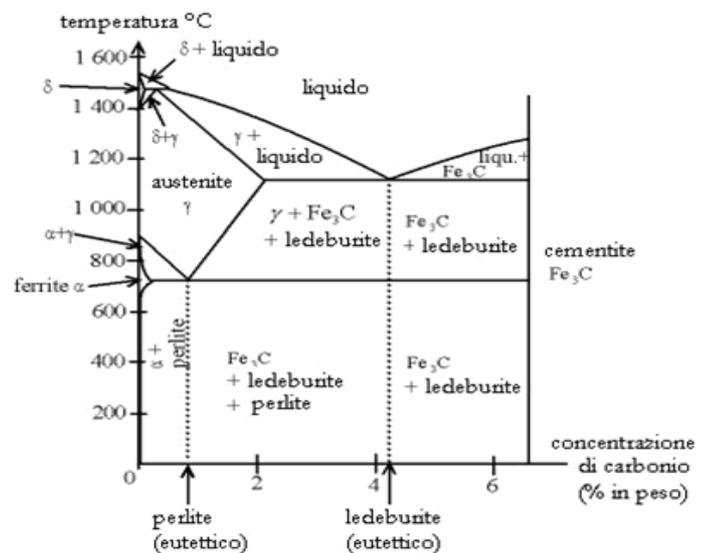


Fig. 5 Diagramma di fase Fe-C.

Oltre il 2,11% di C si parla di **ghise** ed in particolare di **ghise bianche** per il colore che assume la superficie nel punto di rottura. Infatti, esse contengono ad alta temperatura C sottoforma di cementite. Si parla poi di ghise **eutectoidiche**, **ipoeutectoidiche** o **ipereutectoidiche** secondo che il tenore di C sia rispettivamente del 4,3%, minore o maggiore di questo valore. Esistono pure le **ghise grigie**, anch'esse suddivisibili con lo stesso criterio di cui sopra. La fragilità conferita alle ghise dalla grafite è tale che solo in esse è accettabile la presenza di questa fase e mai negli acciai.

Negli acciai, anche quelli cosiddetti al carbonio per l'azione protagonista di

quest'elemento, sono sempre presenti in realtà **elementi ausiliari** (silicio e manganese) che hanno effetto benefico, ed **elementi nocivi** (zolfo, fosforo, idrogeno, ossigeno). A volte vengono aggiunti **elementi leganti** che servono a migliorare o conferire alcune particolari proprietà. Sicuramente questi ultimi sono i più importanti, quindi diamo una piccola descrizione, almeno dei principali.

**Nickel (Ni):** la sua principale caratteristica è quella di provocare un sensibile aumento della tenacità statica e della resilienza. Accresce la temprabilità, associato al cromo ne potenzia l'attitudine passivante negli acciai inossidabili, ma ne aumenta pure la fragilità.

**Cromo (Cr):** è l'elemento legante più impiegato negli acciai anche in virtù del basso costo. Ha gli stessi effetti del Ni se presente con tenore inferiore al 12% e forma carburi discretamente stabili.

**Molibdeno (Mo):** elemento insostituibile negli acciai, ma dal costo elevato.

Forma carburi stabili con gli stessi benefici del Cr, riduce la fragilità e abbinato al Cr migliora l'inossidabilità agli ambienti contenenti cloro. È utilizzato per gli acciai destinati all'utensileria.

**Tungsteno (W):** stessi effetti del Mo, ma inferiori; più costoso del Mo e trova applicazioni negli stessi campi.

**Vanadio (V):** forte stabilizzatore di carburi, viene utilizzato a basse concentrazioni (0,10-0,20%) per evitare l'ingrossamento della grana cristallina e in tenori maggiori (1-5%) per sfruttare la durezza del carburo di V, soprattutto negli acciai rapidi.

**Alluminio (Al):** elemento sempre presente (0,04-0,08%) in tutti gli acciai speciali per la sua energica azione dissossidante del bagno, viene aggiunto negli acciai da nitrurazione in tenori dello 0,8-1,0% a causa della sua spiccata tendenza a formare nitruri durissimi.

Per terminare, fornisco in Tab. 1 una panoramica schematica degli effetti di questi elementi leganti.

<i>Effetto</i>	C	M	N	S	C	M	W		P	S
austentizzante	↑							↓		↓
carburigeno	↓				↑			↓		
ferritizzante	↓		↓	↑				↑	↑	↑
fragilizzante			↓							↑
grafitizzante				↑						↑
temprabiliz- zante					↑↑	↑				
tenacizzante			↑					↑		↓

↑ azione positiva; ↑↑ azione molto positiva; ↓ azione negativa; ↓↓ azione molto negativa.

## Bibliografia

- [a] G. M. Paolucci, *Appunti di Materiali Metallici*, Ed. Libreria Progetto Padova, 1998;  
 [b] G. M. Paolucci, *Appunti di Metallurgia*, Ed. Libreria Progetto Padova, 1996;  
 [c] V. Dumini, *Diagramma di Stato delle Leghe Fe-C*.

*Dott. Fabiano Nart*



# LE TRACCE FOSSILI

## OSSIA GLI ICNOFOSSILI

### Introduzione

Quando si parla di fossili la mente corre subito alla classica forma a spirale delle ammoniti o agli scheletri dei grandi rettili preistorici; pochi tra i non esperti sanno che nelle rocce sedimentarie sono conservati non solo i resti degli antichi organismi, ma anche le tracce che questi hanno lasciato nei sedimenti, durante la propria esistenza, in conseguenza dell'attività biologica.

Lo studio delle impronte o, per meglio dire, delle strutture biogene (*ic-*

*nit*) è detto *icnologia* (dal greco *ichnos* = tracce e *logos* = studio) se riguarda gli organismi attuali, *palaeoicnologia* se riguarda organismi vissuti in epoche passate; queste discipline hanno come oggetto di ricerca le tracce, le piste, le orme, i solchi, i buchi, i resti fecali e in genere ogni tipo di impronta che fornisca dati sul modo di vita degli esseri viventi che le hanno lasciate.

### CLASSIFICAZIONE DELLE TRACCE FOSSILI

I nomi delle tracce fossili si basano esclusivamente sulle caratteristiche morfologiche e sono indipendenti dal nome degli organismi che le hanno lasciate; è spesso difficile, infatti, collegare le tracce al tipo di essere vivente che le ha prodotte: più tracce possono essere originate da una sin-

gola specie animale o, viceversa, differenti specie possono aver prodotto identiche tracce. È anche possibile che un singolo individuo abbia prodotto più tracce, come conseguenza di differenti comportamenti. Solo in casi del tutto eccezionali, in fondo ad una tana o ad una pista si

può trovare un animale (fossilizzato) e si può ragionevolmente supporre che sia stato l'autore della traccia. Le tracce fossili sono state raggruppate in varie "categorie etologiche",

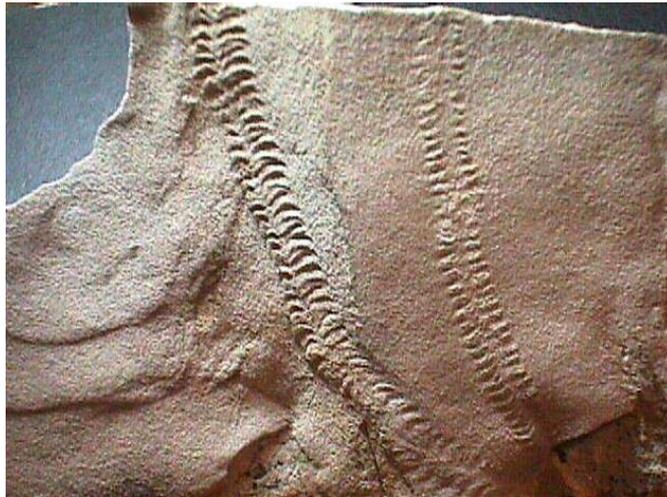
ossia sono classificate in base alla funzione fisiologica che l'organismo stava svolgendo nel momento in cui le ha prodotte.



Classificazione etologica delle tracce fossili.

- tracce locomotorie di reptazione (*Repichnia*): sono tracce e piste lasciate dagli animali durante i loro spostamenti su sedimenti molli; appaiono come strutture lineari, sinuose o circolari, talvolta ramificate, in

rilievo o come solchi. Caratteristiche sono le *Cruziana*, interpretate come impronte di Trilobiti in movimento; sono formate da due bande di strie trasversali separate da un solco mediano.



**Cruziana**

- tracce di pascolo (*Pascichnia*): impronte e resti lasciati da organismi in cerca di cibo; comprendono solchi, scavi, allineamenti di resti algali o depositi solidi digeriti. Hanno andamento diramato o curvilineo, sono spesso labirintiche e riflettono la

massima utilizzazione della superficie di pascolo. Esempio tipico sono le impronte degli *Helmintoida*, formate da numerosi tratti curvilinei, paralleli tra loro, collegati da strette curve.



**Helmintoida**

- strutture di nutrizione (*Fodinichnia*) comprendono scavi eseguiti e temporaneamente abitati da organi-

smi alla ricerca di cibo. Sono scavi semplici o ramificati, spesso semplici buchi cilindrici singoli o biforcati,

con forma ad U; tipici sono i *Chondrites* (o *Fucoidi*), impronte con an-

damento ramificato su superfici di strato sovrapposte.



**Chondrites**

- strutture di abitazione (*Domichnia*): buchi, tane, gallerie scavate per abitazioni permanenti e temporanee. Hanno andamento semplice, biforcuto a forma di U, perpendicolare o in-

clinato rispetto alla superficie di strato. Predominano le forme cilindriche; un esempio è dato dagli attuali *Litodoma* o “datteri di mare”.



**Perforazioni di Litodomi su un ciottolo**

- tracce di riposo (*Cubichnia*): comprendono solchi, rilievi, depressioni

e impronte superficiali lasciate da organismi sulla superficie del sub-

strato durante soste temporanee. Rientrano in questa categoria le trac-

ce denominate *Rusophycus*, lasciate da Trilobiti.



**Rusophycus**

- tracce di fuga (*Fugichnia*): vi vengono inclusi tracce, solchi, scavi, buchi a U e altre strutture lasciate dagli organismi in fuga, come rispo-

sta diretta al modificarsi del substrato per erosione o incremento di sedimentazione.



**Esempio di fugichnia: Diplocraterion**

Riflettono gli spostamenti verticali od orizzontali degli organismi ri-

spetto all'originale superficie del se-

dimento e sono utili per valutare la velocità di sedimentazione.

Accanto a queste forme, che sono delle “strutture sedimentarie” poiché nei sedimenti vengono registrate le modificazioni ad essi apportate dall’attività biologica, esistono altre

tracce che si conservano come veri fossili:

- prodotti di escrezione: in una particolare categoria di icnofossili rientrano gli escrementi fossili (coproliti) e altri prodotti di escrezione.



Coprolite di tartaruga

Non è sempre facile stabilire l’appartenenza al tipo di animale che li ha prodotti, anche perché animali appartenenti a categorie sistematiche diverse producono coproliti simili; in genere la distinzione più facile e sicura è tra coproliti di invertebrati e di vertebrati, mentre un’ulteriore ripartizione all’interno dei due gruppi è difficile. Le escrezioni degli inver-

tebrati sono chiamate *pallottole fecali* o *fecal pellets*; possono essere tanto abbondanti da costituire la maggior parte di un sedimento. I *fecal pellets* si diversificano tra loro per la forma, per la presenza di canali interni e di ornamenti esterni.

- prodotti di riproduzione: sono reperti fossili legati alle funzioni ri-

produttive come le uova fossilizzate di dinosauro; alcune di esse conten-

gono ancora degli embrioni abbastanza sviluppati.



Uovo di Hadrosaurus

- tracce di predazione (*Praedichnia*): includono morsi, spizzicature, raschiature, fori e scavi fatti e lasciati da animali predatori sugli organismi cacciati. Ad esempio alcuni tipi di spugne attaccano i molluschi e ne perforano la conchiglia per cibarse-

ne; le perforazioni si distinguono tra loro per le caratteristiche geometriche e permettono così di riconoscere i diversi organismi che le hanno prodotte.

## IMPORTANZA DELLE TRACCE FOSSILI IN GEOLOGIA

Le osservazioni sugli icnofossili permettono di ottenere dati importanti per alcune discipline geologiche quali la stratigrafia, la sedimentologia e le ricostruzioni paleoambientali. Molti generi sono utilizzati per

definire degli “livelli marker”, ossia degli strati che si riscontrano identici anche in aree tra loro lontane e permettono quindi di correlare rocce affioranti in diverse regioni oppure di datare successioni di strati prive

di fossili, essendo molti generi di tracce limitati a determinati intervalli temporali (ad esempio sono note molte specie di *Cruziana*, tracce di trilobiti, che nel Paleozoico inferiore hanno diffusione cosmopolita; specie fossili significative per il Terzia-

rio sono *Helminthoida labyrinthica* e *Paleodictyon problematicus*, diffusi nel flysch eocenico); in questo senso possono essere considerati fossili – guida, come le ammoniti lo sono per il Mesozoico e le Trilobiti per il Paleozoico.



**Paleodictyon**

È interessante notare che nel Paleozoico gli icnofossili si rinvengono prevalentemente in rocce arenaceo-argillose depositatesi in acque poco profonde, spesso prive di fossili; invece nelle formazioni mesozoiche e terziarie predominano in rocce torbiditiche povere di altri reperti e sedimentate in acque profonde.

Alcune tracce fossili, specialmente se interne allo strato, sono utili in stratigrafia per distinguere il tetto o

superficie superiore di uno strato, dal letto o superficie inferiore, ossia per determinare quella che viene definita la polarità di uno strato: in questo modo si può stabilire se una sequenza di strati è normale, cioè gli strati divengono via via più antichi verso il basso, o ha subito un rovesciamento per cause tettoniche.

Gli icnofossili, inoltre, possono fornire dati sulla direzione e sulla intensità delle correnti di fondo, sulla



consistenza del substrato e sull'attività biogenica degli organismi sul fondo; infatti, molti organismi marini sono detritivori, vale a dire che ingeriscono sedimento, lo digeriscono e quindi ne espellono i residui inorganici (un po' come fanno i lombrichi dei nostri orti): questo processo può determinare il rimaneggiamento dei sedimenti sul fondo e il trasporto e accumulo di sedimenti a

grana selezionata, lasciando un deposito bioturbato. I dati sedimentologici e quelli biologici considerati assieme permettono di fare le ricostruzioni paleoambientali, ossia di risalire alle caratteristiche degli antichi ambienti in cui quel sedimento si è formato.

*Dott. Manolo Piat*

## **BIBLIOGRAFIA MINIMA**

**Allasinaz A.** (1991) *Paleontologia generale e sistematica degli invertebrati*. ECIG.

**Arduini P. & Teruzzi G.** (1982) *Atlante della Preistoria*. Vallardi Industrie Grafiche.

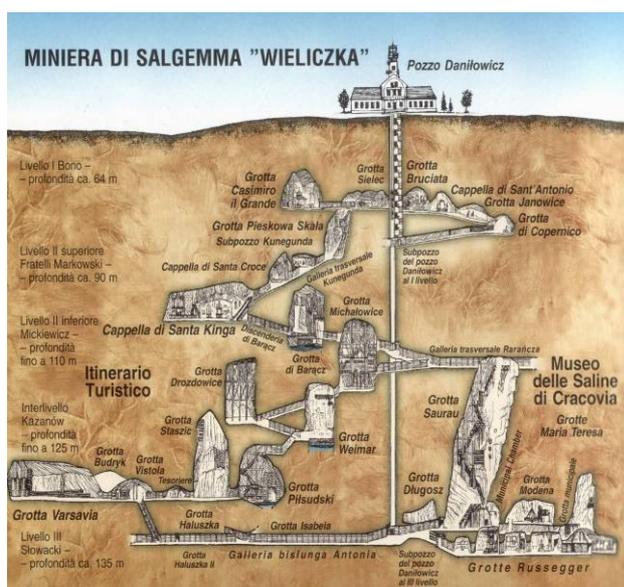
**Halstead L. B.** (1984) *Alla scoperta del passato*. Istituto Geografico De Agostini.

**MetaIchnology**, lezioni di Paolo Monaco dell'Università di Perugia ([www.unipg.it](http://www.unipg.it)).

**[www.paleoantropo.net](http://www.paleoantropo.net)**

## WIELICZKA, MINIERA DI SALGEMMA

La miniera di salgemma di Wieliczka si trova nella Polonia meridionale, a pochi chilometri da Cracovia. Si svolge su nove livelli, tre dei quali a disposizione dei visitatori. L'itinerario turistico ha una lunghezza di 2 Km ed è composto da 20 grotte collegate da gallerie. Inizia dal 1° livello a 64 m di profondità per giungere al 3° livello a circa 135 m. sotto terra. Il nono livello, non visitabile dai turisti, arriva alla profondità di 327 m. In totale sono 300 km e 3000 caverne per una cubatura di 7,7 milioni di metri cubi.



Sezione della miniera

Circa 15 milioni di anni fa, nel Miocene, il sale sciolto nell'acqua del mare si cristallizzò, i sedimenti salini e rocciosi si separarono, riempiendo l'avvallamento dei Precarpazi. I movimenti tettonici spostarono e sfaldarono i depositi di salgemma.

A Wieliczka il sale, a blocchi nella parte superiore e a strati in quella inferiore, è stato estratto dal medioevo fino al 1996. Fino al 1772 era di proprietà del principe di Cracovia e poi del re; dopo la spartizione della Polonia fra Austria, Russia e Germania le saline passarono sotto la prima, fino al 1918, quando la proprietà passò al Tesoro dello Stato polacco.

Per il visitatore è tutto un susseguirsi di sale, scale, laghetti salati la cui acqua è costituita da una soluzione saturata di cloruro di sodio in quantità media di 320 g per litro.



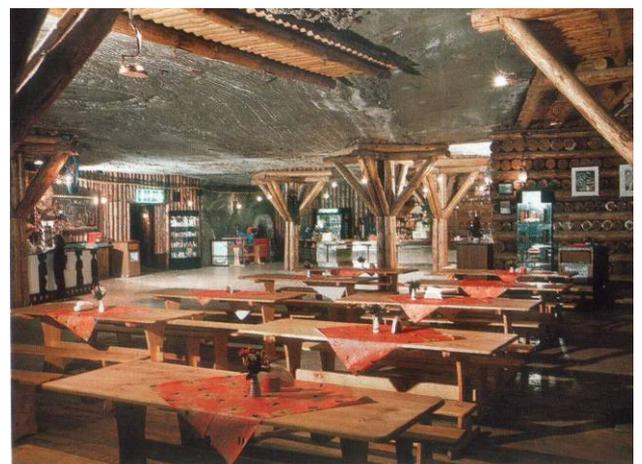
Grotta Janowice (prima metà del XVII sec.), gruppo di sculture di sale intitolato “La grande leggenda”, opera del minatore Mieczyslaw Kluzek (1967)

Vi sono poi innumerevoli statue in sale, che rappresentano per la maggior parte santi, come S. Antonio cui è dedicata una cappella costruita nel 1690, S. Kinga a cui è dedicato un ampio salone in cui tutto, scale, lampadari, bassorilievi sono in sale di un bellissimo colore verde.

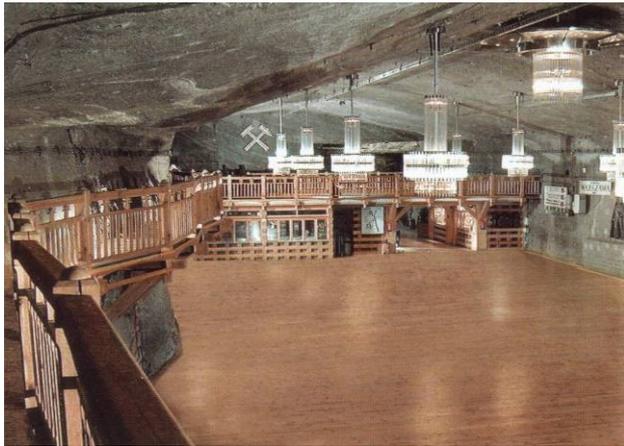
I minatori erano religiosissimi, vista la pericolosità del loro mestiere e avevano oggetti di culto dappertutto. Le statue col tempo si consumano, perciò ogni anno i minatori - scultori ne preparano alcune di nuove per sostituire quelle deperite.

Altre nicchie sono dedicate a scienziati, come Nicolò Copernico o a re di Polonia, di cui si vedono le statue. Nella grotta “Witold Budryk” a 123 m di profondità, si trova un ristorante e nella grotta Varsavia, poco distante, un grande auditorium per concerti, balli e fiere.

Una curiosità nota in tutto il mondo è che a 135 m di profondità, nella grotta Lago Wessel, si trova il Centro Sotterraneo di riabilitazione e terapia per la cura delle malattie respiratorie, come l’asma e le allergie, che traggono vantaggio dall’aria straordinariamente pulita e ricca di cloruro di sodio, calcio e magnesio.



Grotta “Witold Budryk”: qui ci si può riposare e rifocillare dopo l’escursione sotterranea



**Grotta Varsavia (XIX sec.) è destinata a manifestazioni culturali, sportive e altre**

La guida ci ha raccontato che ogni ora di permanenza nella miniera di Wieliczka equivale a un giorno di vita in più.

Lungo le gallerie, sculture in sale riproducono il metodo di lavoro dei minatori, dallo scavo al trasporto del materiale, che avveniva per mezzo di carrelli in legno, detti cani ungheresi, o di casse che venivano spinte su rotaie in legno di faggio, prima a mano, poi dai cavalli.

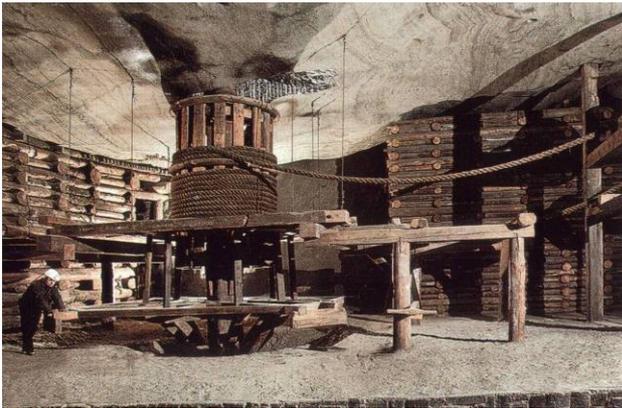


**Galleria “Sielec” (prima metà del XVII sec.), frammento dell’esposizione che rappresenta l’antico modo di trasporto nella miniera**

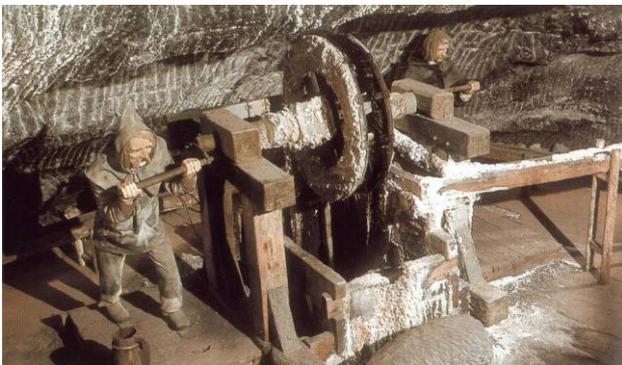


**Grotta Pieskowa Skala, frammento dell’illustrazione dell’antico trasporto a mano del sale e delle acque salifere nella miniera di Wieliczka**

I grandi blocchi di sale venivano lavorati in forma cilindrica e poi fatti rotolare fino all’argano che li sollevava in superficie.



**Grotta di Casimiro il Grande (sfruttata dal 1743 ca.), argano di tipo sassone (XVIII sec.)**



**Galleria trasversale Cunegunda, ricostruzione di un macchinario detto “paternoster” per pompare le acque salifere e innalzarle a livelli superiori**

Particolarmente impressionante è la raffigurazione dei “penitenti” che erano minatori addetti alla ricerca del grisou: il grisou è un miscuglio di vari gas in proporzioni variabili, il cui componente essenziale è il metano,  $\text{CH}_4$  che normalmente è compreso tra 85 e 95 %. Gli altri gas come l’azoto, l’ossigeno, l’acido carbonico, l’idro-

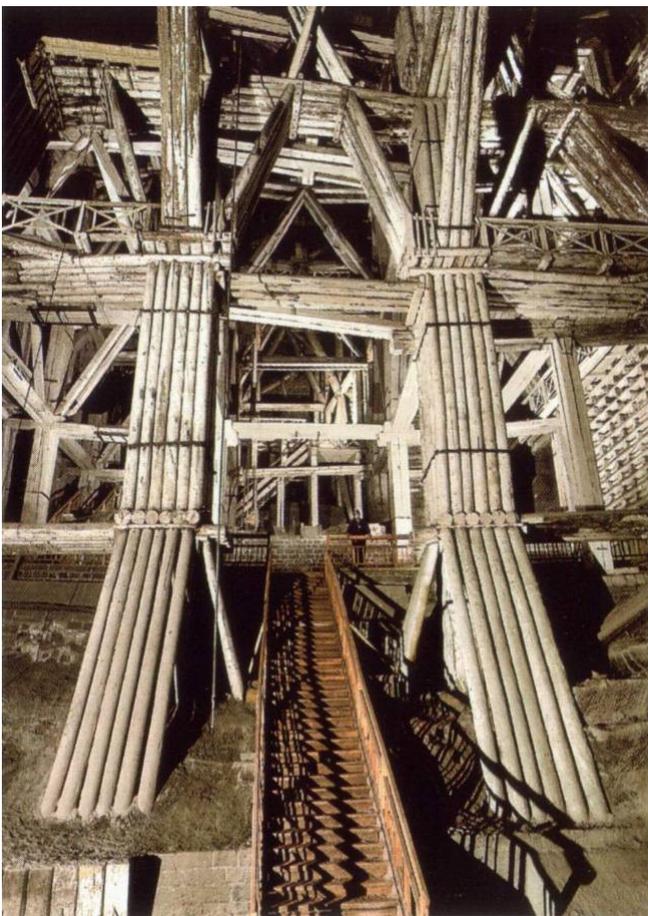
geno e l’etano sono quindi in quantità minime. Il grisou mescolato con l’aria in proporzioni dal 5 al 15% è molto pericoloso, perché la combustione di questa miscela può trasformarsi in una violenta esplosione. Il grisou è più leggero dell’aria e si accumula sulla volta delle gallerie, pronto ad esplodere in presenza di fiamma. A quei tempi l’unica illuminazione era con le fiaccole, perciò il lavoro era pericolosissimo. Questi “penitenti” dovevano strisciare sul terreno, avvolti in panni umidi, alzando lunghi bastoni terminanti con un tizzone ardente, per eliminare il gas bruciandolo.



**Grotta “Spalone” (XVII-XVIII), sculture in sale “Penitenti”, Mieczyslaw Kluzek (1972)**

Ugualmente impressionante è la rappresentazione della discesa dei mina-

tori nel pozzo Danilowicz, che è il pozzo principale. Scendevano appesi ad una grossa corda, in gruppi di tre o quattro, appoggiati a un rozzo sedile, sempre in corda, come una rudimentale altalena;



**Grotta Michalowice (II metà del XVII sec. e I metà del XVIII sec.), frammento della costruzione in legno**

scendendo, cantavano inni religiosi raccomandando l'anima a Dio e vedendo l'altezza del pozzo si capisce

perché. Molto interessante è anche osservare le armature in legno che sorreggono le volte delle grotte, delle vere opere d'arte. Il legno era un materiale insostituibile; impregnato di sale, si conserva tuttora.

Il sale era prezioso e carissimo in quell'epoca, serviva soprattutto per la conservazione degli alimenti. La miniera era talmente redditizia che nel 1300 costituiva un terzo delle entrate di tutto lo Stato. Con gli introiti del sale per secoli si sono costruiti i palazzi e le chiese della vicina Cracovia. Un particolare che mi ha favorevolmente colpito è l'approfondita conoscenza geologica e mineraria della guida, una bella ragazza bionda sui vent'anni di età.

A una mia domanda, ha risposto che da loro per fare la guida in miniera si deve frequentare una scuola mineraria ed inoltre ogni anno si deve sostenere un esame di abilitazione per il rinnovo del patentino!



**Cartolina che mostra l'interno della miniera**

*Gino Campedel*

# La Consegna

Un giovane perito in quella sera,  
forte imprecando per la sorte ria,  
dopo lungo vagar per la miniera  
s'asside sopra un sasso in galleria.

Tremula luce rende chiaro il viso  
ove si leggon torbidi pensieri;  
è senza sogni il cor; morto è il sorriso:  
vivon gli amici che ha lasciato ieri

Ma quel ricordo che fa bene al cuore  
ratto svanisce. S'agita la terra:  
cosa sarà quell'infernal rumore?  
E giunge la risposta che non erra:

s'apre sul fianco una fessura nera  
che rece fumo e fiamme: è il Dio Plutone  
che tuonando percorre la miniera  
nell'infernale giro d' ispezione

Innanzi al torvo Dio s'erge quel forte  
che d'Ade penetrò nel sacro regno;  
egli ha violato il suolo della morte,  
ora del cielo subirà lo sdegno.

Con voce cupa il Dio tuona feroce:  
"Uomo chi sei? Chi sei tu tanto ardito  
da violare il mio regno?" A quella voce,  
"Sono", rispose fier, "sono un perito".



"Tu misero non sai che qui il dolore  
regna sovrano insieme con la morte;  
non c'è gioia né vita, non c'è amore  
che possano varcare queste porte".

Quindi levò da una bisaccia oscura  
barili di acquavite: "bevi", disse,  
"questo liquore uccide la paura".  
E di parlar pareva che già finisse.

Il giovane ubbidì: molte bottiglie  
vinto il timor primier lieto vuotava;  
già le sue gote si facean vermiglie:  
meravigliato Pluto bestemmiava.

"Uomo mi piaci: quel tuo sguardo audace  
sembra quello d'un Dio; tu nel mio regno  
dove non vive amor né regna pace  
di dominare ti mostrasti degno!"

Porse una pipa e poi: "Perito mio,  
fuma e vedrai quale potenza arcana  
avrà il mio fumo". Sì dicendo il Dio  
mutò in divina la natura umana.

"Vecchio io sono e stanco della vita:  
voglio morire. Ora morirò: tu solo  
succederai a me nell'infinita  
notte dell'Ade". E quindi prese il volo.



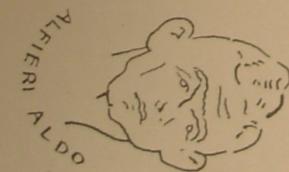
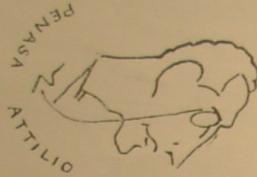
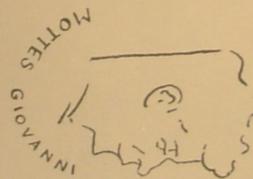
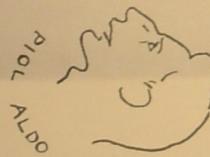
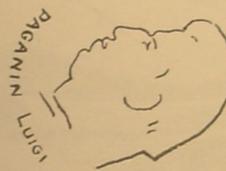
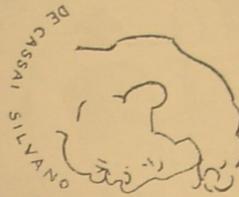
Rovistando tra l'archivio fotografico e di riviste di mio padre, mi è capitata sotto le mani questa "cartellina celebrativa" dei periti minerari diplomatisi nell'anno 1940-41.

A parte il divertimento nello scoprire le caricature di alcune persone che io conosco o ho conosciuto nella mia giovinezza, ho potuto apprezzare un'altra a me sconosciuta ode al Perito Minerario: l'accostamento alla grande "tenuta etilica" con il coraggio che dimostra il perito, tale che anche Plutone capisca di aver trovato un'erede mi sembra veramente da sottolineare!



R. I. T. M.  
UMBERTO FOLLADORO  
AGORDO

Il Premiato PERTIFICIO MINERARIO "ING. C. PIVA & C.", con sede in Agordo, ha il piacere di rendere note le caratteristiche principali dei Periti Industriali Minerari prodotti nell'annata 1940-41.



## IL GDS DOLOMITI “E. FERMI”: UNA BELLA NOVITÀ!

Il GDS Dolomiti, Gruppo Divulgazione Scientifica, è un’associazione *no profit* il cui obiettivo è la diffusione della conoscenza scientifica a titolo gratuito (“*Vendiamo scienza gratuitamente*” è il motto che contraddistingue l’attività del Gruppo). L’idea di creare qualcosa in quest’ambito è nata durante l’estate 2006, come naturale conseguenza della passione per la scienza di due ex compagni della facoltà di chimica di Ferrara. La cosa, buttata lì davanti a un boccale di birra, sembrava destinata a morire sul nascere come la maggior parte delle “avventure” estive; invece, in poco tempo, grazie all’instancabile dedizione dell’attuale Presidente Dott. Fabiano Nart e all’entusiasmo con cui si sono aggregati il corrente Segretario Dott. Manolo Piat e i Consiglieri Prof. Giuseppe Cruciani, il Dott. Filippo Busolo e il Dott. Alberto Riva, il progetto ha preso forma.

Il Dott. Fabiano Nart, socio del GAMP, laureato in chimica, è ricercatore presso il laboratorio chimico di Certottica. Il Dott. Filippo Busolo, anch’esso laureato in chimica, è ora dottorando presso l’Università degli Studi di Padova. Il Dott. Manolo Piat ed il Prof. Giuseppe Cruciani, entrambi laureati in Scienze Geologiche, sono l’uno Consigliere del GAMP e l’altro docente associato di mineralogia presso l’Università degli Studi di Ferrara. Il Dott. Alberto Riva, anch’esso geologo, è ora post-doc a Ferrara e collaboratore presso musei e studi geologici.



Il logo del Gruppo



Oltre all'interesse e al contributo determinante di associazioni locali, prima fra tutte il Circolo Cultura e Stampa Bellunese, il Gruppo è riuscito ad avere l'appoggio di personaggi illustri della comunità scientifica nazionale e non solo; due nomi su tutti: il Prof. Alfonso Bosellini, docente ordinario di Geologia presso l'Università degli Studi di Ferrara, è considerato il massimo luminare della geologia delle Dolomiti; è autore di svariati libri su queste tematiche e di articoli pubblicati sulle più rinomate riviste scientifiche; il Prof. Gabriele Vanin, insegnante di educazione fisica di Feltre, è attualmente il Presidente della AAF Reticus di Feltre (Associazione Astrofili Feltrina) ed ha inoltre ricoperto la carica di Presidente dell'UAI (Unione Astrofili Italiana). Numerosi ed apprezzati sono i suoi seminari sul palcoscenico europeo.

Nonostante le incertezze iniziali e le grosse difficoltà organizzative (tuttora manca una sede...), nella primavera 2007 il GDS è riuscito ad offri-

re al pubblico un'iniziativa forse modesta, ma che rappresenta una novità entusiasmante ed interessante nel panorama scientifico locale: una serie d'incontri dal titolo "DOLOMITI IN SCIENZA- *un percorso scientifico dall'universo alle nostre montagne*" che hanno seguito il filo conduttore delle scienze planetarie in un affascinante viaggio che dall'infinito dell'universo ha condotto fino ai nostri meravigliosi Monti Pallidi.

Questo "battesimo" del GDS si è chiuso con un bilancio decisamente positivo, avendo incontrato nel pubblico bellunese grande interesse ed apprezzamento, ben oltre le aspettative dello stesso Gruppo.

Già in occasione del primo incontro, il 14 aprile, la pur capiente Sala Bianchi alla Cerva si è riempita di appassionati e curiosi, accorsi per assistere alle due presentazioni in programma: durante il primo intervento, il Prof. Gabriele Vanin ha proiettato numerose immagini di corpi celesti e ne ha dato una breve,



ma esauriente spiegazione, riscontrando forte partecipazione del pubblico che non ha certo lesinato nel sottoporre le proprie curiosità all'esperto. Nel secondo intervento della giornata il Presidente del GDS, Dott. Fabiano Nart, è riuscito a rendere chiaro e comprensibile, pur senza

banalizzarlo, un concetto come quello della gravitazione, sviluppandone l'evoluzione nel pensiero scientifico attraverso i secoli, prendendo spunto dalla visione tolemaica del moto dei pianeti e concludendo con la teoria della relatività generale di Einstein.

Comune di Belluno

Gruppo Divulgazione Scientifica  
GDS  
E. FERMI

Patrocinio  
Regione del Veneto

Il Gruppo Divulgazione Scientifica presenta

# DOLOMITI IN SCIENZA

*Un percorso scientifico dall'universo alle nostre montagne*

**TERZO INCONTRO**

**LA GEOLOGIA DELLE DOLOMITI**  
relatore  
**Prof. Alfonso Bosellini**

**Sabato 26 maggio 2007 - ore 17:30**  
**Sala Bianchi "Ex segherie" - Belluno**

La cittadinanza è invitata  
**INGRESSO GRATUITO**

Con la collaborazione del

DOLOMITICERT

CIRCOLO CULTURA E  
STAMPA BELLUNESE

DIAB

La locandina del terzo incontro del DOLOMITI IN SCIENZA

Il successo si è ripetuto anche nel secondo appuntamento, quello del 5 maggio: ancora una volta la gente è accorsa davvero numerosa per assistere alle due conferenze previste. Un grave e inaspettato problema familiare ha purtroppo impedito al Prof. Giuseppe Cruciani di intervenire e presentare la propria relazione. Ma la disponibilità del Dott. Alberto Riva ha garantito la qualità dell'incontro e la soddisfazione del pubblico presente: egli ha presentato una relazione intitolata "Le grotte delle Dolomiti", con la proiezione di splendide e inedite immagini di alcune tra le cavità carsiche che lo stesso Dott. Riva ha esplorato durante la propria attività scientifica col gruppo speleologico "Le Solve" di Belluno. Il secondo relatore è stato il Segretario del GDS, Dott. Manolo Piat, che ha spiegato, con l'aiuto della videoproiezione, come le variabili dell'orbita terrestre abbiano influenzato in modo ciclico il clima del nostro pianeta nelle epoche geologiche passate, determinando tra l'altro l'al-

ternarsi dei periodi glaciali e interglaciali.

Sicuramente il momento saliente dell'intera iniziativa si è raggiunto sabato 26 maggio, quando il Gruppo Divulgazione Scientifica ha potuto offrire alla comunità bellunese un appuntamento di assoluto prestigio. Infatti, in questa occasione non soltanto il Prof. Cruciani ha potuto esporre il proprio lavoro sui minerali e l'acqua su Marte, argomento di notevole attualità che ha destato l'interesse e raccolto numerose domande da parte degli intervenuti. Ma il pubblico, che ha riempito ogni posto a sedere e in piedi, è accorso soprattutto per il Prof. Alfonso Bosellini: a 16 anni di distanza dalla sua ultima visita a Belluno, il grande ricercatore (il "Figlio delle Dolomiti", come lo chiamano gli studenti di geologia a Ferrara) ha letteralmente affascinato la platea con una capacità oratoria incredibile, unita alla grande conoscenza e alla passione per queste stupefacenti cattedrali di roccia che sono le nostre montagne. Le imma-

gini che scorrevano sullo schermo sono state commentate con semplicità ed efficacia ed hanno evocato nei presenti la sensazione di essere ac-

compagnati dal grande studioso in una delle sue numerose campagne di ricerca.



I relatori dei tre incontri; da sinistra G. Cruciani, G. Vanin, A. Bosellini, F. Nart, M. Piat, A. Riva  
Un'ultima curiosità sul logo del GDS, che contiene un'immagine insolita, ma dal profondo valore scientifico: è un frattale, ovvero un elemento geometrico irregolare, ma costituito da elementi uguali a loro stessi riprodotti in scala sempre più

piccola. La scelta è caduta proprio su questo tipo di frattale in quanto ricorda la forma di un'ammonite e, contemporaneamente, rappresenta una matematica molto complessa e dà l'idea di dinamicità.



In conclusione, il GDS ha portato qualcosa di nuovo in una terra in cui la richiesta di cultura è incalzante, ma spesso difficile da soddisfare anche a causa della lontananza dai tradizionali “pensatoi” come Padova, Venezia o Milano. Eppure, nonostante queste difficoltà non trascurabili, la nostra provincia ha saputo sfornare eccelsi luminari; alcuni

nomi su tutti: Antonio Tommaso Cattullo, Girolamo Segato, Giorgio Dal Piaz, Rinaldo Zardini. Anche per questo rivolgiamo un invito a partecipare al Gruppo a tutti coloro i quali condividono queste passioni e vogliono dare il proprio contributo alla divulgazione della scienza e della conoscenza.

*Il Presidente del GDS*

*Dott. Fabiano Nart*

*Il Segretario del GDS*

*Dott. Manolo Piat*

Contatti: [fabiano.nart@certottica.it](mailto:fabiano.nart@certottica.it) 3491990875

[manolocene76@yahoo.it](mailto:manolocene76@yahoo.it) 3478399202

## VERONA 38°MINERAL SHOW



**I componenti del gruppo di Verona 2007**

Sabato 28 maggio di buon mattino ci siamo trovati sul piazzale della casa di Dino, dove avevamo appuntamento, Io, Manlio, Eugenio, Ivano e ovviamente Dino, con una certa fretta abbiamo caricato il pick-up del preside dell'ITIM con manifesti, striscioni, libri, un computer e un proiettore e le nostre valigie contenenti il necessario per trascorrere una not-

te in albergo. Cominciava ad albeggiare quando siamo partiti alla volta di Verona...

Per partecipare, con uno stand offerto gratuitamente dall'organizzazione della fiera.

E' già il terzo anno che partecipiamo a questo importante appuntamento, importante perché con la nostra presenza facciamo conoscere e pubbli-

cizzare la nostra prestigiosa scuola e in particolare il nostro gruppo mineralogico e paleontologico.

Quest'anno oltre ad aver allestito lo stand con il materiale pubblicitario portato da Agordo il nostro instancabile Dino ha tenuto due interessanti conferenze, una riguardante le miniere del Bellunese in generale e una molto più dettagliata sulla miniera di Val Imperina. Un'altra conferenza molto interessante è stata tenuta dal geologo prof. Danilo Giordano, lui ha trattato della geologia e in particolare dei fossili del Bellunese.

Devo dire che l'interesse per la nostra scuola è sempre molto elevato vista l'affluenza di pubblico e di famiglie in particolare che si fermavano a fare domande, ottenendo sempre esaurienti e dettagliate risposte dai miei bravi compagni di avventura.

Concludendo, sono stati due giorni abbastanza faticosi, ma pieni di soddisfazione per i risultati raggiunti; la

compagnia poi è sempre stata molto allegra e ci siamo anche divertiti, speriamo di poter ripetere questa bella esperienza anche il prossimo anno.



**Visitatori del nostro Stand**



**Fine della conferenza di Danilo Giordano**

*Matten Armando*



## APPUNTAMENTI

### Mostre, mostre mercato e giornate di scambi di minerali fossili e gemme per l'anno 2007

#### 12 agosto Agordo (BL)

XVIII^ Rasegna Minerali e Fossili, Palazzetto dello Sport di Agordo Via Lungoriva, Agordo (BL). Organizzata dal G.A.M.P..  
Inf.: Prerolan Dino, Tel./Fax: 0437 65299.

#### 25-26 agosto Interlaken (CH)

XXXX^ Borsa Minerali e Fossili, Casinò - Kursaal, Centro dei congressi, CH-3800 Interlaken.  
Inf.: Pres. Ass. ASCMF Handschin Caharles, Tel.: +41 062 965 3929 Fax: +41 0629653675 [boerse@svsmf.ch](mailto:boerse@svsmf.ch).

#### 15-16 settembre Cremona

XXXI^ Meeting Nazionale (XVIII Internazionale) tra Micromounters I T I S J. Torriani, Via Seminario, 26100 Cremona. Tema del concorso: "La Cerussite". Organizzata dal G.M.C..  
Inf.: Ugo Ostan, Tel.: 0372 25573, E-mail: [www.gmc-cr.it](http://www.gmc-cr.it) [info@gmc-cr.it](mailto:info@gmc-cr.it).

#### 22-23 settembre Tirolo (BZ)

XXXV^ Borsa dei Minerali Vereinhaus (sala Raiffeisen), Tirolo (BZ), orario: sabato 09:00 19:00, domenica 09:00 17:00 Organizzata dal C.M.M..  
Inf.: CMM, Casella Postale 264, I-39012 Merano (BZ).

#### 30 settembre Domodossola (VB)

XXXII^ Borsa Mineralogica Dopo lavoro Ferroviario, nei pressi della stazione ferroviaria, Organizzata G.M.O.  
Inf.: Caretti Valter, Piazza Mons.Peretti n.14 I-28856 (VB) Cell.: 338 9468944  
Tel.: 0324 97384.

#### 05-07 ottobre Torino

Euromineralexpo 2007 – XXXVI^ Mostra Mercato Internazionale dei Minerali e Universo Natura, Polo fieristico Lingotto Fiere, Pad. 1, Via Nizza 294, Torino. Organizzata dal A.G. Editrice s.r.l..  
Inf.: A.G. Editrice s.r.l., Via Principe Tommaso 1,I 10125 Torino, Tel.: 011 611087, Fax: 011 3035041, E-mail: [info@ageditrice.it](mailto:info@ageditrice.it), [www.ageditrice.it](http://www.ageditrice.it).

#### 27-28 ottobre Bologna (BO)

Biyoux Expo: Bigiotteria, Gemme, Minerali, Gioielleria, Fossili  
Palazzo dei Congressi padiglione polivalente Piazza della Costituzione 4/a. Organizzata dal B.M.S.  
Inf.: Tel.: 051 6148006 [www.bolognamineralshow.com](http://www.bolognamineralshow.com), [info@mineralshow.com](mailto:info@mineralshow.com).



**2-4 novembre Monaco (DE)**

XXXVIII<sup>e</sup> Mineralientage, Esposizione Internazionale di Minerali, Gemme e Fossili Nuovo Polo Fieristico di Riem. Organizzata: M.M.F.G. Postfach 1361-D 82034 Oberhaching

Inf.: johannes Keilmann Tel.: +49 89 6134711, Fax: +49 89 6135400  
[info@mineralientage.de](mailto:info@mineralientage.de) [www.mineralientage.com](http://www.mineralientage.com).

**18-19 novembre Trento (TN)**

VI<sup>a</sup> Mostra Mercato di Minerali, Fossili e Pietre lavorate, Trento fiere. Via Briamasco 2 Organizzata dal G. M.P.T. Via San Vito 159 38050 Cognola TN

Inf.: Luciano Ducati, Tel.: 0461 230040 (ore serali) o Cell.: 3291669420, E-mail: [ducatiluciano@libero.it](mailto:ducatiluciano@libero.it).

**08-10 dicembre Verona (VR)**

XXXVII<sup>a</sup> Verona Mineral Show, Fiera Verona. Organizzata A.G.M.V. Via F.-Bianchini 5 37131 Verona

Inf.: Tel.: 045 522492 Fax: 045 522454 [www.veronamineralshow.com](http://www.veronamineralshow.com) E-mail: [zoist@tin.it](mailto:zoist@tin.it).